



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

POBREZA MULTIDIMENSIONAL Y MINERÍA EN CHILE

LAURA MICHEL CASTRO OLIVERA

Tesis para optar al grado de

Magister en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:

GUSTAVO LAGOS CRUZ - COKE

Santiago de Chile, 30 de Diciembre 2020

© 2020, Laura Michel Castro Olivera



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

POBREZA MULTIDIMENSIONAL Y MINERÍA EN CHILE

LAURA MICHEL CASTRO OLIVERA

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

GUSTAVO LAGOS CRUZ - COKE

ALVARO VIDELA LEIVA

SANTIAGO MONTT OYARZÚN

HERNAN SANTA MARIA OYANEDEL

Para completar las exigencias del grado de

Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, 30 de Diciembre 2020

A Dios, a mis Padres, a mi Familia, a
mis Profesores y a mis Amigos

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a Dios por darme la oportunidad de vivir esta época tan maravillosa llena de retos, conocimiento y aventuras. Gracias a mi familia por ser un apoyo incondicional, a mis compañeros y amigos que estuvieron apoyandome en los momentos difíciles. Gracias al Profesor Gustavo Lagos Cruz-Coke quien confió plenamente en mis capacidades y siempre estuvo allí para apoyarme. Al profesor Alvaro Videla y Patricio Lillo, al equipo de apoyo del Departamentode Ingeniería de Minería, al profesor Juan Carlos Salas director del departamento y a todas las personas que hicieron parte de este ciclo gracias.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	I
INDICE GENERAL	III
INDICE DE TABLAS	V
INDICE DE FIGURAS	VII
RESUMEN	X
ABSTRACT	XII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	13
2.1. CLASIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS	13
2.2. MEDICIÓN DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL.....	17
2.3. ÍNDICE DEL PRECIO DEL COBRE.....	39
2.4. VARIABLES DE CONTROL PARA EL ESTUDIO ECONÓMICO	39
2.5. MODELOS ECONÓMICOS DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL.	43
2.5.1 <i>Pobreza Multidimensional y Gini</i>	45
2.5.2 <i>Pobreza Multidimensional y Tasa de Ocupación</i>	47
2.5.3 <i>Pobreza Multidimensional y Tipos de contratos</i>	48
2.6. FUENTE DE DATOS	49
3. RESULTADOS	51

3.1. ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS EN CHILE.....	51
3.1.1. <i>Dimensión Educación</i>	61
3.1.2. <i>Dimensión Salud</i>	68
3.1.3. <i>Dimensión Trabajo y Seguridad Social</i>	73
3.1.4. <i>Dimensión Vivienda y Entorno</i>	75
3.2. MODELOS ECONÓMICOS DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN COMUNAS MINERAS....	79
4. DISCUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
5. CONCLUSIONES	98
6. BIBLIOGRAFÍA	102
7. ANEXOS	108
A. EFECTO AISLADO (DECIL 10 DE LA PARTICIPACIÓN MINERA) DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN CM.....	108

INDICE DE TABLAS

TABLA 2.1: DECILES PARA EL CÁLCULO DE LA PARTICIPACIÓN MINERA 2009	15
TABLA 2.2: DIMENSIONES, INDICADORES Y UMBRALES DEFINIDOS PARA CADA INDICADOR DE LA PRIMERA VERSIÓN DE LA MEDIDA DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL APLICADA POR EL MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL (2009-2013)	23
TABLA 2.3. MEDIDAS DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL PARA CHILE: DIMENSIONES, INDICADORES Y PESOS.	27
TABLA 2.4 ENFOQUES ALTERNATIVOS PARA LA MEDICIÓN DE LA POBREZA	29
TABLA 2.5 LÍNEA DE CORTE DUAL PARA EL CASO CHILENO.....	30
TABLA 2.6. MODELO POOLED OLS - POBREZA MULTIDIMENSIONAL Y GINI	45
TABLA 2.7 MODELO POOLED OLS - POBREZA MULTIDIMENSIONAL Y TASA DE OCUPACIÓN.....	47
TABLA 2.8 MODELO POOLED - POBREZA MULTIDIMENSIONAL Y TIPOS DE CONTRATOS	48
TABLA 2.9: OBSERVACIONES DE LA ENCUESTA CASEN 2009-2017.....	49
TABLA 3.1 DECIL DEL PORCENTAJE DE PERSONAS QUE TRABAJAN EN EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS AÑO 2009	51
TABLA 3.2: COMUNAS MINERAS DE CHILE	52
TABLA 3.3. INCIDENCIA EN LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN CM Y CNM (%)	53
TABLA 3.4 PORCENTAJE DE HOGARES CARENTES EN LAS COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS DE CHILE, AÑO 2017 DE LAS VARIABLES QUE COMPONEN LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL	59
TABLA 3.5 CRECIMIENTO DEL INDICADOR AÑOS DE ESCOLARIDAD EN COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS EN CHILE 2009-2017	65

TABLA 3.6 PORCENTAJE DE PERSONAS QUE NO HAN ESTADO EN TRATAMIENTOS POR CONDICIONES DE SALUD DIVERSAS EN COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS.....	71
TABLA 3.7 RESULTADO ECONOMÉTRICO DEL MODELO DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL Y GINI.....	80
TABLA 3.8 ECUACIONES DEL MODELO DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL Y GINI.....	82
TABLA 3.9 RESULTADO ECONOMÉTRICO DE LA POBREZA MUTLIDIMENSIONAL Y LA TASA DE OCUPACIÓN.	82
TABLA 3.10 RESULTADO ECONOMÉTRICO DE LA POBREZA MUTLIDIMENSIONAL Y LA TASA DE OCUPACIÓN	84
TABLA 3.11 RESULTADO ECONOMÉTRICO DE LA POBREZA MUTLIDIMENSIONAL Y CONTRATOS	86
TABLA 3.12 RESULTADO ECONOMÉTRICO DE LA POBREZA MUTLIDIMENSIONAL Y CONTRATOS	87
TABLA 7.1 PORCENTAJE DE HOGARES CARENTES EN LAS CM (DECIL 10) Y CNM (DECIL 1, 2, 3 Y PARTE DEL 4) DEL CHILE, AÑO 2017 DE LAS VARIABLES QUE COMPONEN LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL	109
TABLA 7.2 RESULTADO ECONOMÉTRICO DEL MODELO DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL Y GINI (DECIL 10 CM).....	111
TABLA 7.3 RESULTADO ECONOMÉTRICO DE LA POBREZA MUTLIDIMENSIONAL Y LA TASA DE OCUPACIÓN (DECIL 10 CM).....	112
TABLA 7.4 RESULTADO ECONOMÉTRICO DE LA POBREZA MUTLIDIMENSIONAL Y CONTRATOS	113

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 2-1 ESQUEMA DE DIMENSIONES E INDICADORES PARA LA MEDICIÓN DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN CHILE.	17
FIGURA 2-2. ESQUEMA DE DIMENSIONES E INDICADORES PARA LA MEDICIÓN AMPLIADA DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN CHILE INCLUYENDO REDES Y COHESIÓN SOCIAL.	18
FIGURA 2-3: ESQUEMA DE DIMENSIONES E INDICADORES PARA LA MEDICIÓN DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN CHILE Y EL FUNDAMENTO.	21
FIGURA 3-1 INCIDENCIA DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN LOS HOGARES EN CM Y CNM EN CHILE Y EL ÍNDICE DEL PRECIO DEL COBRE 2009-2017	54
FIGURA 3-2. INCIDENCIA DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN CHILE 2009 Y 2017- ZONA NORTE.....	56
FIGURA 3-3 INCIDENCIA DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN CHILE 2009 Y 2017- ZONA CENTRO.....	57
FIGURA 3-4 INCIDENCIA DE LA POBREZA MULTIDIMENSIONAL EN CHILE 2009 Y 2017- ZONA SUR	58
FIGURA 3-5. PORCENTAJE DE HOGARES CARENTES EN LA DIMENSIÓN EDUCACIÓN DESAGREGADOS 2009- 2017.	61
FIGURA 3-6. AÑOS DE ESCOLARIDAD PROMEDIO DE LA POBLACIÓN DE 18 AÑOS Y MÁS EN LAS COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS DE CHILE 2009-2017	63
FIGURA 3-7. AÑOS DE ESCOLARIDAD PROMEDIO DE LA POBLACIÓN DE 18 AÑOS Y MÁS POR TRAMOS DE EDAD EN COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS DE CHILE 2009-2017.....	64
FIGURA 3-8. RELACIÓN ENTRE EL INGRESO PER CÁPITA DEL HOGAR Y LOS AÑOS DE ESCOLARIDAD PROMEDIO DE LA POBLACIÓN DE 18 AÑOS Y MÁS EN COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS EN CHILE 2009-2017.....	66

FIGURA 3-9. RELACIÓN ENTRE EL INGRESO TOTAL PER CÁPITA DEL HOGAR Y EL PORCENTAJE DE HOGARES CARENTES EN ESCOLARIDAD EN COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS EN CHILE 2009-2017	67
FIGURA 3-10. PORCENTAJE DE HOGARES CARENTES EN LA DIMENSIÓN SALUD DESAGREGADOS 2009-2017	68
FIGURA 3-11. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN SITUACIÓN DE AFILIACIÓN AL SISTEMA PREVISIONAL DE SALUD EN COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS DE CHILE 2009-2017 (FONASA).....	70
FIGURA 3-12. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN SITUACIÓN DE AFILIACIÓN AL SISTEMA PREVISIONAL DE SALUD EN COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS DE CHILE 2009-2017 (OTROS).....	71
FIGURA 3-13. PORCENTAJE DE PERSONAS QUE HAN ESTADO EN TRATAMIENTO POR ALGUNA ENFERMEDAD EN LOS ÚLTIMOS 12 MESES EN COMUNAS MINERAS Y NO MINERAS	72
FIGURA 3-14. PORCENTAJE DE HOGARES CARENTES EN LA DIMENSIÓN TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL DESAGREGADOS 2009-2017	74
FIGURA 3-15 PORCENTAJE DE HOGARES CARENTES EN LA DIMENSIÓN VIVIENDA Y ENTORNO DESAGREGADOS 2009-2017	76

RESUMEN

La pobreza multidimensional (PM) es una medición internacional, adoptada y estimada para los hogares chilenos por el Ministerio de Desarrollo Social (MDS) en 2009, como complemento de la medición de la pobreza por ingresos. Se basa en 4 dimensiones, educación, salud, trabajo y vivienda, las cuales son desagregadas en 12 indicadores. La PM mide las carencias de los hogares en torno a cada indicador. El MDS establece umbrales de privación para identificar si un hogar tiene o no carencias. Al haber tres o más indicadores con carencia en un hogar, este se define con PM, lo que permite estimar su porcentaje en una comuna.

Esta investigación tuvo como objetivo estimar la pobreza multidimensional (PM) en comunas mineras (CM) y en comunas no mineras (CNM) en Chile entre 2009 y 2017, motivado por medir el impacto de la actividad minera en la reducción de la pobreza multidimensional. La hipótesis es que las CM (con mayor participación de trabajo en la minería) tienen menor PM que las CNM, debido a la alta actividad económica que impulsa la minería en las comunas de su área de influencia. Se definió CM como aquellas en que 2,92% o más de la población económicamente activa trabajaba en explotación de minas y canteras. De esta forma se identificaron 65 comunas mineras.

Se estimo que entre 2009 y 2017, la PM tendió a decrecer en CM y CNM, pero siempre en este periodo las CM tuvieron menos PM que las CNM, comprobándose que la diferencia era significativa. En 2011, el año de mayor precio del cobre en el último medio siglo, se dio la mayor diferencia en PM entre CM y CNM, siendo esta 4,4% inferior en las primeras. Con estudios econométricos se midió el impacto de variables tales como los ingresos de los hogares, el coeficiente de Gini, y la ocupación, en la superación de la PM en las CM.

Palabras Claves: (Pobreza multidimensional, minería, gini, comunas mineras)

ABSTRACT

As a complement of Income Poverty, the Multidimensional Poverty Index (MPI) is a measurement adopted in 2009 by Social Development Ministry (SDM) to the Chilean households. The MPI is composed of 4 dimensions, education, health, labor and housing, made up of twelve indicators. Associated with each indicator is a minimum level of satisfaction. It is called deprivation cut-off. To identify if a household has or not multidimensional poverty the SDM defined to measure the MPI a minimum level of satisfaction. To estimate the household's percentage of MPI by municipalities, if there's exist three or more indicators below the deprivation cut-off for each person in the household, they are considered deprived in that indicator. Motivated to measure the impact of mining activity in reduction of Multidimensional Poverty, this research had the goal to estimate the MPI in Mining Municipalities (MM) and Non-Mining Municipalities (NMM) between 2009 and 2017. The hypothesis is the MM (more labor mining share) has less Multidimensional Poverty than NMM because the high dynamic economic activity boosted by Mining activity around the Mining Municipalities.

We identified 65 Mining Municipalities in which the 2.92% of economic available populations work in Mining and Quarrying. Between 2009 and 2017 the MPI decrease in MM and NMM, however the MM always had less MPI than NMM and the difference was significant statistically. In 2011 the highest copper price in the last half century was the

highest MPI difference between MM and NMM, being this 4.4% less in MM. Finally, we measured the impact of some variables in the MPI like Gini, income and labor status.

Keywords: (Multidimensional poverty, mining, Gini, mining municipalities)

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta tesis es estimar la pobreza multidimensional (PM) en comunas mineras (CM) y en comunas no mineras (CNM) en Chile. Este análisis revisa la trayectoria de la PM en las CM y CNM, y asimismo distintos indicadores de desarrollo utilizados por organismos nacionales e internacionales. Entre estos organismos se encuentran el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM), creados a partir de la conferencia de Bretton Woods (1944), generando un sistema institucional de carácter internacional con objetivo de contribuir a la reconstrucción y el desarrollo de las naciones en la post-guerra (Rovira Rubio, 2014).

Las condiciones de vida de la población, el desarrollo y la reconstrucción han sido tema central en la agenda de distintos gobiernos y organismos alrededor del mundo. Desde la década del 40, acontecimientos históricos tales como el término de la II Guerra Mundial coincidieron con el inicio de la descolonización del África, el comienzo de la guerra fría y los ciclos de inmigración masiva, todos procesos de los cuales surgieron nuevas maneras de ver el mundo (Rovira Rubio, 2014). En este contexto, la importancia de mejorar los estándares de vida de la población mundial se hizo más fuerte.

El Banco Mundial (1947-1948) reconocía cinco obstáculos a superar para la reconstrucción y el desarrollo de las naciones: i) carencia de capital para la construcción

de infraestructura tales como fábricas, escuelas, viviendas, servicios públicos y otros; ii) la carencia de personal técnico y gerencial con capacitación avanzada y experiencia, aplicado a la administración pública, a la industria y a la agricultura; iii) el desarrollo de las condiciones de salud de la población en medio de la inestabilidad económica; iv) el bajo nivel educativo de la gran mayoría de las personas en los países subdesarrollados y v) la inestabilidad política que perjudicaba la confianza en el futuro, restringiendo la entrada de capital para inversión y ahorro.

Por ello que la atención debía centrarse en sobrepasar estos obstáculos, pero se presentaban algunos indicios de las diferencias existentes entre países subdesarrollados y desarrollados en términos de productividad y estándares de vida de la población. El Banco Mundial estimaba en 1949 que el ingreso promedio per cápita en Estados Unidos era USD 1.300, en el Reino Unido entre USD 700 y 750, y en Europa occidental UDS 500; por su parte, en la gran mayoría de los países subdesarrollados el ingreso promedio per cápita era solo de USD 100 (International Bank For Reconstruction and Development, 1947-1948). Fue una preocupación de estos y otros organismos internacionales desde esta época, elaborar las políticas para mejorar las condiciones de vida de la población en países subdesarrollados. Lo anterior focalizados en la construcción de indicadores que pudieran ser trazables a lo largo del tiempo.

En la década del 60, se da inicio a los primeros sistemas de medida de la Pobreza desde la CEPAL como herramienta orientada para el uso de los estados, tras los cuales se estableció un indicador de necesidades básicas insatisfechas, además de una línea de la pobreza, lo que permitió la construcción de una tecnología de gobierno para identificar y dividir la población entre quienes eran pobres y quienes no (Rovira Rubio, 2014). El crecimiento acelerado de la población en 1969 constituía una de las barreras más grandes para el desarrollo económico y el bienestar social de las naciones. Ello implicaba incrementos en las brechas de pobreza entre países ricos y pobres (World Bank Development Association, 1969), no obstante, la desigualdad relativa aumentaba en las primeras etapas de desarrollo de un país (Ahluwalia, 1976).

Desde 1970, la pobreza se identificaba estadísticamente solo con base en el ingreso de los hogares, era ajustada al tamaño del hogar y relativa a una línea específica de pobreza (Naciones Unidas, 2015). Para mediados de los 70 cerca de 2000 millones de personas en más de 100 países vivían en condiciones de *pobreza*. De estos 2000 millones, cerca de 800 millones estaban atrapados en la *pobreza extrema*, esta última constituía una condición de vida tan limitada que impedía la realización del potencial de las personas, una condición de vida tan degradante como un insulto a la dignidad humana (World Bank, 1975).

En 1975 se estimaba que la tasa de crecimiento de la población era estadísticamente significativa para explicar la desigualdad en la distribución del ingreso (World Bank, 1974). Los ingresos en áreas rurales eran considerablemente más bajos que en las áreas urbanas humana (World Bank, 1975). En países subdesarrollados, la tasa de crecimiento de la población tanto en áreas urbanas como rurales era igual de alta. Esta tasa era casi el doble de la tasa de crecimiento natural de los países desarrollados cuando sufrían una rápida urbanización, ello se evidencia en que el incremento de la población urbana se debía a su crecimiento natural y a la migración rural-urbana (World Bank, 1974).

En América Latina en 1979, con las migraciones internas el centro de gravedad, la pobreza se fue desplazando en alguna medida del campo a la ciudad; en esta década, la pobreza urbana en la región era de considerable importancia y estaba más generalizada que la rural (Altimir , 1979). A nivel mundial el 36 % de los habitantes vivía en la pobreza extrema en 1990 (ingreso inferior a USD 1,90 por día en paridad del poder adquisitivo de 2011). En 2015, ese porcentaje se había reducido al 10 %, una disminución respecto del 11,2 % registrado en 2013. En 2015, 736 millones de personas vivían en la pobreza extrema, lo que representa una disminución respecto de los casi 2000 millones registrados en 1990 (Banco Mundial, 2018).

El Ministerio de Desarrollo Social de Chile en 1987 elaboró indicadores relacionados con la medición de la Pobreza en base a los ingresos. Ello permitió evidenciar la evolución de

la pobreza en el país y realizar comparaciones con el resto del mundo. Aquellos hogares cuyos ingresos eran inferiores al mínimo establecido para satisfacer las necesidades básicas de sus miembros estaban en situación de pobreza y aquellos hogares cuyos ingresos eran inferiores al mínimo estaban en situación de pobreza extrema (Ministerio de Desarrollo Social, 2011). En Chile el 68% de la población vivía en situación de pobreza en 1990, ya en 2000 esa población se había reducido a 36%, en 2013 a un 14% y en 2017 a 8,7% vivía en estas condiciones de Larragaña et al. (2014). (Ministerio de Desarrollo Social, 2017).

En la lucha para poner fin a la pobreza, también había que tener en cuenta que ser pobre no entrañaba únicamente carecer de ingresos. Otros aspectos de la vida eran esenciales para el bienestar, entre ellos la educación, el acceso a servicios básicos, la atención de la salud y la seguridad. Una persona podía ganar más de USD 1,90 por día y de todos modos sentirse pobre si carece de acceso a esas necesidades básicas (Banco Mundial, 2018), lo que entregó nociones de una mirada multidimensional de la pobreza en el mundo.

En 1990 la Organización de Naciones Unidas dio a conocer el Índice de Desarrollo Humano, el cual centraba su atención en tres indicadores de privación: i) la expectativa de vida, ii) el analfabetismo y iii) el nivel de ingresos para un estándar de vida decente (United Nations Development Programme, 1990). Para ello se determinaron valores mínimos de referencia y valores deseables de 1987, se elaboró una escala de 0 a 1, siendo

0 el valor más bajo del Índice de Desarrollo Humano y 1 el valor más alto. En América Latina países como Costa Rica y Chile demostraban que en el corto plazo se podía lograr un gran progreso en el desarrollo humano a pesar de tener un crecimiento muy lento en el PIB (United Nations Development Programme, 1990). A nivel mundial el índice ha mejorado desde el inicio de su medición, en 1990 era de 0.589, en 2013 de 0.713 y en 2018 era de 0.731 (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019)

Una definición más amplia de acuerdo con Kanbur et al. (1999), incrementaba el conjunto de políticas relevantes para la reducción de la pobreza. Pero la ampliación también enfatizaba que las estrategias de reducción de la pobreza debían reconocer las interacciones entre las políticas. La redistribución del ingreso también jugaba un papel esencial en la reducción de la pobreza (efecto distribución), pero también contribuía a un incremento permanente en la elasticidad de la reducción de la pobreza con respecto al crecimiento (Bourguignon, 2003). Un enfoque similar de la pobreza basado en capacidades centraba su atención en las privaciones intrínsecamente importantes, en la necesidad no solo del ingreso, sino de otros factores que influían en el desarrollo humano y que la obtención de este ingreso variaba de unas comunidades a otras e incluso de unas familias a otras y de unos individuos a otros (Sen, 2000).

Alkire et al. (2010) por ejemplo enfocaron su medición en el reflejo de las privaciones en servicios muy rudimentarios y funciones humanas básicas para personas en 104 países.

Este índice reveló un patrón diferente de pobreza que la pobreza basada en ingresos. Ya que esta nueva pobreza se basaba en varias dimensiones e indicadores, se le denominó *Pobreza Multidimensional* (PM). Cerca de 1.7 billones de personas en estos países (un tercio de la población mundial) era pobre multidimensionalmente (Alkire et al., 2010). Este número excedía la cantidad de personas que vivían con US \$1.25 al día o menos (1.33 billones) de acuerdo con cifras del Banco Mundial (2010).

Denis et al. (2010) realizaron un extenso análisis de las distintas alternativas para la medición de la PM en Chile y posteriormente siguiendo el enfoque conceptual de Sen (1998), en que la pobreza no es meramente insuficiencia de ingresos, sino se define como privación de capacidades para la realización de funcionamientos valiosos en la vida.

El Ministerio de Desarrollo Social de Chile (2015) elaboró un informe a través del cual se especificó las bases de la metodología de medición de la pobreza multidimensional. En esta, la pobreza depende de: la educación, la salud, el trabajo y la vivienda. Cada una de estas cuatro dimensiones están compuestas por 3 indicadores que son los siguientes: En la educación i) la asistencia a un sistema educacional, ii) el rezago escolar, y iii) la escolaridad; en la salud la i) malnutrición en niños y niñas (0 a 6 años), ii) la adscripción al sistema de salud y iii) el nivel de atención en el sistema de salud; en el trabajo i) la ocupación, ii) la seguridad social y iii) las jubilaciones; por último en la vivienda tenemos

i) el nivel de hacinamiento, ii) el estado de la vivienda y iii) el acceso a los servicios básicos.

Con esta base metodológica se midió de manera directa las condiciones de vida de la población en relación con los indicadores de bienestar mencionados, a nivel de individuos y hogares. De este modo, se permitió visibilizar carencias que afectan a las personas y sus hogares en múltiples dimensiones, más allá de su ingreso, y analizar la importancia relativa de tales carencias en las condiciones de vida de la población en situación de pobreza (Ministerio de Desarrollo Social, 2015). El MDS estableció umbrales para estos doce indicadores. Si no se cumplía dicho umbral se entiende que existen carencias. Al haber tres o más indicadores con carencia en un hogar, este se definió como Pobreza Multidimensional, lo que permite estimar su porcentaje en una comuna.

La relación entre la minería y la pobreza captó la atención del BM. En 2004 tres informes concluyeron que las industrias extractivas podían contribuir a la reducción de la pobreza y que la participación del BM podía influir positivamente en los estándares de la industria (International Financial Corporation, 2004).

Hallazgos de Fisher et al. (2009) sobre la minería y la pobreza por ingresos demostraron que las personas que trabajan en minería artesanal y en pequeña escala o en servicios relacionados en Mwanza en Tanzania tenían menos probabilidades de estar en la pobreza

que aquellas con otras ocupaciones. Sin embargo, mientras que el ingreso minero puede ayudar a reducir la pobreza, la incapacidad de las personas para explotar legalmente los minerales contribuye a la inseguridad. Loayza et al. (2016) hallaron evidencias por ejemplo que los distritos mineros del Perú tenían un alto porcentaje en consumo per cápita y bajas tasas de pobreza que otros distritos similares. Este impacto positivo, sin embargo, disminuye drásticamente con la distancia administrativa y geográfica de los distritos mineros.

De acuerdo con Jianping et al. (2013) , se reveló que, en China el desarrollo minero tiene impactos positivos más significativos en los hogares de ingresos altos y medios que los hogares de bajos ingresos. Además, de acuerdo con la medida de pobreza Foster, Greer y Thoerbecke¹, se observó que el sector del carbón contribuyó más a la superación de la pobreza y que el grupo de hogares de bajos ingresos, que tenía la mayor tasa de pobreza, tenía un impacto menor.

¹ De acuerdo con Navarro et al. (2001). El índice FGT propuesto por James Foster, Joel Greer y Erik Thorbecke, es un índice de carencias en el consumo privado que toma como referencia una determinada línea de pobreza individual, de manera general obtenida ésta a partir de un salario mínimo diario, de la población total y de la población económicamente activa. Con esta información es posible calcular la proporción de la población en condiciones de pobreza extrema, definida como el número de habitantes cuyo ingreso se encuentra por debajo de la línea de pobreza sobre la población total. Mientras el índice FGT adquiera valores superiores, ésto será reflejo de un deterioro en el nivel de satisfacción del consumo individual.

De igual forma, la región de Antofagasta en Chile de acuerdo con Lagos et al. (2010) avanzó hacia el desarrollo desde la década de 1990, especialmente en lo que concierne a indicadores económicos como el ingreso per cápita y la distribución del ingreso, donde se ubicó por delante del resto del país y cerca de algunos países desarrollados. Sin embargo, todavía estaba muy por detrás en algunos de los indicadores sociales clave, como la calidad de la educación y la salud, el acceso a los servicios de salud, la esperanza de vida y las grandes diferencias en la calidad de vida dentro de la región. Por otra parte, el incremento experimentado en los precios de distintos minerales entre el 2003 y 2009, redujo la pobreza en más de 2 puntos porcentuales en comunas catalogadas como mineras en Chile, con al menos el 7% de empleabilidad en el sector minero, en comparación con comunas no mineras (Álvarez et al., 2017)

Por su parte la relación entre la minería y la pobreza multidimensional abre un debate en torno de las carencias de los hogares en comunas mineras en Chile. La hipótesis de este trabajo es que las comunas mineras (con mayor participación de trabajo en la minería) tienen menor Pobreza Multidimensional que las comunas no mineras.

La motivación principal de este estudio es medir el impacto de la actividad minera en la reducción de la pobreza multidimensional, por ello el objetivo general de esta tesis consiste en estimar la pobreza multidimensional en comunas mineras y no mineras,

identificando tendencias y relaciones entre la PM y otras variables. Dentro de los objetivos específicos se encuentran los siguientes:

1. Desarrollar una herramienta que permita identificar las comunas mineras y no mineras en Chile.
2. Calcular el índice de Pobreza Multidimensional (comunas mineras y no mineras).
3. Calcular el índice de precio del cobre
4. Comparar el índice de Pobreza Multidimensional en comunas mineras y no mineras y su relación con el índice del precio del cobre.
5. Identificar el comportamiento de las distintas dimensiones e indicadores de la Pobreza Multidimensional.
6. Relacionar el coeficiente de Gini para las comunas mineras con el con el índice de pobreza multidimensional.
7. Identificar las posibles causas que impactan en el aumento o disminución de la pobreza multidimensional en las comunas mineras.

Este trabajo contempla 7 secciones, una primera introductoria. La segunda sección se especifica la metodología utilizada para realizar los estudios pertinentes en torno a la medición de la pobreza multidimensional y otros indicadores importantes, así como las bases metodológicas para el estudio econométrico. En la tercera sección se revisan los resultados obtenidos a partir de análisis de datos. Esta sección se compone de dos análisis, uno descriptivo que relaciona el comportamiento de la pobreza multidimensional en

comunas mineras y no mineras y la evolución del precio del cobre, y el segundo análisis es la aplicación de modelos econométricos para identificar variables que explican cambios en el índice de pobreza multidimensional en comunas mineras. La cuarta sección corresponde a una discusión sobre el tema estudiado y la quinta a la conclusión. Anexo, se presentan la bibliografía y anexos complementarios del estudio.

2. METODOLOGÍA

Primero se estima las comunas que son mineras y se las diferencias de las comunas no mineras. Segundo se estima un índice del precio del cobre que tiene como propósito examinar si dicho indicador tiene impacto en la pobreza multidimensional. Tercero, se estima la pobreza multidimensional para cada comuna. Cuarto, se analiza la importancia relativa de las variables de la pobreza multidimensional. Quinto, se estudian las tendencias de la PM y las variables que la determinan en mayor grado. Ello se hace mediante modelos econométricos.

Para lograr las etapas tercera a quinta de esta metodología, se analiza las bases datos (fundamentalmente la encuesta Casen), descartando aquellos datos que no son representativos.

a. Clasificación y selección de las comunas mineras y no mineras

Para hacer la caracterización correspondiente de las comunas mineras y las no mineras, se usó el indicador que representa la *Rama de Actividad Económica* en la encuesta CASEN 2009. El Ministerio de Desarrollo Social define este indicador como la clasificación de

los *ocupados*² durante el período de referencia de la Encuesta, de acuerdo con la actividad económica de la empresa, negocio o institución donde se desempeñan o que les paga, esto es, de acuerdo con el tipo de producto o servicio que se genera en ellas (Ministerio de Desarrollo Social, 2011).

Para dicha clasificación el Ministerio de Desarrollo Social utiliza la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, CIIU, de las Naciones Unidas, cuyas Grandes Divisiones son:

- A. Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura.
- B. Pesca.
- C. **Explotación de Minas y Canteras.**
- D. Industrias Manufactureras.
- E. Suministro de Electricidad, Gas y Agua.
- F. Construcción.
- G. G Comercio al por mayor y al por Menor, Reparación de Vehículos Automotores, Motocicletas, Efectos Personales y Enseres Domésticos.
- H. Hoteles Y Restaurantes.
- I. Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones.

² El Ministerio de Desarrollo Social define a los **Ocupados** como las personas de 15 años y más que durante la semana anterior a la realización de la encuesta trabajaron a lo menos una hora: por un sueldo o salario, de forma independiente para obtener beneficios o ganancia familiar (incluye a los familiares no remunerados), como aprendices o realizando una práctica; y personas con empleo pero que, durante el período de referencia, estuvieron temporalmente ausentes de su trabajo por licencia, huelga, enfermedad, vacaciones u otra razón (Ministerio de Desarrollo Social, 2019).

- J. Intermediación Financiera.
- K. Actividades Inmobiliarias, Empresariales y de Alquiler.
- L. Administración Pública y Defensa, Planes de Seguridad Social de Afiliación Obligatoria.
- M. Enseñanza.
- N. Servicios Sociales y de Salud.
- O. Otras Actividades de Servicios Comunitarios, Sociales y Personales.
- P. Hogares Privados con Servicio Doméstico.
- Q. Organizaciones y Órganos Extraterritoriales.

Esta información se clasificó con corte poblacional, identificando el cociente entre el número de ocupados en la actividad económica C. Explotación de Minas y Canteras del año 2009 y el número de trabajadores de la comuna en estudio. Considerando lo anterior, se definen la participación minera de las comunas cómo

$$Participación\ Minera\ 2009 = \frac{\text{Numero de OCUPADOS en la actividad economica Explotación de Minas y Canteras de la comuna}}{\text{Numero de trabajadores de la comuna}} \quad (2.1)$$

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta CASEN 2009. El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN 2009.

Realizando el cálculo por deciles, se identifican a las comunas mineras y las no mineras en Chile. Este cálculo es una medida de dispersión que divide el conjunto de datos en 10 partes iguales en cuanto al número de datos. La Tabla 2.1 presenta una caracterización de estos:

Tabla 2.1: Deciles para el cálculo de la participación minera 2009

[0%-10%]	(10%-20%]	(20%-30%]	(30%-40%]	(40%-50%]	(50%-60%]	(60%-70%]	(70%-80%]	(80%-90%]	(90%-100%]
D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10

Fuente: *Caceres (2007)*

El D1 es el que agrupa a los que tienen menor participación en la actividad minera durante el 2009, mientras que el decil D10 es aquel que tiene mayor participación minera en términos laborales.

$$D_k = Lk \left[\frac{\left(\frac{kn}{10}\right) - F_{k-1}}{f_k} \right] IC \quad (2.2)$$

Fuente: *Caceres (2007)*

Donde D_k corresponde al k-ésimo decil, Lk es el límite inferior de la clase que incluye al dato $kn/10$, F_{k-1} corresponde a la frecuencia absoluta acumulada de la clase anterior a la que incluye $kn/10$. f_k por su parte es la frecuencia absoluta de la clase que incluye el dato $kn/10$. Por último IC corresponde al intervalo de la clase que incluye al dato $kn/10$.

Se considera que una comuna es minera si esta se encuentra en los deciles D8, D9 y D10 del conjunto de datos de la participación de la fuerza laboral en actividades mineras en 2009, y se considera que una comuna es no minera si esta se encuentra en el D1 al D7 del conjunto de datos.

b. Medición de la Pobreza Multidimensional

En esta sección se determinan los *índices de Pobreza Multidimensional (PM)* en los años 2009, 2011, 2013 y 2017. El MDS ha adoptado dos medidas distintas para el cálculo de la PM. La primera medición se realizó en torno a 4 dimensiones que contienen 12 indicadores en 2015.

La figura 2-1 presenta las dimensiones y sus respectivos indicadores de la primera medición realizada de la PM.

Educación	Salud	Trabajo y Seguridad Social	Vivienda
<ul style="list-style-type: none"> •Asistencia •Rezago Escolar •Escolaridad 	<ul style="list-style-type: none"> •Malnutrición en Niños y Niñas (0 a 6 años) •Adscripción a Sistema de Salud •Atención 	<ul style="list-style-type: none"> •Ocupación •Seguridad Social •Jubilaciones 	<ul style="list-style-type: none"> •Hacinamiento •Estado de la Vivienda •Servicios Básicos

Figura 2-1 Esquema de dimensiones e indicadores para la medición de la pobreza multidimensional en Chile año 2015.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social (2015)

La segunda medición se realizó en el año 2016, incorporando otros indicadores³. La figura 2-2 presenta las dimensiones y sus respectivos indicadores.

Educación	Salud	Trabajo y Seguridad Social	Vivienda	Redes y Cohesión Social
<ul style="list-style-type: none"> •Asistencia •Rezago Escolar •Escolaridad 	<ul style="list-style-type: none"> •Malnutrición en Niños y Niñas (0 a 6 años) •Adscripción a Sistema de Salud •Atención 	<ul style="list-style-type: none"> •Ocupación •Seguridad Social •Jubilaciones 	<ul style="list-style-type: none"> •Habitabilidad •Servicios Básicos •Entorno 	<ul style="list-style-type: none"> •Apoyo y participación social •Trato igualitario •Seguridad

Figura 2-2. Esquema de dimensiones e indicadores para la medición ampliada de la pobreza multidimensional en Chile incluyendo Redes y Cohesión Social año 2016.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social 2015.

En este estudio tomó las bases de la nueva metodología de la pobreza multidimensional del año 2015 para desarrollar los análisis previstos, correspondiente a la figura 3, es decir que se trabajó en base a 4 Dimensiones y 12 Indicadores.

³ Esta medición se realiza a través de 5 dimensiones. Aplicadas a las encuestas CASEN 2015 y 2017. Ver Ministerio de Desarrollo Social (2016).

Para la medición de la Pobreza Multidimensional en Chile, el Ministerio de Desarrollo Social optó por seguir en enfoque de Alkire (2007) y Foster (2007) y una serie de adaptaciones realizadas por diferentes países como México y Colombia. A partir de la experiencia desarrollada por el programa de investigación de OPHI en el desarrollo de medidas de Pobreza Multidimensional a nivel internacional, Alkire (2007) planteó que las etapas necesarias para la construcción de un Índice de Pobreza Multidimensional eran (Ministerio de Desarrollo Social, 2015):

- i. Elección de la fuente de información
- ii. Elección de la unidad de análisis
- iii. Elección de dimensiones
- iv. Elección de indicadores en cada dimensión y elección de umbral de carencia para cada indicador
- v. Elección de pesos de los indicadores al interior de cada dimensión y pesos de las dimensiones
- vi. Identificación
- vii. Agregación

La primera etapa de este estudio es la *elección de la información*. En este caso se consideraron las bases de datos Casen 2009 y 2011. Estas no incorporaron los indicadores necesarios para construir el índice de Pobreza Multidimensional, sin embargo, fue posible construirlos. Para esto el Ministerio de Desarrollo Social elaboró un documento metodológico para la programación de indicadores y medición de la Pobreza Multidimensional. Se integraron (1) la base de datos principal de cada año; (2) la base de

datos de ingresos originales (reportados por los encuestados) de cada año; y (3) la base de datos complementaria de la nueva metodología de medición de la pobreza de cada año, todas ellas disponibles en la página del Ministerio de Desarrollo Social.

De igual forma se ocupó la base de datos Casen 2013, que incorporó las variables necesarias para construir los indicadores de Pobreza Multidimensional. Se utilizó la base de datos principal de Casen 2013 disponible en la página del Ministerio de Desarrollo Social. Por último, la base de datos Casen 2017 incorporó las variables e indicadores de la Pobreza Multidimensional, es por ello que se ocupó la base de datos principal disponible en la página del Ministerio de Desarrollo Social.

La segunda etapa de la medición contempló la *elección de la unidad de análisis*. De acuerdo con Alkire (2007), esta, depende de la disponibilidad de datos y el propósito. Es por lo que planteó 4 tipos de unidades⁴: 1) Individuo, 2) Hogar, 3) Institución o micro-región 4) País. En el caso de Chile se decidió una unidad de análisis en términos de **Hogar**. El Ministerio de Desarrollo Social planteó que el considerar como unidad de análisis al hogar no limita la posibilidad de determinar cuántas personas están en situación de pobreza multidimensional, pues bastó considerar en tal situación a las personas que

⁴ Ver documento Aspectos Normativos en Pobreza Multidimensional, Alkire (2013).

pertenecen a hogares que se encuentran en situación de pobreza multidimensional (Ministerio de Desarrollo Social, 2015).

La tercera etapa contempló la **elección de las dimensiones**. La Figura 2-3 presenta las dimensiones que se tuvieron en cuenta en la medición de la PM en Chile.

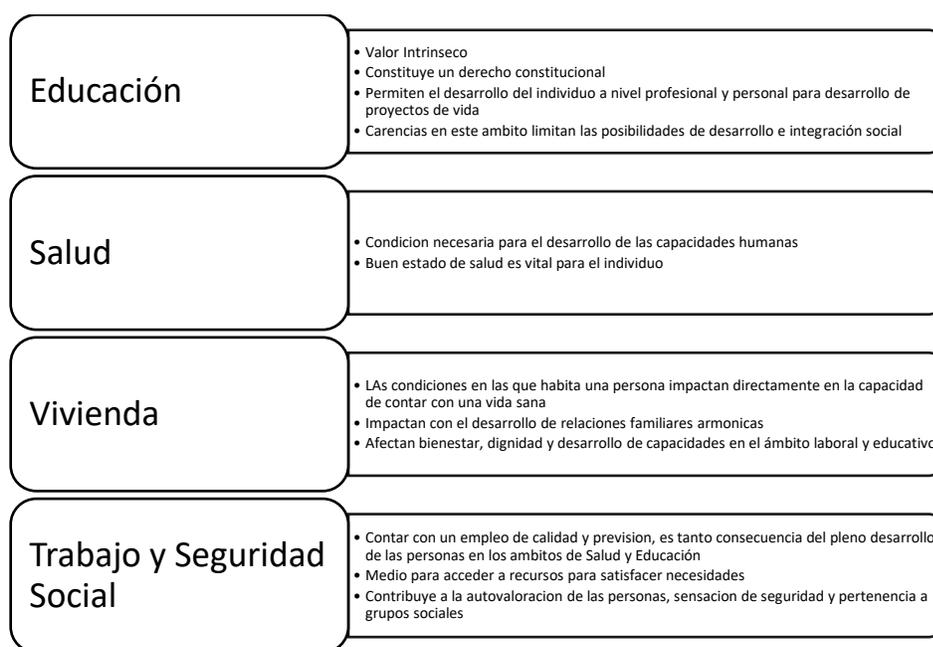


Figura 2-3: Esquema de dimensiones e indicadores para la medición de la pobreza multidimensional en Chile y el fundamento.

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social (2015)

Una de las etapas más importantes fue la *elección de indicadores en cada dimensión y la elección de umbral de carencia para cada indicador*. De acuerdo a Alkire (2013) la elección de los indicadores que componen cada dimensión debían tener fundamentos con justificación o propósito normativo; tener disponibilidad de datos; consideraciones institucionales e históricas; existencia de bibliografía sobre este indicador o bases de datos; tener interrelaciones con otros indicadores; y precisión de los datos a nivel individual para el hogar o datos a nivel del hogar para el individuo. Otra parte importante que argumentaba Alkire (2008) es que no debía existir correlación entre cada una de las variables que componen los indicadores, de forma tal que cada una, aporte con información nueva y relevante (Denis et al., 2010)

Para determinar si un hogar se encuentra carente de un indicador determinado, se hizo necesario trazar umbrales de pobreza. Denis et al. (2010) plantearon los umbrales teóricos de la siguiente forma:

- **Umbral para educación:** acceder y permanecer en un sistema de educación de calidad, de acuerdo con los niveles de obligatoriedad establecidos por ley. Junto con ello, alcanzar competencias de acuerdo con las diferentes etapas de la trayectoria educativa.
- **Umbral para salud:** estar saludable, definido según la etapa del ciclo vital en que se encuentra la persona, y tener una expectativa de vida de acuerdo con los

mínimos establecidos por cada sociedad. Junto con ello, tener acceso a un sistema de salud de calidad.

- **Umbral para trabajo:** tener acceso a un trabajo de calidad, es decir, con adecuadas condiciones de seguridad y estabilidad laboral.
- **Umbral para vivienda:** contar con un espacio físico privado que tenga tamaño, condiciones de materialidad y saneamiento que permita el confort de sus habitantes.

Por su parte, Ministerio de Desarrollo Social (2015) identificó una serie de umbrales para cada indicador. Es por ello por lo que, si un hogar está por debajo del umbral, se consideró carente de un indicador. La Tabla 2.2 presenta la identificación de indicadores y los umbrales establecidos para cada uno.

Tabla 2.2: Dimensiones, indicadores y umbrales definidos para cada indicador de la primera versión de la medida de pobreza multidimensional aplicada por el Ministerio de Desarrollo Social (2009-2013).

Dimensión	Indicadores	Umbral: El Hogar es carente si...
Educación	Asistencia Escolar	Uno de sus integrantes de 4 a 18 años no está asistiendo a un establecimiento educacional y no ha egresado de cuarto medio, o al menos un integrante de 6 a 26 años tiene una condición permanente y/o de larga duración y no asiste a un establecimiento educacional (Colocarle puntos).
	Escolaridad	Uno de sus integrantes mayores de 18 años ha alcanzado menos años de escolaridad que los establecidos por la ley, de acuerdo con su edad.

	Rezago Escolar	Uno de sus integrantes de 21 años o menos asiste a educación básica o media y se encuentra retrasado dos años o más.
Salud	Malnutrición en Niños y Niñas	Uno de sus integrantes de 0 a 6 años está con sobrepeso u obesidad, o está en desnutrición o riesgo de desnutrición.
	Adscripción a Sistema de Salud	Uno de sus integrantes no está afiliado a un sistema previsional de salud y no tiene otro seguro de salud.
	Atención de Salud	Uno de sus integrantes no recibió atención de salud en los últimos 3 meses o no tuvo cobertura del sistema AUGE-GES, por razones ajenas a su voluntad o preferencia.
	Ocupación	Uno de sus integrantes mayores de 18 está desocupado, es decir, actualmente no tiene trabajo y busca trabajo durante el período de referencia.
Trabajo y Seguridad Social	Seguridad Social	Uno de sus integrantes de 15 años o más que se encuentra ocupado no cotiza en el sistema previsional y no es trabajador independiente con educación superior completa.
	Jubilaciones	Uno de sus integrantes en edad de jubilar no percibe una pensión contributiva o no contributiva y no recibe otros ingresos por arriendos, retiro de utilidades, dividendos e intereses.
	Hacinamiento	El número de personas en el hogar por dormitorio de uso exclusivo es mayor o igual a 2,5.
Vivienda	Estado de la Vivienda	Reside en una vivienda precaria o en una vivienda con muros, techos y/o piso en mal estado.
	Servicios Básicos	Reside en una vivienda sin servicios sanitarios básicos (WC, llave dentro de la vivienda y agua según estándar urbano o rural).

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social (2015).

Para el cálculo del indicador de pobreza multidimensional, se presenta un grupo de formulas suministradas por Oxford Poverty and Human Development Initiative (2011). En primera instancia, se procede a elaborar la Matriz de Logros, en la cual

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1j} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{i1} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \quad (2.3)$$

Donde x_{ij} es el logro del individuo i en la dimensión j . Posteriormente se procede a elaborar el Vector de Umbrales de Privación/Carencias, en el cual:

$$z = (z_1, z_2, \dots, z_d) \quad (2.4)$$

Donde z_j es el umbral de la privación de la dimensión j .

La siguiente etapa fue la *elección de pesos de los indicadores al interior de cada dimensión y pesos de las dimensiones*. Son muchos los debates que dieron en torno a la asignación de los pesos o ponderaciones que se le debían dar a cada uno de estos, ello porque son una base importante para dar correctas interpretaciones de los índices de Pobreza Multidimensional.

Alkire (2008) referencia a Atkinson el cual aseguró que *“la interpretación de los conjuntos de indicadores es mitigada en gran medida cuando los componentes*

individuales tienen grados de importancia, que, si bien no son necesariamente iguales, tampoco son burdamente diferentes"⁵. Es por ello por lo que asignar indicadores es una tarea compleja que requiere de mucho cuidado para no subestimar o sobrestimar mediciones. En el mismo documento Alkire (2008) argumenta que la elección de pesos relativos para las dimensiones es un juicio de valor normativos, y por tanto debería estar abierto al debate y al escrutinio público. A nivel mundial no existe una única forma para hallar las ponderaciones de cada indicador. Sin embargo, es posible generalizarlo en el Vector de Ponderaciones de la siguiente forma:

$$w = (w_1, w_2, \dots, w_d) \quad (2.5)$$

En el cual w_j es la ponderación del atributo o la dimensión j , y d el total de dimensiones tal que la Ponderación de Dimensiones 1

$$w_1 + w_2 + \dots + w_j = d \quad (2.6)$$

De igual forma, la Ponderación de Dimensiones 2 es

$$\sum_{j=1}^d w_j = d \quad (2.7)$$

⁵ Ver Alkire & Foster, Recuento y Medición Multidimensional de la pobreza (2008) para ampliar la visión de la elección de pesos de indicadores.

De acuerdo con lo anterior, el Ministerio de Desarrollo Social, en línea con la propuesta de la Comisión para la Medición de la Pobreza y las recomendaciones de la Mesa Técnica Interinstitucional, definió una ponderación equivalente para cada dimensión (Ministerio de Desarrollo Social, 2015). Es decir, que se le asignó a cada indicador y a cada dimensión igual ponderación como se presenta en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3. Medidas de Pobreza Multidimensional para Chile: Dimensiones, Indicadores y Pesos.

Dimensión	Indicadores	Peso Indicador	Peso Dimensión
Educación	Asistencia Escolar	8,3%	25%
	Escolaridad	8,3%	
	Rezago Escolar	8,3%	
Salud	Malnutrición en Niños y Niñas	8,3%	25%
	Adscripción a Sistema de Salud	8,3%	
	Atención de Salud	8,3%	
Trabajo y Seguridad Social	Ocupación	8,3%	25%
	Seguridad Social	8,3%	
	Jubilaciones	8,3%	

	Hacinamiento	8,3%	
Vivienda	Estado de la Vivienda	8,3%	25%
	Servicios Básicos	8,3%	

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social (2015)

Hasta ahora se tiene la Matriz de Logros, los vectores de umbrales de privación y el vector de ponderaciones. Con lo anterior se realizó la Matriz de Privaciones, el cual da-luces en cuanto a los indicadores de las dimensiones de las cuales los hogares están privados. De esta forma la Matriz g^0 de Privaciones 1 esta definida cómo

$$g^0 = \begin{bmatrix} g_{11}^0 & \dots & g_{1j}^0 \\ g_{21}^0 & \dots & g_{2j}^0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{i1}^0 & \dots & g_{ij}^0 \end{bmatrix} \quad (2.8)$$

Donde $g_{ij}^0 = 1$ si $x_{ij} < z_j$ (con privación) y $g_{ij}^0 = 0$ si $x_{ij} \geq z_j$ (sin privación), o equivalentemente:

La Matriz g^0 de Privaciones 2

$$g_{ij}^0 = \left(\frac{z_j - x_{ij}}{z_j} \right)^0 \quad (2.9)$$

La siguiente fue la *identificación*, Alkire y Foster (2008) en el que se identificaron los individuos en condición de pobreza. Para ello se definió distintos enfoques de identificación, cada uno de ellos posee ventajas y desventajas que se presentan en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4 Enfoques alternativos para la medición de la Pobreza

Enfoque	Nombre	Ventajas	Desventajas
1	Unidimensional	Se combinan distintos indicadores de bienestar en una sola variable agregada y una persona es identificada como pobre cuando la variable cae debajo de una determinada línea de corte.	Toma en cuenta las privaciones dimensionales, pero solo en tanto que afectan al indicador agregado.
2	Unión	Una persona que sufre privaciones en una sola dimensión como pobre en el sentido multidimensional.	Es excesivamente inclusivo y puede llegar a generar estimaciones exageradas de la pobreza.
3	Intersección	Exige que una persona sufra privaciones en todas sus dimensiones para ser identificada como pobre.	Demasiado restrictivo y generalmente produce fuertes subestimaciones de los niveles de pobreza.

Enfoque Intuitivo	Línea de Corte dual	Sugiere un enfoque de agregación que es también sensible a la gama de privaciones que padece una persona pobre. Esta centrado en la pobreza, en las privaciones, puede ser utilizado adecuadamente con datos ordinales	Es sensible a ciertos cambios, pero insensible a otros. Lo anterior amerita ser estudiado en profundidad.
-------------------	---------------------	--	---

Fuente: Elaboración propia a partir de la información documentada en el texto de Alkire et al (2008), Recuento y Medición Multidimensional de la pobreza (2008).

En el caso de Chile, se escogió el enfoque intuitivo de identificación que planteó Alkire et al. (2008) denominado Línea de Corte Dual. De acuerdo con el documento del Ministerio de Desarrollo Social (2015), en la Tabla 2.5 se definieron dos líneas de corte para identificar a quienes se encuentran en situación de pobreza multidimensional:

Tabla 2.5 Línea de corte dual para el caso Chileno

Líneas de corte	Especificación	Enfoque
1era Línea de Corte	Esta línea de corte se especifica para cada indicador y que identifica como carentes, respecto a cada indicador, a los individuos u hogares que están por debajo del umbral establecido.	Unión
2da Línea de Corte	Luego de lo anterior, se realiza el conteo de las carencias de cada individuo u hogar en la dimensión y se establece una segunda línea de corte, fijada en los casos extremos de unión (carencia de un indicador) e intersección (carencia en una dimensión).	Intersección

Fuente: Elaboración propia a partir de información documentada en el texto del Ministerio de desarrollo social (2015).

Comprendido lo anterior, el Ministerio de Desarrollo Social (2015) determinó el siguiente umbral de pobreza multidimensional:

“Se consideró que un hogar está en situación de pobreza multidimensional si tiene al menos 25% de carencias, lo que es equivalente a una dimensión completa en carencia”

Es decir que los hogares en situación de pobreza multidimensional tienen carencia en a lo menos 3 de los 12 indicadores incluidos en la medida (Ministerio de Desarrollo Social, 2015).

En términos matemáticos, definimos un vector de conteo de privaciones o puntaje de cada persona como la suma ponderada de sus privaciones.

$$c = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_n \end{bmatrix} \quad (2.10)$$

Donde $c_i = g_{i1} + g_{i2} + \dots + g_{id}$, donde g corresponde a las privaciones

Para la identificación de los pobres dado un umbral de pobreza k ($0 < k \leq d$), que en el caso de Chile es 3^6 ($k=3$), comparamos el vector conteo de privaciones con el umbral k y

⁶ Recordemos que $k=3$ corresponde a los hogares en situación de pobreza multidimensional que tienen carencia en a lo menos 3 de los 12 indicadores incluidos en la medida (Ministerio de Desarrollo Social, 2015).

posteriormente censuramos las privaciones de aquellos que no fueron identificados como pobres, es decir omitimos aquellos individuos cuyo umbral de pobreza sea menor al umbral establecido, estos no se consideran cómo pobres, donde:

$$\rho_k(x_i; z) = 1 \quad \text{si } c_i \geq 3 \quad \text{pobre} \quad (2.11)$$

$$\rho_k(x_i; z) = 0 \quad \text{si } c_i < 3 \quad \text{no pobre} \quad (2.12)$$

Luego de identificar a los hogares o personas como pobres, se procede a la etapa de agregación en la cual se calcularán los indicadores de la pobreza.

Finalmente, la **agregación**, es la etapa en la que se integran las características del conjunto de hogares o personas identificados en situación de pobreza multidimensional, en una medida a nivel de la sociedad (Ministerio de Desarrollo Social, 2015).

Para el cálculo de los indicadores de pobreza multidimensional, Alkire y Foster (2011) proponen censurar la matriz del vector conteo de privaciones, es decir suprimir las carencias de los individuos con umbrales de privaciones menores al establecido . Para ello se identifica la matriz $g^\alpha(k)$ de privaciones censurada:

$$g^\alpha(k) = \begin{bmatrix} g_{11}^\alpha(k) & \dots & g_{1d}^\alpha(k) \\ g_{21}^\alpha(k) & \dots & g_{2d}^\alpha(k) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ g_{n1}^\alpha(k) & \dots & g_{nd}^\alpha(k) \end{bmatrix} \quad (2.13)$$

Donde

$$g_{ij}^\alpha(k) = g_{ij}^\alpha \quad \text{si} \quad c_i \geq k \quad (2.14)$$

$$g_{ij}^\alpha(k) = 0 \quad \text{si} \quad c_i < k \quad (2.15)$$

En el cual $g_{ij}^\alpha(k)$ es la privación censurada del individuo i en la dimensión j de acuerdo con el umbral de la pobreza multidimensional que para el caso de Chile $k=3$, donde:

$$g_{ij}^\alpha = w_j \left(\frac{z_j - x_{ij}}{z_j} \right)^\alpha \quad \text{si} \quad x_{ij} < z_j \quad (2.16)$$

En el cual w_j es la ponderación del atributo o dimensión j , z_j es el umbral del atributo o dimensión j , y x_{ij} : es la carencia del individuo i en la dimensión o atributo j .

Posteriormente se procede a realizar el Vector Conteo de Privaciones Censurado. Para aquellos cuyas privaciones estén por debajo del umbral de pobreza multidimensional, que de acuerdo con Santos et al. (2011), aunque este sea distinto de cero, se reemplazará por un “0”. De esta forma el Vector de Conteo Censurado se define cómo:

$$c(k) = \begin{bmatrix} c_1(k) \\ c_2(k) \\ \vdots \\ c_n(k) \end{bmatrix} \quad (2.17)$$

Donde

$$c_i(k) = c_i \text{ cuando } c_i \geq k \quad 2.18$$

$$c_i(k) = 0 \text{ cuando } c_i < k \quad 2.19$$

En el cual $c_i(k)$ es el puntaje de privaciones de los pobres. También es útil expresar el conteo de privaciones como una proporción del total de dimensiones $c(k)/d$, así:

$$c(k)/d = \begin{bmatrix} c_1(k)/d \\ c_2(k)/d \\ \vdots \\ c_n(k)/d \end{bmatrix} \quad (2.20)$$

En el cual d representa el total de dimensiones.

Para continuar calculando los índices de pobreza multidimensional, Santos et al. (2011), expresan que este cálculo combina dos piezas de información importantes para medir la agudeza de la pobreza: la **INCIDENCIA**, o la proporción de personas u hogares (dentro de una población determinada) quienes experimentan múltiples privaciones; y la **INTENSIDAD** de sus privaciones, o el promedio de la proporción de (ponderada) de las privaciones que ellos experimentan.

También llamada *Tasa de Recuento de la Pobreza Multidimensional*, “*Incidenca de la Pobreza*” y representada con la letra “**H**”, la incidencia es la privación de personas que han sido identificadas como pobres (Santos, 2011). La Tasa de Recuento de la Pobreza Multidimensional (H) se define cómo:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^n \rho_k(x_i; z)}{n} = \frac{q}{n} \quad (2.21)$$

Donde H es la tasa de recuento de la pobreza multidimensional, q el número de personas pobres, n el total de población u hogares y $\rho_k(x_i; z)$ es la persona y hogar que ha sido identificada como pobre.

La **Intensidad** o amplitud de la pobreza multidimensional, y representada con la letra “**A**” es la proporción promedio de privaciones en las cuales los pobres están privados (Santos, 2011). La Intensidad (o amplitud) de la Pobreza Multidimensional (A) se define cómo:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^n c_i(k)}{dq} \quad (2.22)$$

Donde A es la intensidad de la Pobreza Multidimensional, $c_i(k)/d$ es la proporción del total de privaciones que experimenta cada persona u hogar y q el número de personas pobres multidimensionalmente hablando.

La **Tasa de Recuento Ajustada**, representada con la letra M_0 , es el producto de la incidencia y la intensidad (Santos, 2011), esta se define cómo:

$$M_0 = H * A \quad (2.23)$$

Donde M_0 es la Tasa de Recuento Ajustada de la Pobreza Multidimensional, H es la Incidencia de la Pobreza Multidimensional y A es la Intensidad de la Pobreza Multidimensional. O equivalentemente.

$$M_0 = \mu(g^0(k)) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^d g_{ij}^0(k)}{nd} \quad (2.24)$$

Donde M_0 es la tasa de recuento ajustada de la pobreza multidimensional, $\mu(g^0(k))$ es la media de la matriz (ponderada) de privaciones censurada, $g_{ij}^0(k)$ corresponde a la privación censurada del individuo i en la dimensión j de acuerdo con el umbral de pobreza multidimensional que para el caso de Chile $k=3$. n es el total de población y hogares y d el total de dimensiones.

De acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Social (2015), para el caso de Chile se ha considerado la publicación de la **incidencia (Tasa de Recuento, H)** como la Medida de Pobreza Multidimensional, que es interpretada de forma equivalente a la tasa de pobreza por ingresos, históricamente utilizada en Chile. En este estudio se presentarán resultados en torno a la **Incidencia de la Pobreza Multidimensional (H)**.

De acuerdo con lo anterior, es posible analizar las carencias en torno a cada una de las dimensiones que componen la pobreza multidimensional. Por ello se realiza un análisis comparativo y descriptivo de las 12 variables que componen la PM para ambos grupos de comunas, las mineras y las no mineras. Ello da cuenta del *promedio de los hogares*

carentes en cada uno de los grupos, es decir, responde a la pregunta ¿Cuál es el porcentaje de hogares que carece de esta variable?

La siguiente Figura esquematiza un ejemplo del cálculo de la PM, esto es meramente informativo, por que los valores que acá aparecen son ficticios y no tienen relación con la realidad de ningún país.

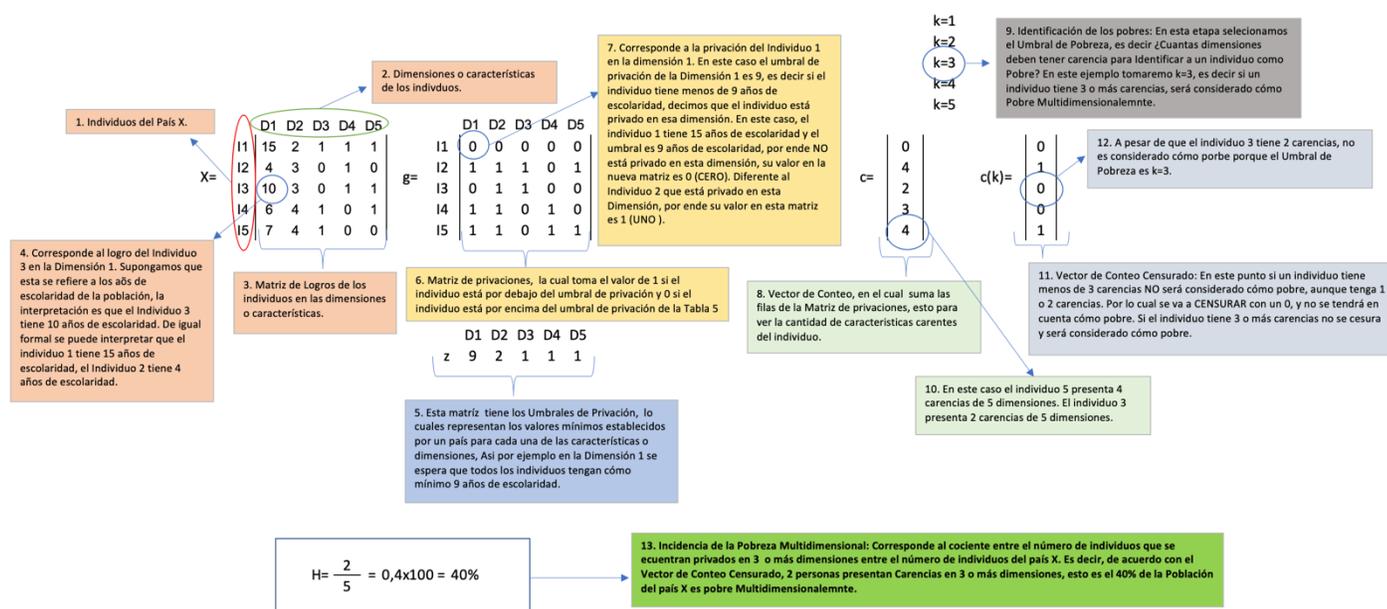


Figura 2-4 Ejemplo del cálculo de la Incidencia de la Pobreza Multidimensional

Fuente: Elaboración propia a partir de fórmulas suministradas por Santos et al. (2011) **2.3. Índice del precio del cobre**

Adicionalmente se realiza un análisis descriptivo de la reducción de la Pobreza Multidimensional en comunas mineras y no mineras y ello se relaciona con la curva precio del cobre. Para ello nos basamos en el estudio de Álvarez et al (2017), que contempla el cálculo de un Índice del Precio de los Metales (Cobre, Oro, Plata, Molibdeno y Mineral del Hierro). Estos metales representan más del 99.5% del valor de la producción en 1998-2013. De todos estos metales el cobre es el más importante, el cual contempla un 85% del valor total de la producción de cada año. Se realizan modificaciones, contemplando solo el precio del cobre en el período 2009-2017. En la ecuación 3 definimos para cada período t , el cambio porcentual del precio del cobre \tilde{P}_t cómo:

$$\tilde{P}_t = \frac{\Delta \tilde{P}_{c,t}}{\tilde{P}_{c,t}} \quad (2.25)$$

Donde $\tilde{P}_{c,t}$ es el precio nominal del cobre en cada año. Luego realizamos el índice del precio del cobre τ_t , tomando como base el año 2009.

$$\tau_t = (1 + \tilde{P}_t) \times \tau_{t-1}, \quad \text{con } \tau_{2009} = 100 \quad (2.26)$$

2.4. Variables de control para el estudio econométrico

Posteriormente se analizan variables que pueden explicar cambios en el índice de pobreza multidimensional en comunas mineras. Se utilizan variables tales cómo el **(i) Coeficiente**

de Gini, el cual muestra cuánto se aleja la distribución del ingreso monetario respecto a una situación de perfecta igualdad, cuyo valor se sitúa en el rango (0,1). Toma valor 0 cuando no existe desigualdad de ingresos monetarios, es decir, todos los individuos tienen el mismo nivel de ingresos monetarios; y, valor 1, cuando existe máxima desigualdad; es decir, todo el ingreso monetario se concentra en un individuo (Ministerio de Desarrollo Social, 2016). Este se define cómo:

$$G = \left| 1 - \sum_{i=1}^{n-1} (X_{i+1} - X_i)(Y_{i+1} - Y_i) \right| \quad (2.27)$$

Donde cada individuo es identificado por el índice $i=1, 2, \dots, n$, X representa la proporción acumulada de la población, y Y representa la proporción acumulada de los ingresos monetarios. En este caso se obtuvo la información de las encuestas CASEN 2009, 2011, 2013 y 2017. Se analizaron los datos aplicando el factor de expansión comunal y a nivel de hogares.

Otras variables de estudio son los **(ii) Ingresos Municipales (Ingreso total percibido)**, lo cual señala el total de recursos percibidos por el municipio durante el periodo fiscal (enero a diciembre) (SINIM). Esta información se obtuvo de la Subsecretaría de desarrollo regional y administrativo para el 2009, 2011, 2013 y 2017.

(iii) **El Ingreso total promedio de los hogares**, es el valor correspondiente a la suma de ingresos totales de los hogares, excluido el servicio doméstico puertas adentro, dividido por el total de hogares. De acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Social (2011), el ingreso total del hogar se define como la suma del ingreso monetario del hogar y el arriendo imputado del mismo. El valor que se imputa es equivalente al arriendo que se pagaría en el mercado por una vivienda similar a la ocupada. Se estima de la siguiente forma:

$$\text{Ingreso total promedio de los hogares} = \frac{\sum_j^n y_{totcorh_j}}{\text{Total de Hogares}} \quad (2.28)$$

Donde *y_{totcorh}* corresponde al ingreso total reportado por los hogares *j* en la encuesta y cada hogar es identificado con un índice 1, 2, 3... n.

Por otra parte, está el (iv) **Ingreso total promedio de los hogares**, es el valor correspondiente a la suma de ingresos totales de los hogares, excluido el servicio doméstico puertas adentro, dividido por el total de hogares. De acuerdo con el Ministerio de Desarrollo Social (2011), el ingreso total del hogar se define como la suma del ingreso monetario del hogar y el arriendo imputado del mismo. El valor que se imputa es

equivalente al arriendo que se pagaría en el mercado por una vivienda similar a la ocupada.

El ingreso total promedio de los hogares se estima de la siguiente forma:

$$\text{Ingreso total promedio de los hogares} = \frac{\sum_j^n y_{totcorh_j}}{\text{Total de Hogares}} \quad (2.29)$$

Donde $y_{totcorh}$ corresponde al ingreso total reportado por los hogares j en la encuesta y cada hogar es identificado con un índice 1, 2, 3... n.

El **(v) Quintil de ingreso autónomo per cápita regional**, otra variable de estudio clasifica a los hogares de cada región en cinco grupos de idéntico tamaño (quinta parte o 20% del total) ordenados en forma ascendente de acuerdo con el ingreso autónomo per cápita del hogar. El primer quintil (I) representa el 20% inferior y el quinto quintil (V), el 20% superior. Los límites de cada quintil corresponden a los valores mínimos y máximos del ingreso autónomo per cápita del hogar, que definen los intervalos de ingresos en que se encuentran los hogares de cada quintil. Se toma esta clasificación para identificar el ingreso total promedio de los hogares por quintiles de ingreso autónomo per cápita a nivel comunal.

(vi) La tasa de ocupación, otra variable de estudio es el porcentaje de la fuerza de trabajo o población económicamente activa ocupada de 15 años o más con respecto a la población total de 15 años o más. Se obtiene de la base la encuesta CASEN y se define cómo:

$$Tasa\ de\ Ocupaci3n = \frac{Fuerza\ de\ trabajo\ ocupada\ de\ 15\ a\ nos\ y\ m\ as}{Poblaci3n\ total\ de\ 15\ a\ nos\ y\ m\ as} \times 100 \quad (2.30)$$

Por 3ltimo, se contemplan variables que se obtienen de la base de datos de CASEN, ellas son: **(vii) la poblaci3n comunal** que se refiere al n3mero de personas que habitan en una comuna, **(viii) la poblaci3n total femenina a nivel comunal** que se refiere al total de la poblaci3n de sexo femenino que habita en la comuna, **(xv) la poblaci3n total masculina a nivel comunal** que se refiere al total de la poblaci3n de sexo masculino que habita en la comuna y **(v) el tama1o del hogar a nivel comunal**, que se refiere al n3mero de personas por hogar en la comuna.

2.5. Modelos econom3tricos de la pobreza multidimensional.

Aplicando econometr3a se eval3an distintos modelos para identificar algunas causas atribuibles a los cambios en la pobreza multidimensional en las comunas mineras en Chile.

En este caso se utilizan datos de panel o longitudinales, cuyas observaciones tienen corte transversal de unidades individuales, refiri3ndose a hogares, personas, comunas y m\ as.

Estas se repiten sobre el tiempo, en el cual:

$$\{Y_{i,t}X'_{i,t}\} \text{ donde } i=1,\dots,N; t=1,\dots,T \quad (2.31)$$

Los datos de panel obtenidos son No Balanceados, puesto que una de las observaciones de una unidad individuales no es observada todos los periodos.

Se realizaron modelos econométricos agrupados (pooled), de efectos fijos (entre comunas y años) y de efectos aleatorios; se realizaron distintas pruebas de hipótesis para identificar la efectividad de cada modelo y determinar el que mejor explicara las variaciones en torno a la pobreza multidimensional. En primera instancia se realizó la prueba de Hausman para seleccionar el modelo de efectos fijos o el modelo de efectos aleatorios, y se seleccionó el modelo de Efectos Fijos. Posteriormente se realizó la prueba F para efectos individuales y/o tiempo. Finalmente se determinó que los modelos agrupados o pooled eran los que mejor explicaban dichas variaciones. Para ello se simplificaron en tablas los resultados obtenidos, con la respectiva explicación de cada uno de los hallazgos.

El modelo de regresión agrupada (pooled) es un tipo de modelo que tiene coeficientes constantes, que se refieren tanto a las intersecciones como a las pendientes. Para este modelo, se pueden agrupar todos los datos y ejecutar un modelo de regresión de mínimos cuadrados ordinario (Hiestand, 2005) de esta forma:

$$y_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 x_{i,t} + e_{i,t} \quad (2.32)$$

Donde y es la variable dependiente, x es la variable independiente, β_0 y β_1 son ambos coeficientes, los índices i , t relacionan la comuna i en un tiempo t . En este caso se identifica el error como e . Se presentan los 3 grupos de modelos que buscan identificar las variables que generan cambios en la pobreza multidimensional en comunas mineras.

2.5.1 Pobreza Multidimensional y Gini

Este análisis contempla 6 modelos que tienen como variable dependiente el logaritmo de la Pobreza Multidimensional y variables independientes relacionadas con ingresos comunales y la clasificación por quintil de ingreso autónomo regional de los ingresos totales reales del hogar.

Tabla 2.6. Modelo Pooled OLS - Pobreza Multidimensional y Gini

Modelo	Estimación
I	$\text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(Gini_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) + e_{i,t}$
II	$\text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(Gini_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) + \beta_3 \text{Log}(q1_ytoth_r_{i,t}) + e_{i,t}$
III	$\text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(Gini_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) + \beta_3 \text{Log}(q2_ytoth_r_{i,t}) + e_{i,t}$

$$\text{IV} \quad \text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(Gini_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) + \beta_3 \text{Log}(q3_ytoth_r_{i,t}) + e_{i,t}$$

$$\text{V} \quad \text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(Gini_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) + \beta_3 \text{Log}(q4_ytoth_r_{i,t}) + e_{i,t}$$

$$\text{VI} \quad \text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(Gini_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) + \beta_3 \text{Log}(q5_ytoth_r_{i,t}) + e_{i,t}$$

Donde PM es el índice de pobreza multidimensional en las comunas i en el año t , la variable Ing_real_com representa el ingreso real comunal de la comuna i en el año t , el qn_ytoth_r , con $n= 1$ a 5 , representa el ingreso total real de los hogares promedio de los hogares por quintil de ingreso autónomo regional. Los parámetros interesantes en estas ecuaciones son los β , que miden los distintos impactos de las variables de estudio sobre la pobreza multidimensional.

Se espera que β_1 tenga signo positivo, ello implicaría que decrementos en el Gini contribuyen a disminuir la pobreza multidimensional en comunas mineras. Por su parte, si β_2 es negativo, ello implicaría que incrementos en el ingreso real comunal, contribuyen a disminuir el índice de pobreza multidimensional en comunas mineras. Finalmente se espera que β_3 , tenga signo negativo, lo cual implicaría que incrementos en el ingreso total real de los hogares promedio de los hogares por quintil de ingreso autónomo regional contribuyen a disminuir la pobreza multidimensional. En este último caso, se espera que el impacto en los primeros 4 quintiles sea mayor que en el quintil 5.

2.5.2 Pobreza Multidimensional y Tasa de Ocupación

Por su parte, este grupo contempla 3 modelos que tienen como variable dependiente la Pobreza Multidimensional, y variables independientes relacionadas con la tasa de ocupación comunal. La tabla 2.7 representa las ecuaciones que se utilizan en el modelo.

Tabla 2.7 Modelo Pooled OLS - Pobreza Multidimensional y Tasa de Ocupación

MODELO ESTIMACIÓN

I	$\text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(\text{Ing_real_com}_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(\text{pop_com}_{i,t}) + \beta_3 \text{sz_hog}_{i,t} + \beta_4 \text{Log}(\text{ocu}_{i,t}) + e_{i,t}$
II	$\text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(\text{Ing_real_com}_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(\text{pop_com}_{i,t}) + \beta_3 \text{sz_hog}_{i,t} + \beta_4 \text{Log}(\text{ocu_masc}_{i,t}) + e_{i,t}$
III	$\text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(\text{Ing_real_com}_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(\text{pop_com}_{i,t}) + \beta_3 \text{sz_hog}_{i,t} + \beta_4 \text{Log}(\text{ocu_fem}_{i,t}) + e_{i,t}$

Donde PM es el índice de pobreza multidimensional en las comunas i en el año t , la variable Ing_real_com representa el ingreso real comunal de la comuna i en el año t , pop_com representa la población total comunal, sz_hog es el tamaño promedio de cada hogar y ocu se refiere a la tasa de ocupación comunal.

Se espera que β_1 tenga signo positivo, ello implicaría que incrementos en el ingreso real comunal, contribuyen a disminuir el índice de pobreza multidimensional en comunas mineras. En el caso de β_3 , se espera que tenga signo positivo, lo que implica al incrementar el número de personas por hogar, incremente la pobreza multidimensional. En el caso de β_4 para los 3 modelos, se espera que tenga signo negativo, es decir que incrementos en la tasa de ocupación, tasa de ocupación masculina y tasa de ocupación femenina reduzcan la pobreza multidimensional.

2.5.3 Pobreza Multidimensional y Tipos de contratos

Este grupo contempla un modelo que tienen como variable dependiente la Pobreza Multidimensional y variables independientes relacionadas con el tipo de contrato de la población ocupada en la comuna.

Tabla 2.8 Modelo Pooled - Pobreza Multidimensional y Tipos de Contratos

MODELO ESTIMACIÓN

I	$\text{Log}(PM_{i,t}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(yauth_real_{i,t}) + \beta_2 \text{Log}(c_indf_{i,t}) + \beta_3(c_fijo_{i,t}) + e_{i,t}$
----------	---

Donde PM es el índice de pobreza multidimensional en las comunas i en el año t, *yauth_real* representa el ingreso autónomo promedio de los hogares.

2.6. Fuente de datos

Para la consecución de este estudio se contempla el uso de las bases de datos correspondientes a la encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN) del Ministerio de Desarrollo Social en el período 2009 a 2017. No se utiliza en este estudio el año 2015, ello porque solo tiene representatividad para 129 comunas, lo que difiere en gran cantidad con las 324 comunas representativas en los años 2009, 2011, 2013 y 2017. En la Tabla 2.9 se observan algunos aspectos técnicos de las encuestas que se trabajarán.

Tabla 2.9: Observaciones de la encuesta CASEN 2009-2017

Año de la Encuesta	Hogares Encuestados	Población Encuestada	Población	Comunas
2009	71.460	246.924	16.584.521	334
2011	59.084	200.302	16.902.542	324
2013	66.725	218.491	17.218.400	324
2017	70.948	218.439	17.749.030	324

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la encuesta CASEN 2009, 2011, 2013 y 2017. El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN correspondiente a cada año.

Cabe resaltar que, para el cálculo de indicadores a nivel comunal, se utilizarán los factores de expansión comunales correspondientes a cada año de estudio.

Por su parte, se consideraron datos obtenidos del Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM), referentes al ingreso comunal para los años de estudio.

3. RESULTADOS

En esta sección se presenta los resultados obtenidos a partir del análisis y consolidación de la información agrupada.

3.1. Análisis de la incidencia de la pobreza multidimensional en comunas mineras y no mineras en Chile.

La Tabla 3.1 presenta los resultados de la clasificación por deciles de la participación de la empleabilidad minera en las comunas de Chile.

Tabla 3.1 Decil del porcentaje de personas que trabajan en explotación de minas y canteras año 2009

Decil del porcentaje de personas que trabajan en explotación de minas y canteras año 2009											
Decil	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Corte MMS 2009	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,51	0,81	1,26	2,49	8,28	44,48

Nota: Para determinar qué comunas son mineras con respecto a las que no son mineras se aplicó la siguiente metodología: se consideró los datos de población económicamente activa que trabajaba en 2009 en minas y canteras en las 324 comunas del país, y se ordenó de menor a mayor, siendo el menor porcentaje de personas que trabajan en minas y canteras un 0%, y el mayor un 100%. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN 2009.

Para este estudio, se considera que una comuna es minera si el 2,49% o más de la población económicamente activa, trabaja en explotación de minas y canteras. Este, corresponde al decil número 8, lo que significa que la población de interés está entre los deciles 8 y 10. La Tabla 3.2 muestra la selección de comunas mineras de acuerdo con criterio anterior.

Tabla 3.2: Comunas Mineras de Chile

Comuna	Participación Minera (%)	Comuna	Participación Minera (%)	Comuna	Participación Minera (%)
Maria Elena	44,5	Tocopilla	11,6	Arica	4,9
Diego de Almagro	42,2	San Pedro De Atacama	10,5	Tiltil	4,9
Andacollo	41,9	Rancagua	9,6	Llailay	4,5
Taltal	30,3	Los Andes	9,5	San Rosendo	4,5
Pozo Almonte	26,4	Punitaqui	9,3	Laligua	4,1
Chanaral	24,6	Rio Hurtado	9,2	Olivar	4,1
La Higuera	24,5	Catemu	9,1	Ovalle	4,0
Alhue	22,6	La Serena	8,7	Concon	3,6
Calama	22,2	Huasco	8,5	Alto del Carmen	3,5
Sierragorda	21,4	Alto Hospicio	8,3	San Jose de Maipo	3,5
Cabildo	21,3	San Esteban	8,3	Los Alamos	3,5
Tierra Amarilla	18,7	Pica	8,2	Donihue	3,2
Illapel	17,4	Puchuncavi	7,6	Chilechico	3,2
Vallenar	17,4	Huara	7,4	Punta Arenas	2,9
Machali	15,7	Vicuna	7,3	Quintero	2,9
Petorca	13,9	Callelarga	7,3	Rinconada	2,8
Copiapo	13,9	Curanilahue	6,8	Empedrado	2,7
Combarbala	13,1	Caldera	6,2	Calera	2,7
Nogales	13,0	Canela	6,1	Rengo	2,7
Freirina	12,9	Iquique	5,5	Antuco	2,6
Salamanca	12,2	Mejillones	5,2	Paredones	2,5
Antofagasta	11,7	Coquimbo	5,1		

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN 2009.

En total se determinaron que existen 65 Comunas Mineras (CM) y 234 comunas no mineras (CNM) que se estudiarán.

Como se explicó en la sección 3.3, la medición de la Pobreza Multidimensional utilizada en este estudio es la **Incidenia de la Pobreza Multidimensional (PM)**⁷. En la Tabla 3.3 se presentan los porcentajes de PM correspondientes a cada grupo.

Tabla 3.3. Incidencia en la Pobreza Multidimensional en CM y CNM (%)

	2009	2011	2013	2017
Incidenia de la PM en los hogares en CM	27,3	23,1	19,8	18,2
Incidenia de la PM en los hogares en CNM	29,4	27,5	22,4	20,0
Diferencia entre CNM y CM	2,1	4,4	2,6	1,8
P-value Welch Two Sample t-test	0,129	0,001	0,061	0,329

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN.

Entre 2009 y 2017, la PM tendió a decrecer en comunas mineras y no mineras, pero siempre en este periodo las CM tuvieron menos PM que las CNM, comprobándose que la diferencia era significativa. En 2011, el año de mayor precio del cobre en el último medio siglo, se dio la mayor diferencia en PM entre CM y CNM, siendo esta 4,4% inferior en las primeras.

⁷ Ver sección 3.3, inciso A7, punto i para mayor información del cálculo.

El incremento en los precios de los metales entre 2003 y 2009 redujo la pobreza por ingresos en más de 2 puntos porcentuales en comunas relativamente expuestas al superciclo de acuerdo con el estudio de Álvarez et al (2008), es por ello que vale la pena comparar la trayectoria de la curva del índice del precio del cobre con la PM de la CM y CNM. La figura 3-1 muestra la relación de las curvas.

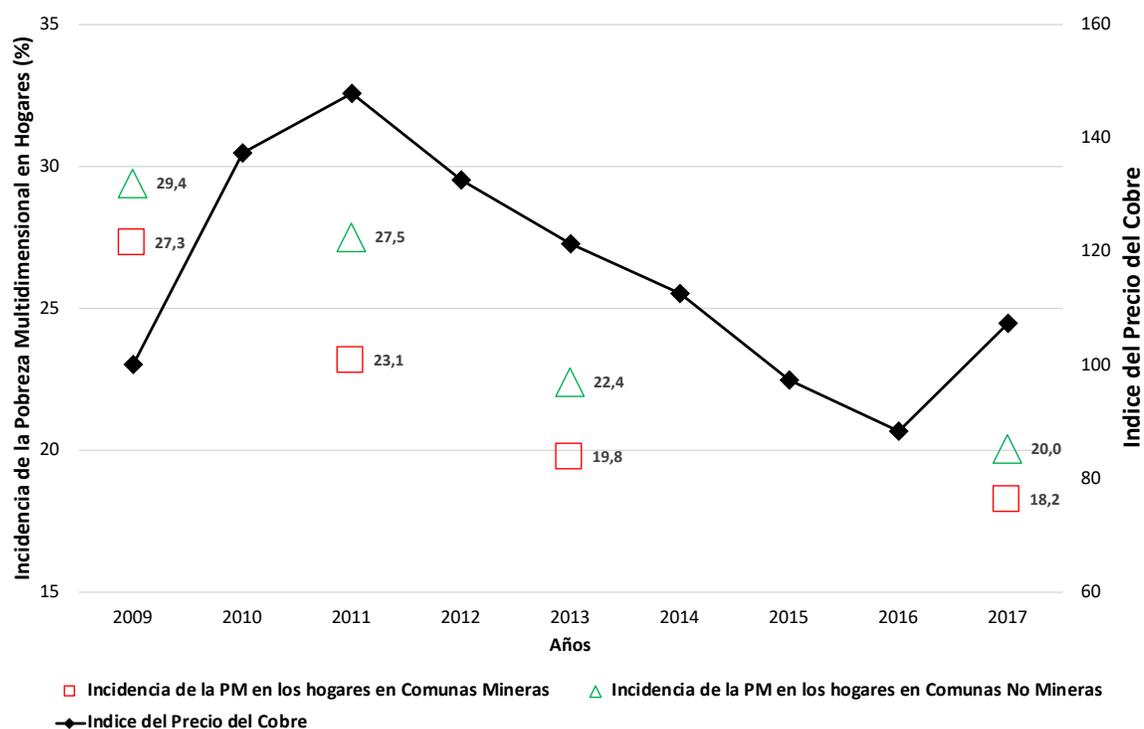


Figura 3-1 Incidencia de la Pobreza Multidimensional en los hogares en CM y CNM en Chile y el índice del precio del cobre 2009-2017

Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN y Cochilco.

En el caso del índice del precio del cobre, se observa que en 2011 alcanzó el peak del periodo estudiado. Ello coincide con la mayor diferencia del índice de PM en las CM y CNM en 2011. A pesar de que el índice del precio del cobre va disminuyendo en el transcurso de los años, la PM también lo hace en ambas comunas, siendo más pobres las CNM y no las CM. Debido a que no es posible medir la pobreza multidimensional antes del año 2009, el índice del precio del cobre no se tendrá en cuenta para el estudio econométrico.

En las figuras 3-2, 3-3 y 3-4, se visualiza el cambio que ha tenido la PM en Chile desde 2009 hasta 2017. De igual forma están las ubicaciones de las minas. En el caso de la zona norte, se observa que la pobreza multidimensional en los hogares disminuyó en este período. Vale la pena considerar que un gran porcentaje de la actividad minera se concentra en esta zona.

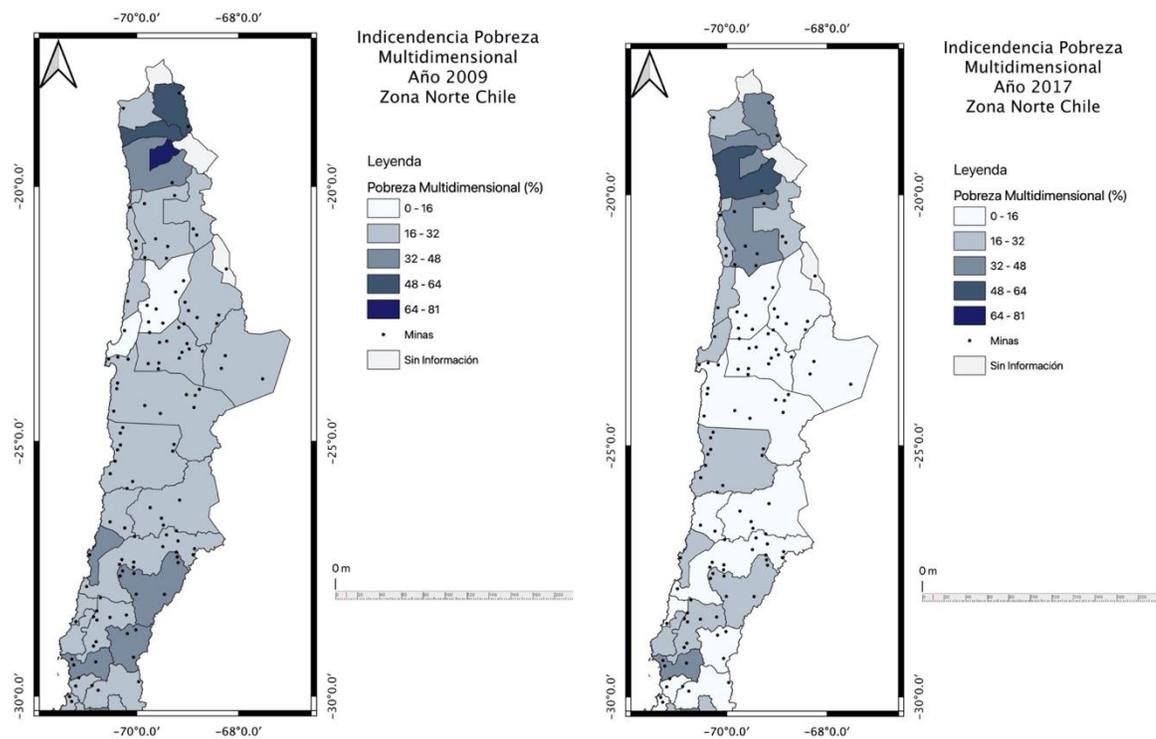


Figura 3-2. Incidencia de la Pobreza Multidimensional en Chile 2009 y 2017- Zona Norte

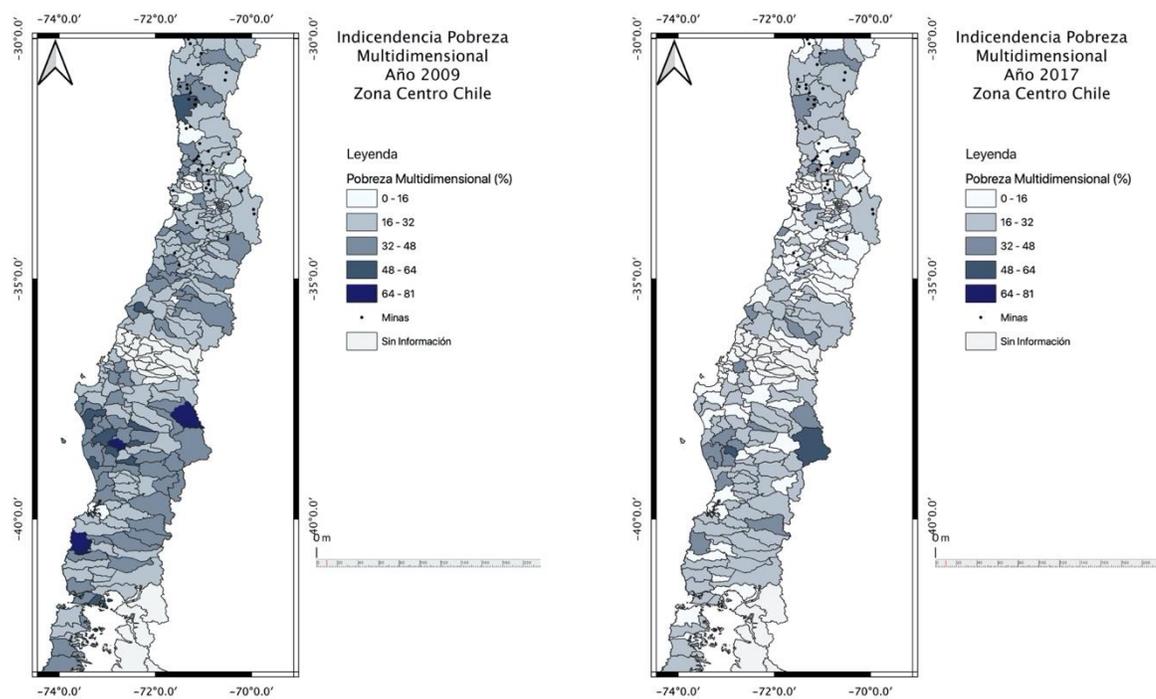


Figura 3-3 Incidencia de la Pobreza Multidimensional en Chile 2009 y 2017- Zona Centro

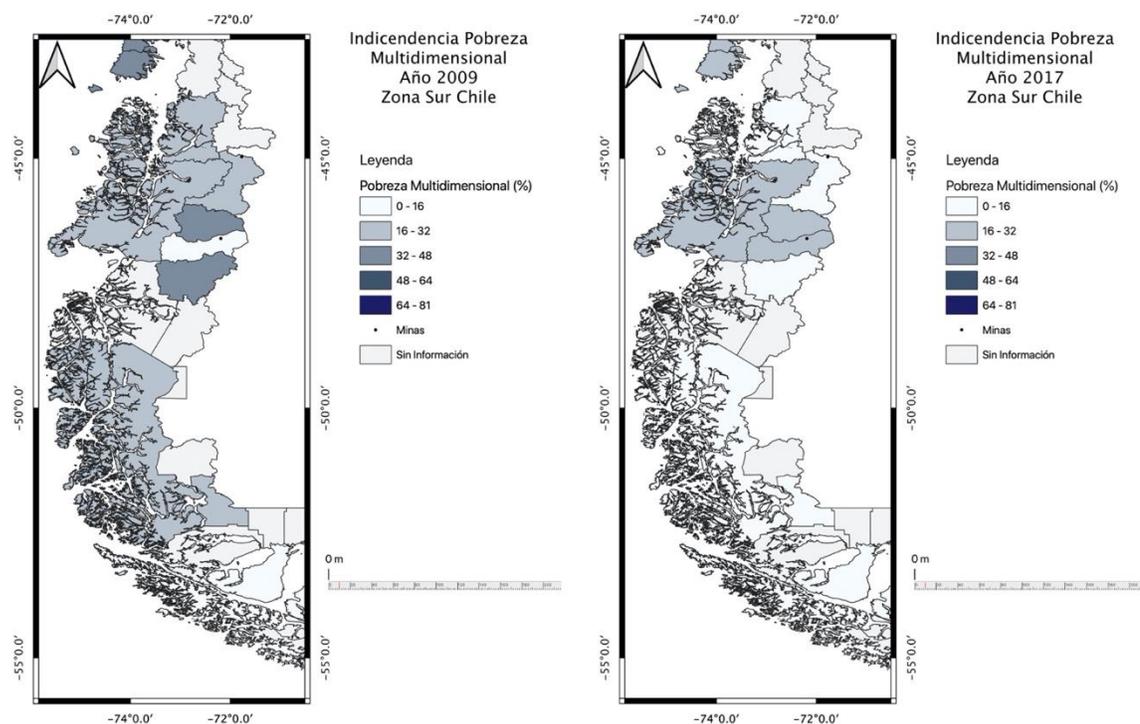


Figura 3-4 Incidencia de la Pobreza Multidimensional en Chile 2009 y 2017- Zona Sur

Como se especificó en la sección 3.3, la PM está compuesta 4 dimensiones y 12 variables que dan cuenta de las carencias a nivel de hogares. Para tener una perspectiva macro de lo que conocemos como IPM la Tabla 3.4 muestra las 12 variables que componen la PM en 2017, tanto en Comunas Mineras como en Comunas No Mineras.

Tabla 3.4 Porcentaje de Hogares Carentes en las comunas mineras y no mineras de Chile, año 2017 de las variables que componen la Pobreza Multidimensional

VARIABLES	Minera	No Minera
<p>E-Escolaridad</p> <p>La población de referencia corresponde a todas las personas de 18 años y más, tanto quienes asisten y quienes no lo hacen. Se considera carente a aquellos hogares que tienen entre sus integrantes a una persona que ha alcanzado menos años de estudios que los establecidos por ley (de acuerdo con su edad)</p>	37,58	43,61
<p>T-Seguridad Social</p> <p>La población de referencia corresponde a las personas de 15 años o más que se encuentren ocupadas. Se excluye a trabajadores/as independientes con educación superior completa. Se considera carente a los hogares que al menos uno de sus integrantes no cotiza en el sistema previsional.</p>	30,03	33,83
<p>V-Estado de la Vivienda</p> <p>La población de referencia corresponde a todos los hogares. Se consideran carentes a los hogares que residen en una vivienda precaria o en una vivienda con muros, techos y/o piso en mal estado.</p>	16,04	16,15
<p>V-Servicios básicos</p> <p>La población de referencia corresponde a todos los hogares. Se consideran carentes a los hogares que residen en una vivienda sin servicios sanitarios básicos (WC, llave dentro de la vivienda y agua) según estándar urbano o rural.</p>	11,62	16,17
<p>T-Jubilaciones</p> <p>La población de referencia son las personas en edad de jubilar. Se considera carente a los hogares que al menos uno de sus integrantes no recibe pensión contributiva o no contributiva o que no reciben ingreso por arriendos, retiro de utilidades, dividendos o intereses.</p>	11,12	11,44
<p>T-Ocupación</p> <p>La población de referencia corresponde a las personas de 18 años o más. Se considera carente a los hogares que al menos uno de sus integrantes se encuentra desocupado.</p>	9,41	8,28

V-Hacinamiento

La población de referencia corresponde a todos los hogares. Se consideran carentes a los hogares que se encuentran hacinado (2,5 ó más personas por dormitorio de uso exclusivo).

7,07

5,83

S-Previsión

La población de referencia corresponde a todas las personas. Se considera carentes a los hogares en que al menos uno de sus integrantes que no este afiliado a un sistema previsional de salud y no tiene otro seguro complementario

5,64

4,49

S-Malnutrición

La población de referencia considera a los niños y niñas de 0 a 6 años. Se considera carentes a los hogares que cuentan con al menos un niño o niña que este desnutrido, en riesgo de desnutrición, con sobrepeso u obesidad

4,92

5,06

S-Asistencia en Salud

La población de referencia corresponde a todas las personas que necesitaron atención médica o están en tratamiento por patología garantizada (AUGE-GES). Se considera carentes a los hogares que cuentan con al menos un integrante que no recibió atención de salud en los últimos tres meses o no tuvo cobertura del sistema AUGE-GES por razones ajenas a su voluntad o preferencia

2,52

2,87

E-Asistencia Escolar

La población de referencia corresponde a las personas entre 4 y 18, incluyendo también a quienes tienen entre 6 y 26 años encontrándose en situación de discapacidad. Se considera carente a los hogares en que al menos uno de sus integrantes de la población de referencia no asiste a un establecimiento educacional

2,39

2,07

E-Rezago Escolar

La población de referencia incluye a toda persona de 21 años o menos que asiste a educación básica, educación media científico-humanista o educación media técnico profesional. Se considera carentes a aquellos hogares en que al menos uno de sus integrantes de la población de referencia se encuentra retrasado en dos o más años en sus estudios.

1,96

2,01

Nota: Las letras iniciales E, S, T, V, corresponden a las dimensiones que componen la PM, Educación, Salud, Trabajo y Seguridad Social, Vivienda y Entorno respectivamente. La tabla está organizada de forma descendente, para mostrar las variables que presentan mayores carencias en 2017. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN 2017.

Entre las 12 variables que componen la PM, las que presentaron mayor carencia en CM fueron la escolaridad, seguridad social, estado de la vivienda y servicios básicos. Las que

presentaron la menor carencia en CM fueron rezago escolar, asistencia escolar, asistencia en salud y malnutrición. A continuación, se presenta la evolución de cada una de las dimensiones en el período 2009-2017

i. Dimensión Educación

La dimensión educación tiene 3 indicadores, los cuales caracterizan las carencias en torno a una situación específica de los hogares. La figura 3-5 muestra la evolución a través del tiempo de las carencias de la dimensión educación de las CM y CNM.

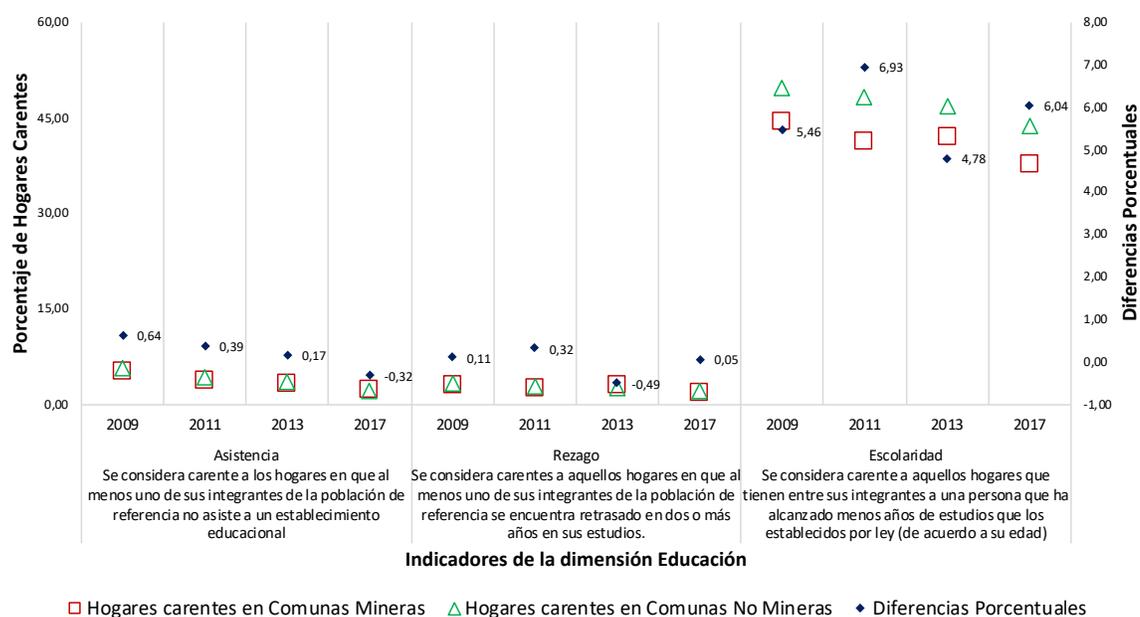


Figura 3-5. Porcentaje de hogares carentes en la dimensión educación desagregados 2009-2017.

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN.

En el indicador de **asistencia**, se observa una tendencia a la baja tanto para las CM como para las CNM (5,13% a 2,39% en CM y 5,77% a 2,07% en CNM de 2009 a 2017 respectivamente). El comportamiento en el indicador es similar en los dos grupos, sin embargo, la diferencia en el año 2017 se revirtió para las CM, presentando un mayor porcentaje de hogares carentes en asistencia que las CNM.

En el caso del **rezago escolar**, la evolución no tiene una tendencia específica (3,07% a 1,96% en CM y 3,18% a 2,01% en CNM de 2009 a 2017 respectivamente), sin embargo, tan solo en el año 2013 existían más cantidad de hogares carentes en esta dimensión en las comunas mineras que en las no mineras. El comportamiento de este último indicador es bastante similar para los dos grupos.

El porcentaje de hogares que presentan estas carencias (**asistencia y rezago escolar**) es inferior al 6% en los años de estudio. Podemos inferir entonces que, en materia de deserción escolar, a nivel nacional las CM y CNM han mejorado paralelamente, contribuyendo disminuir las carencias de esta dimensión. El centro de estudios de el ministerio de educación destaca que la deserción del sistema regular a nivel nacional ha bajado ininterrumpidamente entre los años 2012 (3,7%) y 2017 (2,5%) (Ministerio de Educación, 2018).

Como se observa en la figura 3-6, el indicador de **escolaridad**, si bien ha disminuido a través de los años, la diferencia entre las CM y CNM es evidente, así, como el gran porcentaje de hogares carentes en este indicador. Es así como en el año 2009, el porcentaje de hogares carentes en escolaridad de las CM era del 44,26%, y el de las CNM de 49,71%, disminuyendo hasta 37,58% en las CM y 43,61% en las CNM en 2017. Otro punto importante en este indicador es que las diferencias a través del tiempo a pesar de no tener una tendencia clara son muy superiores a la de los otros indicadores de **asistencia y rezago escolar**. En 2017, los hogares carentes en escolaridad en CNM eran un 6,04% más que en las CM. La figura 3-6 muestra los años de escolaridad promedio de la población en ambos grupos.

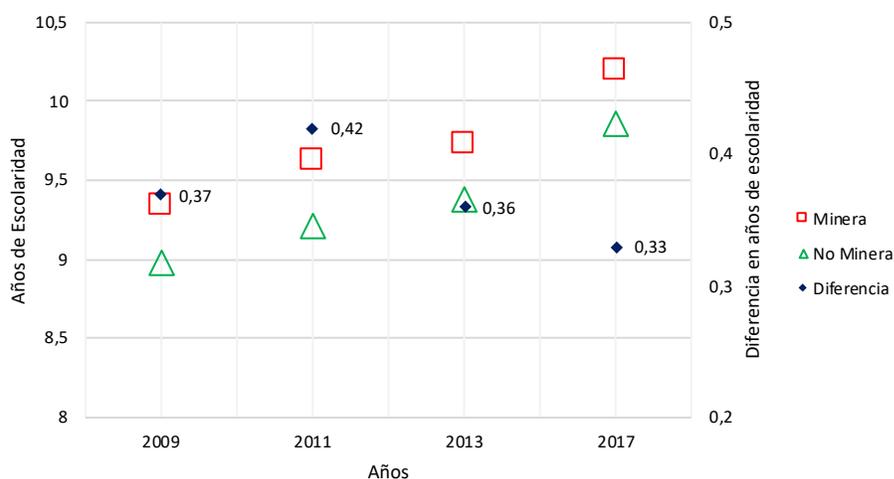


Figura 3-6. Años de escolaridad promedio de la población de 18 años y más en las comunas mineras y no mineras de Chile 2009-2017

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN.

En las CM se observan un mayor nivel en los años de escolaridad de la población con respecto a las CNM. La diferencia entre los dos grupos desde el 2011 al 2017 ha ido disminuyendo, pasando de 0,42 a 0,33 años respectivamente. La figura 3-7 muestra los años de escolaridad promedio de la población de ambos grupos por tramos de edad.

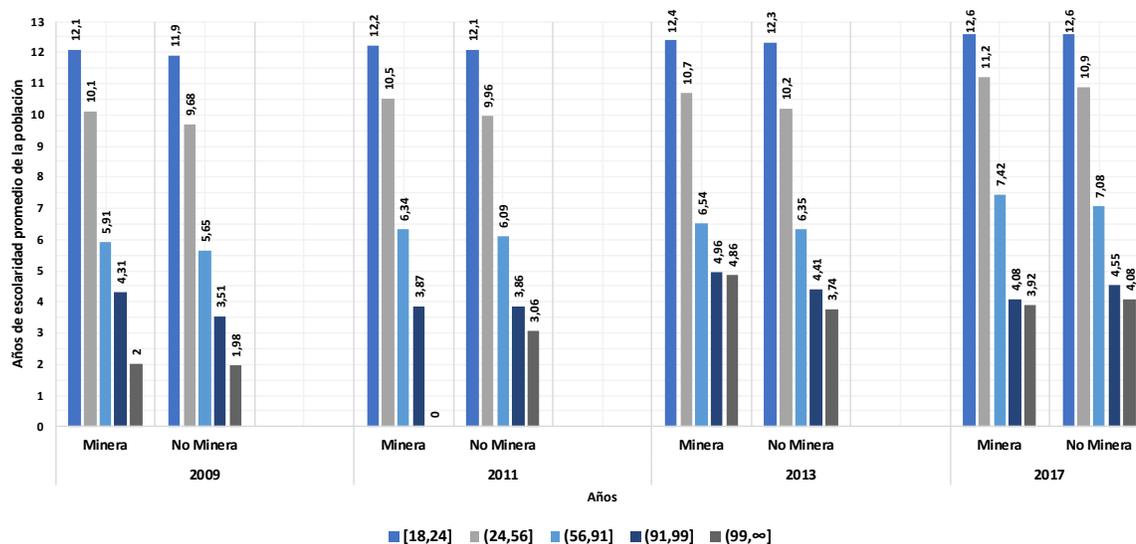


Figura 3-7. Años de escolaridad promedio de la población de 18 años y más por tramos de edad en comunas mineras y no mineras de Chile 2009-2017.

Nota: Se indica escolaridad de acuerdo con los diversos grupos de edad de la población. El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN.

Por cada tramo de edad y anualmente, las personas con más años de escolaridad tienen menor edad, sin embargo, el crecimiento de este indicador en el tiempo ha sido más lento en las CM que en las CNM. En la Tabla 3.5 se observa el crecimiento porcentual que ha tenido el indicador desde el año 2009 al 2017.

Tabla 3.5 Crecimiento del indicador años de escolaridad en comunas mineras y no mineras en Chile 2009-2017

Comunas	Tramo de edad	Año 2009	Año 2017	Crecimiento
Mineras	1:[18,24]	12,1	12,6	4,1%
	2:(24,56]	10,1	11,2	10,9%
	3:(56,91]	5,91	7,42	25,5%
No Mineras	1:[18,24]	11,9	12,6	5,9%
	2:(24,56]	9,68	10,9	12,6%
	3:(56,91]	5,65	7,08	25,3%

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

En el año 2017, en el tramo 1 de ambas comunas, el promedio de años de escolaridad se igualó, no siendo así para los tramos 2 y 3. Aunque el crecimiento ha sido mayor en las

comunas no mineras en los tramos 1 y 2, aún existe diferencia a favor de las CM en los años de escolaridad promedio de la población. La figura 3.8 muestra la relación entre el ingreso y los años de escolaridad.

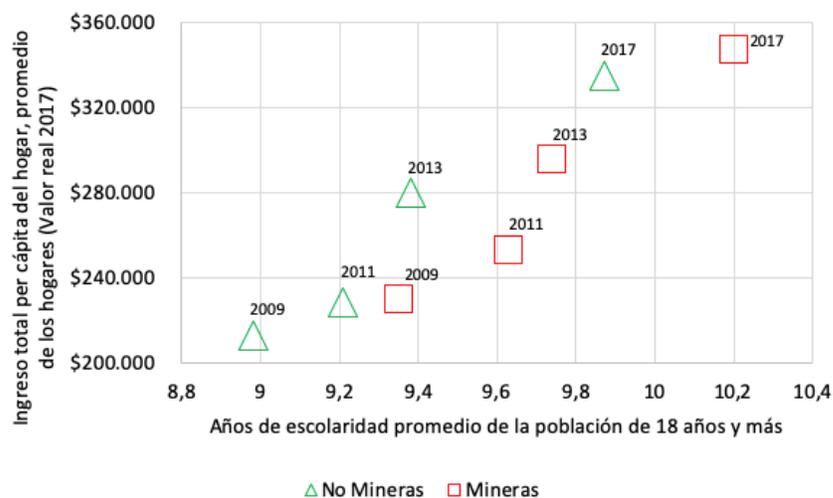


Figura 3-8. Relación entre el ingreso per cápita del hogar y los años de escolaridad promedio de la población de 18 años y más en comunas mineras y no mineras en Chile 2009-2017

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN.

La relación que existe entre el ingreso y los años de escolaridad es positiva para ambos grupos. Es decir, que, a mayor nivel de escolaridad, mayor es el ingreso en ambos grupos, siendo mayor en las CM. La figura 3-9 muestra la relación entre el ingreso de los hogares y el porcentaje de hogares carentes en escolaridad.

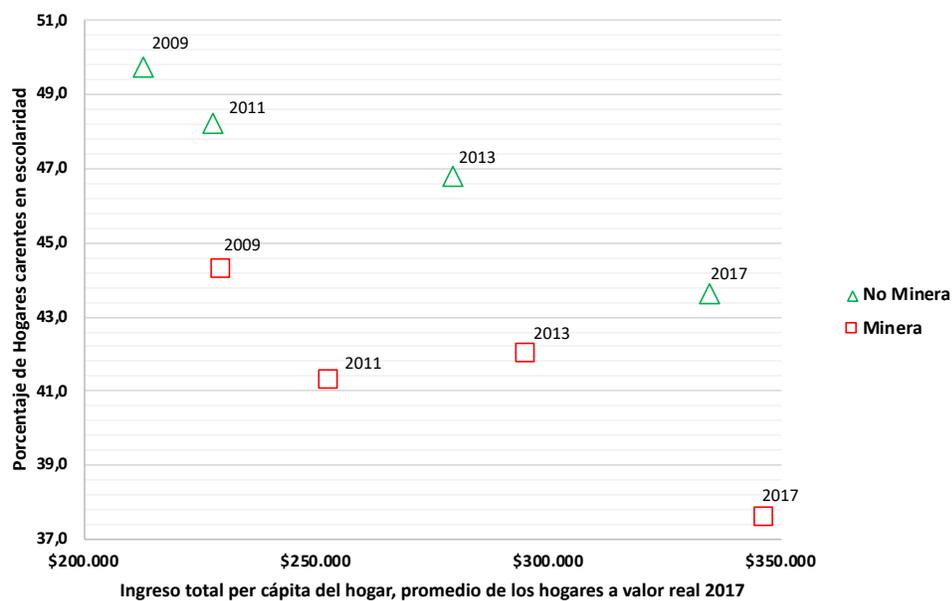


Figura 3-9. Relación entre el ingreso total per cápita del hogar y el porcentaje de hogares carentes en escolaridad en comunas mineras y no mineras en Chile 2009-2017

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN.

De acuerdo con lo anterior es posible asociar el ingreso de las CM con las menores carencias en términos de escolaridad. Se observa en el caso de ambas comunas que entre más alto sea el ingreso per cápita del hogar, menor será el porcentaje de hogares carentes en escolaridad. El ingreso de las CM es mayor y esto puede influir de forma positiva en el desarrollo educativo de las personas.

ii. Dimensión Salud

La dimensión salud posee 3 indicadores, los que reflejan la situación de cada comuna en torno a características específicas de los hogares. La figura 3-10 presenta la evolución de estos indicadores en las CM y CNM

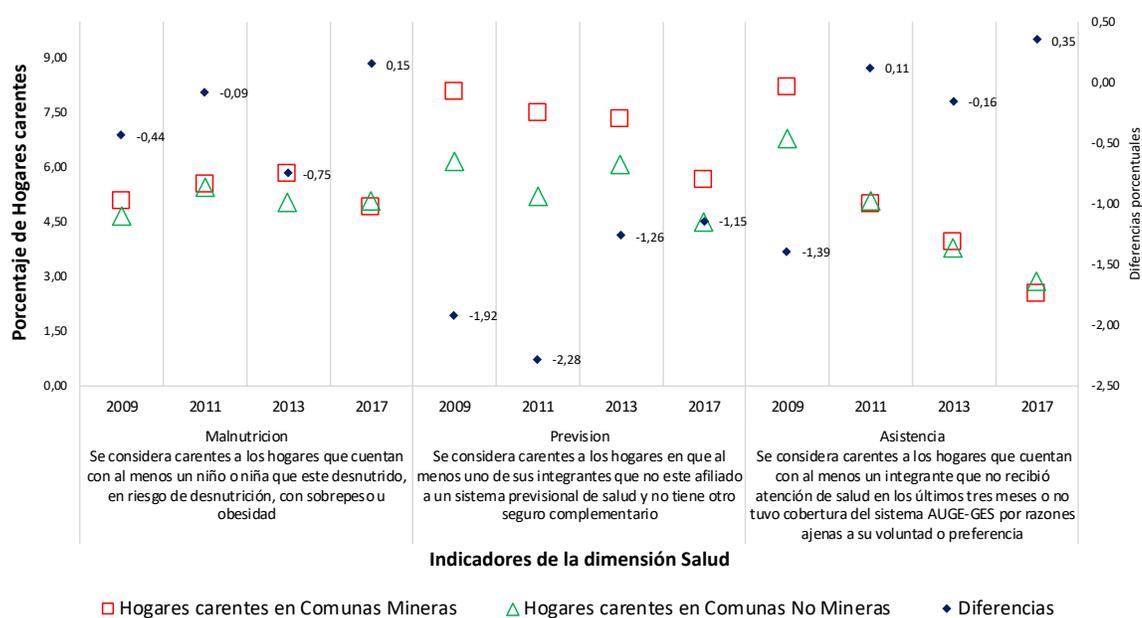


Figura 3-10. Porcentaje de hogares carentes en la dimensión salud desagregados 2009-2017

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN.

En el período 2009 a 2017, las carencias en la dimensión educación han estado por debajo del 10%. Es decir, que menos del 10% de los hogares desde el 2009 al 2017 ha presentado privaciones en los indicadores de la dimensión salud en ambos grupos.

El indicador de **malnutrición** no presenta una tendencia constante a través de los años tanto en las CM como en las CNM. Sin embargo, desde el período 2009 al 2013, las CM presentaban mayores carencias en el indicador que las CNM. En el año 2017, esto se revirtió.

En el caso del indicador de **previsión**, se observa una tendencia a la baja en ambos grupos, siendo más las carencias en las CM. Las diferencias, aunque no son tan elevadas (alrededor de 1% o 2% en el período de estudio), vale la pena analizarlas a fondo a lo largo del tiempo. Se considera carentes de previsión a los hogares en que al menos uno de sus integrantes que no este afiliado a un sistema previsional de salud y no tiene otro seguro complementario. La Figura 3-11 y la Figura 3-12, presenta la distribución de la población según situación de afiliación al sistema previsional de salud.

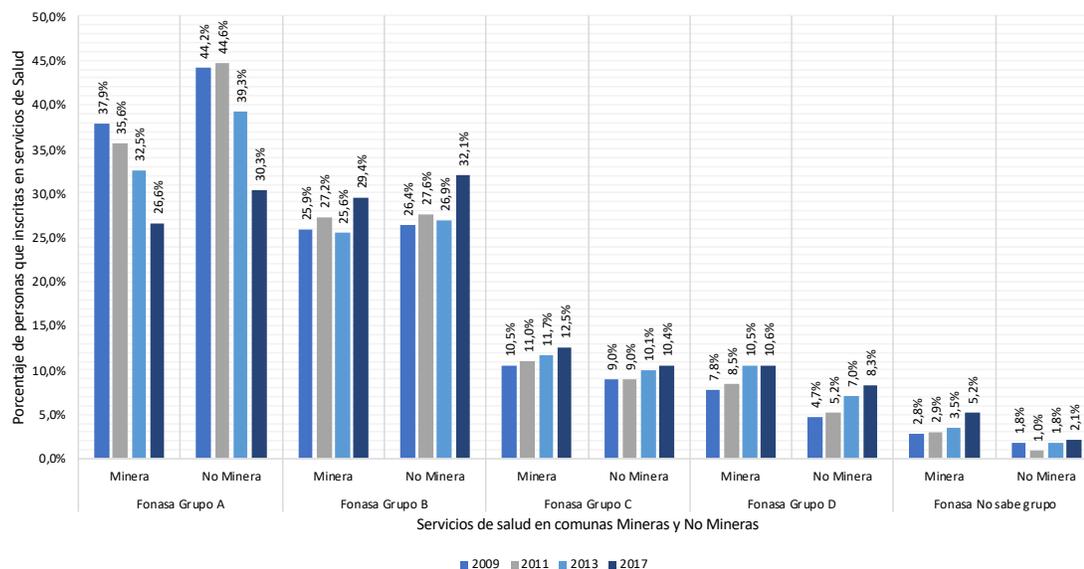


Figura 3-11. Distribución de la población según situación de afiliación al sistema previsional de salud en comunas mineras y no mineras de Chile 2009-2017 (Fonosa).

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017).

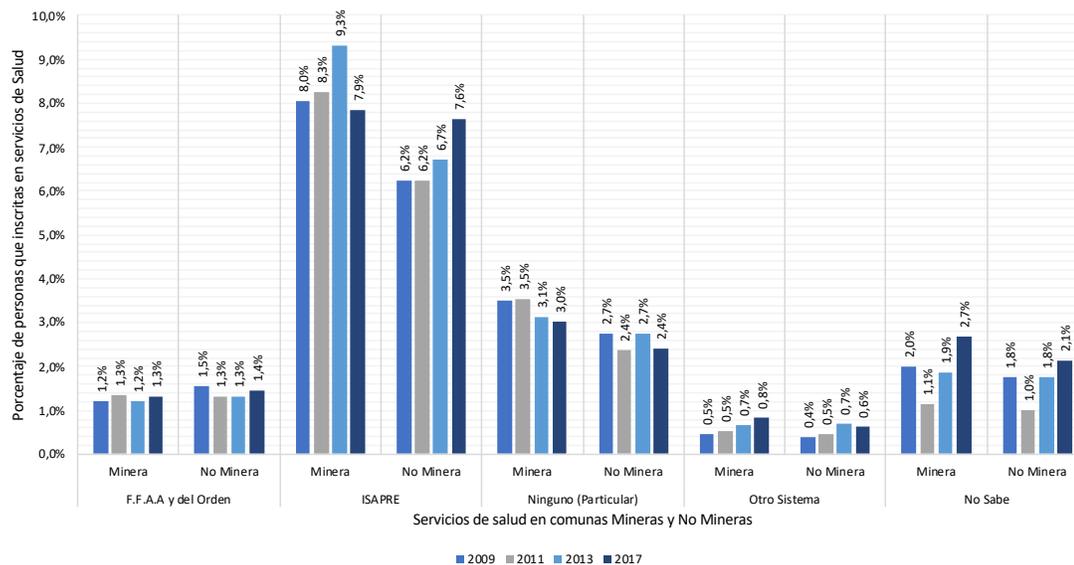


Figura 3-12. Distribución de la población según situación de afiliación al sistema previsional de salud en comunas mineras y no mineras de Chile 2009-2017 (Otros)

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017).

Otro indicador que compone la dimensión salud es el de **asistencia**. Este identifica los hogares que cuentan con al menos un integrante que no recibió atención de salud en los últimos tres meses o no tuvo cobertura del sistema AUGE-GES por razones ajenas a su voluntad o preferencia. En la figura 3.12 se observa que este indicador tiene una tendencia a disminuir. Los hogares carentes en CM en 2009 eran más que en las CNM, sin embargo en los años posteriores esta diferencia se acortó de tal forma, que ambos indicadores son similares.

Un aspecto importante que vale la pena revisar son las causas por las cuales las personas van a los centros de salud a recibir atención médica. De acuerdo con las estadísticas de la encuesta CASEN, en la Tabla 3.6 se observa el porcentaje de personas que no han estado en tratamientos por diversas enfermedades. Corresponde a un 71,5% en CNM y 75,2% en CM. Ello indica un incremento en la demanda de servicios de salud en ambos grupos.

Tabla 3.6 Porcentaje de personas que no han estado en tratamientos por condiciones de salud diversas en comunas mineras y no mineras

ENFERMEDADES	COMUNAS	2009	2011	2013	2017
No ha estado en tratamiento por ninguna de las condiciones de salud	No Minera	84,1%	76,2%	73,8%	71,5%
	Minera	84,9%	78,8%	76,9%	75,2%

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

Asimismo, la figura 3.13 refleja los distintos motivos por los cuales las personas asisten a centros de salud.

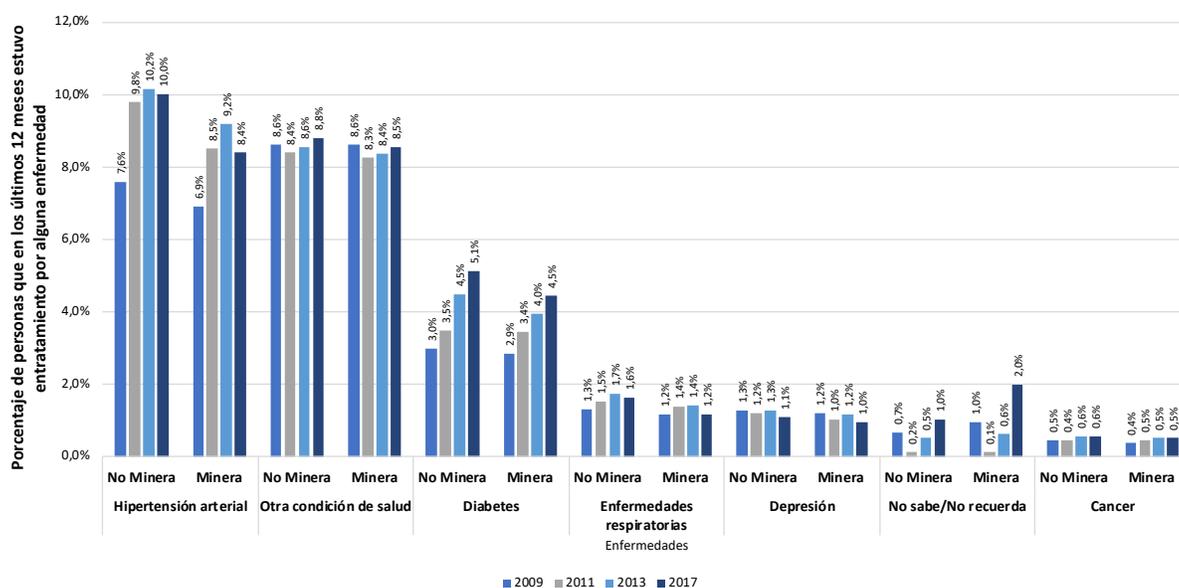


Figura 3-13. Porcentaje de personas que han estado en tratamiento por alguna enfermedad en los últimos 12 meses en comunas mineras y no mineras

Nota: i) El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017); Para esta figura se consolidaron algunas enfermedades por grupos por el autor. ii) Otra condición de salud corresponde a Infarto agudo al miocardio, Urgencia Odontológica, Cataratas, Insuficiencia renal crónica terminal, Accidente cerebral isquémica, Leucemia, Colectectomía preventiva y otras.

En este caso, enfermedades como hipertensión arterial, otras condiciones de salud y diabetes han sido las de mayor concurrencia, tanto en las CM como en las CNM.

iii. Dimensión Trabajo y Seguridad Social

La dimensión trabajo y seguridad social posee 3 indicadores, los que reflejan la situación de cada comuna en torno a características específicas de los hogares. La figura 3-14 presenta la evolución de estos indicadores en las comunas mineras y no mineras.

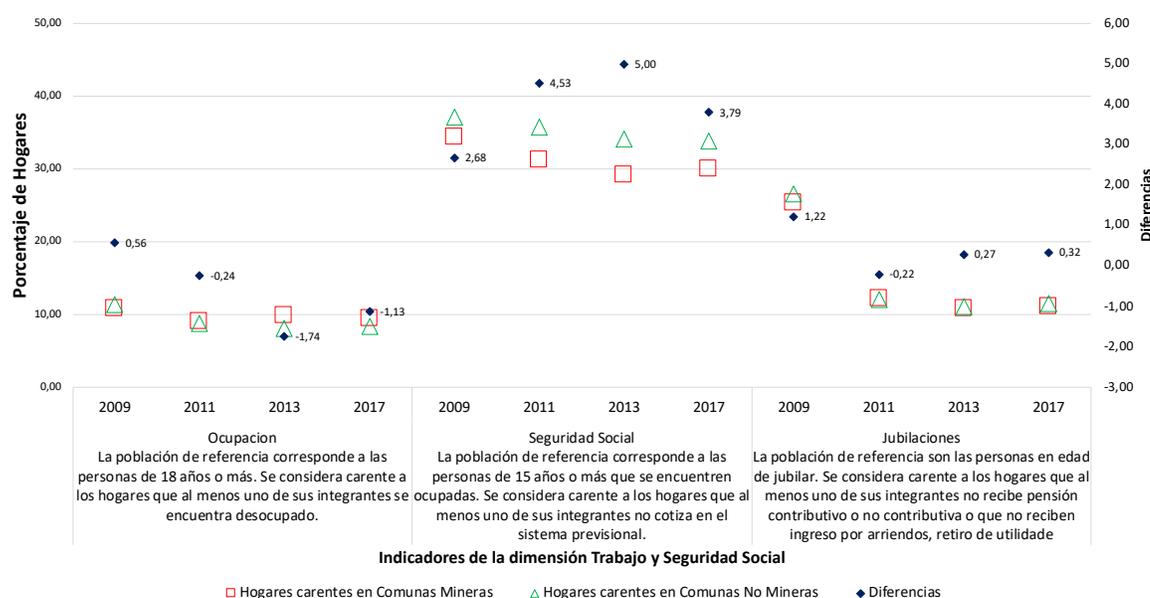


Figura 3-14. Porcentaje de hogares carentes en la dimensión trabajo y seguridad social desagregados 2009-2017

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

El primer indicador que se observa en la figura 28 es el de hogares carentes en **ocupación**. La población de referencia corresponde a las personas de 18 años o más. Se considera carente a los hogares que al menos uno de sus integrantes se encuentra desocupado. En este caso, los porcentajes de hogares carente en las CM y CNM ha fluctuado entre 8% y 11%. Las diferencias porcentuales no son amplias, sin embargo, en el período 2011 a 2017, las comunas mineras presentaron mayores carencias en torno a esta dimensión.

Otro indicador de esta dimensión se refiere a la **seguridad social**. La población de referencia corresponde a las personas de 15 años o más que se encuentren ocupadas⁸. Se considera carente a los hogares que al menos uno de sus integrantes no cotiza en el sistema previsional. Se observa que las CM han tenido menores carencias en esta variable, de igual forma se existen diferencias porcentuales del 4% en promedio en el periodo estudiado con respecto a las CNM.

⁸ Se excluye a trabajadores/as independientes con educación superior completa

El último indicador de la dimensión trabajo y seguridad social se refiere a los hogares carentes en **jubilación**. La población de referencia son las personas en edad de jubilar. Se considera carente a los hogares que al menos uno de sus integrantes no recibe pensión contributiva o no contributiva o que no reciben ingreso por arriendos, retiro de utilidades, dividendos o intereses. En ese caso, ambos grupos se comportan de forma similar, manteniéndose sobre el 10% de los hogares carentes en el período 2011-2017.

iv. Dimensión Vivienda y Entorno

La dimensión vivienda y entorno posee 3 indicadores, los que reflejan la situación de cada comuna en torno a características específicas de los hogares. La figura 3-15 presenta la evolución de estos indicadores en las comunas mineras y no mineras.

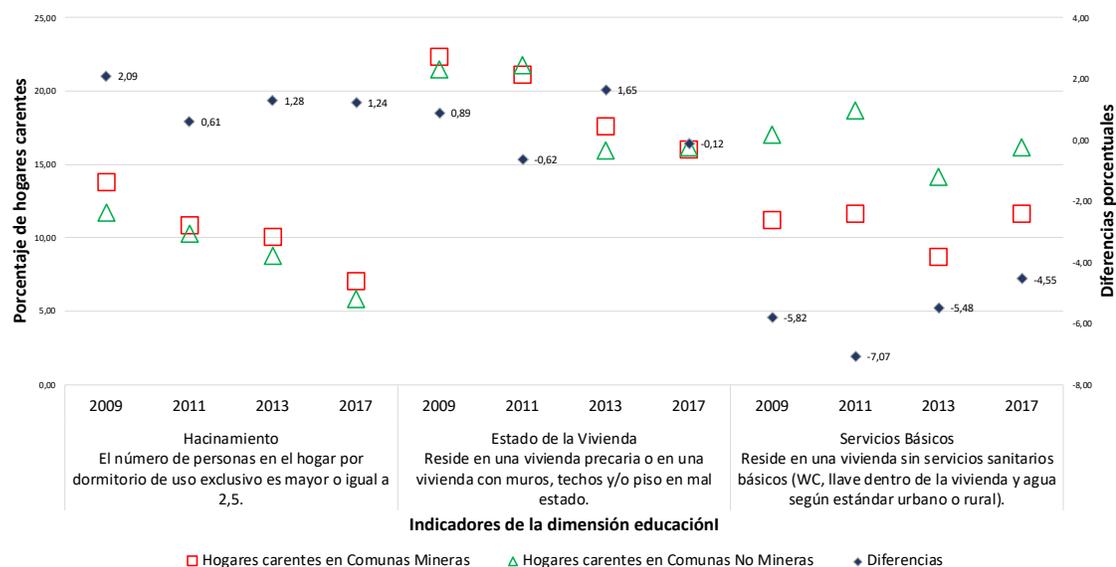


Figura 3-15 Porcentaje de hogares carentes en la dimensión vivienda y entorno desagregados 2009-2017

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

El primer indicador que se observa en la figura 3-15, corresponde a las carencias en torno al **Hacinamiento**. Este relaciona el número de personas en el hogar por dormitorio de uso exclusivo que es mayor o igual a 2.5. Este indicador ha disminuído con el tiempo tanto en CM y CNM, pasando de 13.80% a 7.07% hogares en Comunas Mineras en 2009 y 2017 respectivamente, y 11.71 % en 2009 a 5.83% hogares en Comunas No Mineras en 2009 y 2017 respectivamente. A pesar de haber presentado una disminución, este indicador muestra el problema de hacinamiento en las CM, que sigue siendo mayor que en las CNM en el período de estudio, siendo estadísticamente significativo al 99%, en 2009, 90% en 2013 y 95% en 2017.

De acuerdo con lo anterior, en las CM, en 2017, el 7.07% de los hogares se encontraban viviendo hacinados, es decir con más de 2,5 personas por habitación. En 2017 Chile contaba con 5.794.000 hogares, de los cuales 1.002.077 pertenecían a las Comunas Mineras. En promedio, el 7.07% presentaba condiciones de Hacinamiento, lo que corresponde a 70.846 hogares en las CM.

El segundo indicador, corresponde a las carencias en torno al **Estado de la Vivienda**, en el que se determinan las condiciones físicas de la vivienda, tales como muros, pisos, o techos en mal estado. En el caso de las CM, el porcentaje de hogares carentes era del orden de 22.3% en 2009 bajando hasta 16% en 2017, en tanto, en las CNM era de 21.5% en 2009 y 16% en 2017. Este comportamiento ha sido estable en ambos grupos, la diferencia más grande se presenta en 2013, sin embargo se estabilizó en 2017.

La Vivienda es la tercera dimensión con mayor carencia de la Pobreza Multidimensional, superado solo por la escolaridad y la seguridad social, lo que abre un incógnita en torno a las condiciones de vida de los hogares en las CM. En 2017, el 16% de los hogares presentaba condiciones precarias de vivienda, lo que corresponde a 160.332 hogares de las CM bajo estas condiciones. En 2017 cerca de 108 mil hogares, correspondientes a 32 comunas mineras que tenían entre el 3% y 10% de participación en actividades relacionadas con la minería, presentaban carencias en esta dimensión, en tanto cerca de

23 mil hogares correspondientes a 16 comunas con participación minera entre el 11% y el 40%, presentaban carencias en el estado de la vivienda.

Así por ejemplo en 2017 el 7% de los hogares en Calama presentaban carencias en el estado de la vivienda correspondiente a 3 mil hogares; en el caso de Antofagasta, el 13% de los hogares correspondientes a 15 mil hogares; Copiapó, el 13% siendo 11 mil hogares; La Serena 15 mil hogares, equivalentes al 22% de los hogares y Coquimbo, 14 mil hogares, correspondientes al 18%.

Por último, el tercer indicador de la dimensión Vivienda y Entorno mide las carencias en los **Servicios Sanitarios Básicos** (Agua según los estándares urbanos y WC). En las CM este indicador está muy por debajo en comparación con las CNM. Por ejemplo, en 2009 el porcentaje de hogares carentes en las CM era de 11% y en CNM 17%, luego en 2017 era de 11% y 16%. Este indicador no ha presentado mayor variación en el período 2009 a 2017, salvo en el 2013, cuando el indicador en ambos grupos disminuyó, pero no se mantuvo en el tiempo.

El indicador del **Estado de la Vivienda** es el tercer indicador con más carencia en la Pobreza Multidimensional. Lo cual implica mejoras en este indicador pueden llevar a disminuir en una mayor proporción la incidencia en la Pobreza Multidimensional en las CM en Chile.

b. Modelos Econométricos de la Pobreza Multidimensional en Comunas Mineras

Luego de conocer y analizar las curvas del comportamiento de las distintas dimensiones que componen la PM, realizamos una revisión econométrica que busca identificar algunas variables que pueden influir en los cambios de la PM en comunas Mineras. Para ello se analizaron 65 CM que contemplan 259 observaciones.

A continuación, se presentan las tablas relacionadas a las evidencias econométricas. En las tablas se observa el p-value para cada uno de los coeficientes, en el que se comprueba la hipótesis nula, cuando el coeficiente es igual a cero, es decir, que no tiene efecto alguno sobre la variable explicativa. En este contexto, un p-value bajo (<0.05) indica que se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, que cambios en esta variable independiente están relacionados con cambios en la variable explicativa siendo esta última, estadísticamente significativa. Para ello se identificó: i) () un coeficiente sin asterisco carece de significancia estadística, es decir es una variable que no le aporta al modelo; ii) un coeficiente con un asterisco (*) implica que al 90% de confianza ($p\text{-value}<0.1$) la variable independiente está relacionada con cambios en la variable dependiente; iii) un coeficiente con dos asteriscos (**) indica que al 95% de confianza ($p\text{-value}<0.05$) la variable independiente está relacionada con cambios en la variable dependiente y finalmente; iv)

un coeficiente con tres asteriscos (***) indica que al 99% de confianza ($p\text{-value}<0.01$) la variable independiente está relacionada con cambios en la variable dependiente.

El primer grupo busca identificar las causas de los cambios en la PM en torno a la desigualdad medida por el coeficiente de Gini. En la Tabla 3.7 se observan los resultados del modelo.

Tabla 3.7 Resultado econométrico del modelo de Pobreza Multidimensional y Gini

	log(Pobreza multidimensional (H))					
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)
log(Coeficiente de Gini)	0.013 (0.191)	0.140 (0.183)	0.130 (0.186)	0.165 (0.179)	0.095 (0.183)	0.542** (0.218)
log(Ingreso comunal real)	-0.160*** (0.027)	-0.118*** (0.025)	-0.116*** (0.025)	-0.123*** (0.025)	-0.121*** (0.025)	-0.132*** (0.025)
log(Quintil 1 de Ingresos)		-0.526*** (0.076)				
log(Quintil 2 de Ingresos)			-0.588*** (0.107)			
log(Quintil 3 de Ingresos)				-0.572*** (0.107)		
log(Quintil 4 de Ingresos)					-0.567*** (0.101)	
log(Quintil 5 de Ingresos)						-0.472*** (0.083)
Constant	5.430*** (0.656)	10.413*** (0.901)	11.362*** (1.252)	11.345*** (1.252)	11.698*** (1.291)	9.382*** (0.946)
Observations	259	259	259	259	259	259
R ²	0.110	0.226	0.213	0.210	0.210	0.204
Adjusted R ²	0.103	0.217	0.204	0.200	0.200	0.194
Residual Std. Error	0.410 (df = 256)	0.383 (df = 255)	0.387 (df = 255)	0.387 (df = 255)	0.387 (df = 255)	0.389 (df = 255)
F Statistic	15.876*** (df = 2; 256)	24.874*** (df = 3; 255)	22.981*** (df = 3; 255)	22.555*** (df = 3; 255)	22.566*** (df = 3; 255)	21.735*** (df = 3; 255)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Para el análisis econométrico se utilizó el método pooled o de datos agrupados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

En los modelos del (I) al (VI) observamos que, con una confianza del 95% el incremento en el ingreso total real de la comuna contribuyó a reducir el índice de PM en rangos desde 0.11% a 0.16%, siendo estadísticamente significativos para cada uno de ellos. Por su parte, el incremento del ingreso total promedio del hogar en los quintiles de ingreso 1, 2, 3 y 4 contribuyen a disminuir la PM en rangos del 0.52% y 0.58%, esto se puede observar en los modelos (II) al (V); dicho incremento en el quintil 5 contribuye en menor proporción a disminuir la PM en 0.47% (VI), siendo para todos los casos estadísticamente significativos. El Quintil 5 corresponde al ingreso de las personas más ricas en las comunas mineras, comparado con el Quintil 1, es más desigual el Quintil 5, y su impacto en la reducción de la Pobreza Multidimensional es más bajo que en los otros Quintiles

A nivel comunal, el coeficiente de Gini no es determinante. Al incluir variables de control tales como la distribución del ingreso por quintiles, el decremento en 1% del coeficiente de Gini, está asociado con la reducción de la PM en rangos de 0,1% a 0.2% en los quintiles 1, 2, 3 y 4. Por su parte, el decremento de 1% del coeficiente de Gini, está asociado con la reducción de la PM en 0.5% en el quintil 5 de ingresos, siendo estadísticamente significativo para el modelo (VI).

Estos modelos (I al VI) explican en promedio un 20% del comportamiento de la variable explicativa, no obstante, es posible identificar otro tipo de variables que puedan generar

dichos comportamientos. Sin embargo, se decidió estudiar las posibles causas de forma independiente. La tabla 3.8 presenta las ecuaciones resultantes del modelo.

Tabla 3.8 Ecuaciones del modelo de Pobreza Multidimensional y Gini.

MODELO ESTIMACIÓN

I	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 5.430 + 0.013 \text{Log}(Gini) - 0.160 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) + e_{i,t}$
II	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 10.413 + 0.140 \text{Log}(Gini) - 0.118 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) - 0.526 \text{Log}(q1_ytoth_r) + e_{i,t}$
III	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 11.362 + 0.130 \text{Log}(Gini) - 0.116 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) - 0.588 \text{Log}(q2_ytoth_r) + e_{i,t}$
IV	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 11.345 + 0.165 \text{Log}(Gini) - 0.123 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) - 0.572 \text{Log}(q3_ytoth_r) + e_{i,t}$
V	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 11.698 + 0.095 \text{Log}(Gini) - 0.121 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) - 0.567 \text{Log}(q4_ytoth_r) + e_{i,t}$
VI	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 9.382 + 0.542 \text{Log}(Gini) - 0.132 \text{Log}(Ing_real_com_{i,t}) - 0.472 \text{Log}(q5_ytoth_r) + e_{i,t}$

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Para el análisis econométrico se utilizó el método pooled o de datos agrupados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

El segundo grupo analiza la tasa de ocupación y algunas variables demográficas. La Tabla 3.9 presenta los resultados del modelo.

Tabla 3.9 Resultado econométrico de la Pobreza Mutlidimensional y la tasa de ocupación

	log(Pobreza multidimensional)		
	(I)	log(H) (II)	(III)
log(Ingreso comunal real)	-0.070** (0.029)	-0.077*** (0.029)	-0.055* (0.029)
log(Población comunal)	-0.076*** (0.014)	-0.077*** (0.014)	-0.073*** (0.014)
log(Tamaño del Hogar)	0.494** (0.248)	0.516** (0.257)	0.444* (0.239)
log(Tasa de Ocupación)	-0.236 (0.215)		
log(Tasa de Ocupación Masculina)		-0.198 (0.239)	
log(Tasa de Ocupación Femenina)			-0.242* (0.124)
Constant	5.100*** (0.800)	5.105*** (0.971)	4.842*** (0.491)
Observations	259	259	259
R ²	0.213	0.210	0.223
Adjusted R ²	0.200	0.197	0.211
Residual Std. Error (df = 254)	0.388	0.388	0.385
F Statistic (df = 4; 254)	17.137***	16.869***	18.220***

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Para el análisis econométrico se utilizó el método pooled o de datos agrupados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

En los modelos (I) al (III), en la Tabla 3.8, que tuvieron una confianza del 95% se espera que el incremento promedio de la población comunal en las CM en 1%, incremente la PM en rangos del 0.073 al 0.076%, siendo estadísticamente significativo para todos los modelos.

En este grupo se contempló, al igual que en el grupo de Pobreza multidimensional y Gini, el ingreso comunal real, sin embargo, el impacto que genera en promedio el incremento

del ingreso comunal real es menor, oscilando en rangos del 0.05% al 0.07%, ello puede ser causado por controlar el modelo con la población comunal. De igual forma los coeficientes son estadísticamente significativos al 95%, 99% y 90% respectivamente para cada modelo. Por su parte el incremento del 1% tamaño del hogar hace que la PM incremente en promedio 0.4% a 0.5% en los modelos (I) al (III) siendo estadísticamente significativo con una confianza del 90% y 95% para cada modelo.

Un incremento de 1% en la tasa de ocupación femenina en las CM reduce la pobreza multidimensional en 0.24%, ello se observa en el modelo (III), siendo estadísticamente significativo al 90% de confianza, mientras que en el caso masculino la reduce en 0,2% (modelo (II)) no siendo este estadísticamente significativo, es decir que cambios en esta variable pueden no estar asociados al cambio de la PM o bien no existe suficiente evidencia estadística para ello. Estos modelos explican entre el 21% y 22% de los cambios en la variable explicativa. En la tabla 3.10 se presentan las ecuaciones resultantes del modelo.

Tabla 3.10 Resultado econométrico de la Pobreza Mutlidimensional y la tasa de ocupación

MODELO ESTIMACIÓN

MODELO	ESTIMACIÓN
I	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 5.10 - 0.070 \text{Log}(\text{Ing_real_com}_{i,t}) - 0.076 \text{Log}(\text{pop_com}_{i,t}) + 0.49 \text{sz_hog}_{i,t} - 0.236 \text{Log}(\text{ocu}) + e_{i,t}$

II	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 5.105 - 0.077 \text{Log}(\text{Ing_real_com}_{i,t}) - 0.077 \text{Log}(\text{pop_com}_{i,t}) + 0.516 \text{sz_hog}_{i,t} - 0.198 \text{Log}(\text{ocu_masc}_{i,t}) + e_{i,t}$
-----------	--

III	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 4.842 - 0.055 \text{Log}(\text{Ing_real_com}_{i,t}) - 0.073 \text{Log}(\text{pop_com}_{i,t}) + 0.516 \text{sz_hog}_{i,t} - 0.242 \text{Log}(\text{ocu}_{i,t}) + e_{i,t}$
------------	--

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Para el análisis econométrico se utilizó el método pooled o de datos agrupados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

El tercer grupo analiza el tipo de contrato y algunas variables demográficas. La figura 3.11 presenta los resultados del modelo.

Tabla 3.11 Resultado econométrico de la Pobreza Mutlidimensional y contratos

<i>Dependent variable:</i>	
log(H)	
log(ytotcacorb_real)	-0.513*** (0.078)
log(c_indefinido)	-0.467*** (0.127)
log(c_fijo)	-0.146*** (0.048)
Constant	11.829*** (0.845)
Observations	260
R ²	0.272
Adjusted R ²	0.263
Residual Std. Error	0.371 (df = 256)
F Statistic	31.836*** (df = 3; 256)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Para el análisis econométrico se utilizó el método pooled o de datos agrupados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

En el modelo (I) se espera que al 99% de confianza, el incremento en 1% del ingreso total de los hogares en las CM disminuye en promedio 0.51% la PM en las comunas. Por su parte si los contratos en las CM son indefinidos, se espera que incrementos en 1% del total de las personas laboralmente activas con contratos indefinidos, disminuya la PM en 0.47%, ello al 99% de confianza. De igual incrementos en 1% de los contratos a término fijo en las CM disminuyen la PM en 0.15%, siendo esta última en menor intensidad en comparación con los contratos indefinidos. En la Tabla 3.12 se presentan las ecuaciones resultantes del modelo.

Tabla 3.12 Resultado econométrico de la Pobreza Mutlidimensional y contratos

MODELO ESTIMACIÓN

I	$\text{Log}(PM_{i,t}) = 11,829 - 5,13 \text{Log}(yauth_{real_{i,t}}) - 40,67 \text{Log}(c_{indf_{i,t}}) - 0,146(c_{fijo_{i,t}}) + e_{i,t}$
----------	--

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Para el análisis econométrico se utilizó el método pooled o de datos agrupados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

Un segundo estudio determinó el efecto de la Pobreza Multidimensional en el Decil 10 de la participación minera. El Anexo A presenta los resultados.

4. DISCUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con las estadísticas nacionales, la minería no solo impacta en el ingreso del país, sino también en la oferta laboral regional y en los salarios. En promedio, dichos salarios son entre 80% a 110% más altos que los salarios regionales, en donde la minería se identifica como la actividad más importante (International Copper Association, 2017). Más allá del ingreso, el impacto generado por la minería en comunas mineras se refleja en aspectos como los años de escolaridad de la población que son 4% más altos que en comunas no mineras, el acceso a los servicios básicos que son 5 puntos porcentuales más altos en comunas mineras, en la pobreza multidimensional que es 2 puntos porcentuales más alta en comunas no mineras, y en la distribución de los ingresos siendo estos más equitativos en comunas mineras.

En su compromiso con la sociedad civil, se crearon distintas mesas de apoyo a la comunidad, con programas de ayuda a las comunidades aledañas a las faenas mineras. Es así como la empresa estatal CODELCO destinó más de 25 mil millones de CLP entre 2014-2018 para el desarrollo de la sociedad civil en el área de influencia de sus operaciones (Codelco, 2014) (Codelco, 2015) (Codelco, 2016) (Codelco, 2017) (Codelco, 2018). Si bien este monto es una pequeña proporción de las utilidades antes de impuesto de la empresa en este periodo, su efecto es de gran magnitud en las comunas de su área de influencia. De acuerdo con numerosos reportes de sustentabilidad de empresas mineras en

Chile los ejes principales de sus proyectos comunitarios se enfocan en mitigar impactos medio ambientales, fomentar la participación ciudadana, y mejorar la calidad de vida de las personas.

Esta investigación centró su atención en la Pobreza Multidimensional en las Comunas Mineras y No Mineras en Chile, ello cómo un indicador importante para analizar la calidad de vida de los hogares, principalmente en aquellos considerados como mineros. La pobreza multidimensional en 2017 fue menor en las CM en comparación de las CNM, ello a raíz del mejor desempeño en algunas dimensiones que componen este índice. La Tabla 4.1 muestra que la contribución de cada dimensión de la PM varía en forma suficiente en el tiempo, para explicar el mayor impacto positivo que tienen las CM en la reducción de la PM.

Tabla 4.1. Contribución relativa de cada dimensión al índice de Pobreza Multidimensional en las comunas mineras y no mineras 2011 y 2013 (Mo).

	CNM	CM		CNM	CM
Dimensiones	2011	2011		2013	2013
Educación	28,06%	28,13%		28,85%	28,85%
Salud	9,88%	11,82%		11,04%	12,37%
Trabajo y Seguridad Social	29,99%	29,95%		31,32%	31,42%
Vivienda y Entorno	32,07%	30,10%		28,80%	27,36%

Nota: Cada índice representa el peso de esa dimensión (salud por ejemplo) en la PM. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

En 2011, por ejemplo, la dimensión Vivienda y Entorno contribuía al índice de Pobreza Multidimensional en las CNM y CM en 32% y 30% respectivamente. En 2013 la dimensión Trabajo y Seguridad Social pasó a ser la de mayor contribución al índice con 31% para ambos tipos de comunas. Otro factor relevante que se observa en la Tabla 4.1 es que la salud tiene un peso sustantivamente menor en la reducción de la PM que los otros tres factores, 9.8% en CNM y 11.82% en CM en 2013. Ello significa que la salud está más consolidada en CM y CNM, que otras dimensiones.

Al desagregar los indicadores que componen cada dimensión de la PM, en la figura 4.1 se observa la evolución de las contribuciones en el período 2011 a 2013.

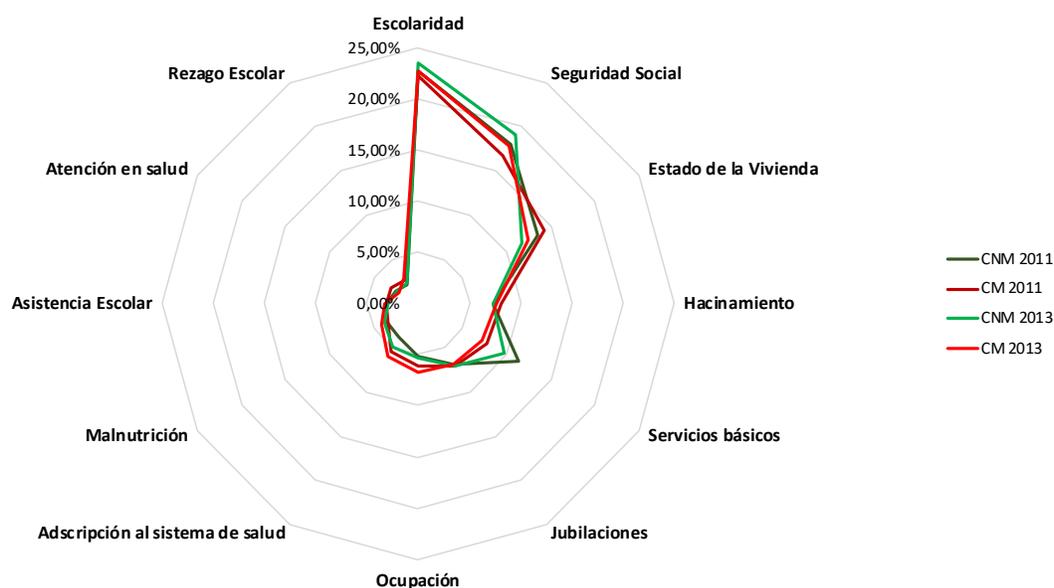


Figura 4.1. Peso relativo de los indicadores en la Pobreza Multidimensional en Comunas Mineras y No Mineras en Chile 2011 y 2013

Entre los 12 indicadores que componen las cuatro dimensiones de la PM, las que contribuyen más a reducir esta en todas las comunas del país son la Escolaridad (años de estudio de cada persona), y la Seguridad Social (aquellos que no cotizan en sistema de pensiones), con un peso conjunto promedio de 42,2% en el año 2013. La tercera variable de mayor peso es el estado de la vivienda con 11,9%. Estas son, por ende, las variables más sensibles de la PM, es decir su cambio, ya sea positivo o negativo, contribuye más que los otros índices a modificar la PM.

La tabla 4.2 muestra las contribuciones para cada uno de los indicadores asociados.

Tabla 4.2. Contribución o peso relativo, de cada indicador al índice de Pobreza Multidimensional en las comunas mineras y no mineras 2011 y 2013 (Mo)

	<i>CNM</i>	<i>CM</i>	<i>CNM</i>	<i>CM</i>
<i>Indicadores</i>	<i>2011</i>	<i>2011</i>	<i>2013</i>	<i>2013</i>
Escolaridad	22,80%	22,34%	23,57%	22,72%
Seguridad Social	17,97%	16,70%	19,01%	17,78%
Estado de la Vivienda	13,46%	14,19%	11,74%	12,52%
Hacinamiento	7,30%	8,12%	7,36%	7,65%
Servicios básicos	11,31%	7,79%	9,70%	7,19%
Jubilaciones	6,79%	7,11%	7,05%	6,94%
Ocupación	5,22%	6,14%	5,26%	6,71%
Adscripción al sistema de salud	3,71%	5,34%	4,90%	6,04%
Malnutrición	3,58%	3,50%	3,78%	4,16%
Asistencia Escolar	3,15%	3,18%	3,01%	3,24%

Atención en salud	2,59%	2,98%	2,36%	2,17%
Rezago Escolar	2,11%	2,60%	2,26%	2,89%

Cuando un indicador pesa poco en la PM, significa, posiblemente, que el indicador tiene una buena evaluación y no es prioritario en reducir la PM. Los indicadores con mucho peso en la PM deben ser mejorados prioritariamente para reducir la PM. Desde esta perspectiva el hecho que los 3 indicadores de Salud se encuentren en el nivel inferior de la tabla, es un signo que la salud está mejor evaluada que otras dimensiones con indicadores de mayor peso.

En la Tabla 3.6 se observa la evolución del indicador de Atención en Salud tanto en CM como en CNM. En el período 2009 a 2017 el volumen de personas que acudió al sistema de salud para tratarse ha ido incrementando, ello puede ser gatillado por mayor cobertura y políticas públicas relacionadas con el acceso a la salud. De acuerdo con el informe Global de Pobreza de MDS (2011) la implementación desde el 2005 de la ley AUGE garantizó el acceso a la salud para tratar patologías garantizadas, lo que elevó la demanda en los centros de salud del país. En las comunas mineras se observa que la contribución del indicador de Atención en Salud ha tenido cambios sustanciales, mejorándolos de 2.98% a 2.17% en 2011 y 2013 respectivamente.

Con respecto al indicador de malnutrición, se observa que en el caso de las CM y las CNM ha ganado espacio en la incidencia de la Pobreza Multidimensional. Ello se ha visto ocasionado por los aumentos en la tasa de obesidad en contraste con la disminución de la tasa de desnutrición de los niños menores de 14 años. En este contexto las políticas públicas están relacionadas con la mejora en la alimentación en respuesta a la alta prevalencia de malnutrición en la población ya que esta enfermedad se asocia a las principales causas de morbilidad, mortalidad y discapacidad precoz, tales como diabetes, hipertensión, infartos cardíacos, ataques cerebrales y algunos tipos de cáncer.

En la figura 3-16 se presentan las enfermedades más comunes en la población. En el caso de las CM se observan niveles más bajos en enfermedades como Hipertensión y Diabetes, ocasionadas en su gran mayoría por la malnutrición.

En términos de ingresos, los ingresos de los hogares en las comunas mineras son mayores que los de las comunas no mineras, exceptuando aquellas comunas de altos ingreso en el país, por ejemplo de acuerdo con la encuesta CASEN, en 2011 el ingreso de los hogares en las CM era 252 mil pesos, mientras que en las CNM 218 mil pesos y en 2017 el ingreso en las CM era 346 mil pesos por su parte en las CNM era de 316. Ello puede ser atribuido a los mayores salarios pagados por la minería. Por ello, es esperable que las comunas mineras tengan menos pobreza multidimensional que las comunas no mineras. Lo anterior se pudo comprobar en el estudio econométrico realizado, el que concluyó que el

incremento en 1% de los ingresos de los hogares en las CM reducía la PM en 0.51%, siendo estadísticamente significativo a un 99% de confianza.

Por su parte los ingresos municipales de las comunas mineras son mayores que los de las comunas no mineras, exceptuando aquellas comunas de altos ingreso en el país. Estos ingresos generan un impacto positivo sobre la PM, reduciéndola entre 0.11% y 0.12%, siendo estas cifras estadísticamente significativas a un 99% de confianza. En 2011 el ingreso municipal per cápita de las CM era 333 mil pesos, mientras que en las CNM era 241 mil pesos y en 2017 el ingreso municipal per cápita era 444 mil pesos y 354 mil pesos en las CM y CNM respectivamente. Lo anterior indica que en las comunas en donde existe mayor actividad minera las municipalidades tienen la capacidad de generar mayores ingresos por habitantes gatillado por el dinamismo de la economía local en torno a la minería.

Estudios previos recopilados por Norris et al. (2015) han demostrado que la desigualdad del ingreso, cuantificada por el coeficiente de Gini, afecta negativamente el crecimiento y la sostenibilidad de un país. De igual forma este impacto ha sido estudiado en los distintos puntos de la distribución del ingreso (quintiles), demostrando que un alto coeficiente de Gini está asociado con el crecimiento lento del PIB en economías avanzadas y emergentes. Este estudio demostró que un 1% de reducción de la desigualdad genera la reducción de la PM en 0,54%, en el quintil más rico (quinto) siendo este cambio estadísticamente

significativo al 95%. Incrementos en los niveles de desigualdad pueden traer consigo costos sociales elevados además se puede perder la confianza en las instituciones del Estado, erosionando la cohesión social y la esperanza en el futuro (Norris et al, 2015).

En el ámbito laboral, la generación de ingresos juega un papel fundamental para el acceso a bienes y servicios básicos para el ser humano. En la búsqueda del desarrollo social y personal, las familias crean proyectos de vida en torno a objetivos específicos de cada individuo, que se logran apoyados con beneficios económicos, sin embargo, estos pueden verse abruptamente interrumpidos a causas de la falta de trabajo, o la intermitencia de este. Al examinar la implicancia de las distintas modalidades de contratos en las CM se observaron efectos positivos en la reducción de la PM cuando los contratos son a plazo indefinido y a plazo fijo. Aunque ambos ocasionan reducción en la curva de la pobreza multidimensional, el hecho de tener contrato indefinido disminuye hasta 2 veces más esta curva. Se estimó que incrementos en 1% de los contratos fijos en las CM disminuyen en promedio la PM en 0.15%, mientras que el incremento en 1% de los contratos indefinidos disminuyen en promedio 0.47% la PM. Al examinar en el estudio econométrico la implicancia de la tasa de ocupación en las comunas mineras, se identificaron impactos positivos y significativos del 0.24% en la reducción de la pobreza multidimensional cuando la ocupación femenina se incrementa en 1% en las CM.

Esta investigación otorga a la minería una gran herramienta para elaborar políticas en torno al bienestar social de las comunas en las cuales tienen operaciones. Centrar la atención en mejorar indicadores tales como los niveles de escolaridad, la seguridad social y el estado de la vivienda pueden contribuir a mejorar los niveles de Pobreza Multidimensional.

5. CONCLUSIONES

Se hizo una estimación de la pobreza multidimensional (PM) en comunas mineras (CM) y no mineras (CNM), identificando las diferencias entre estas, así como la importancia de las variables explicativas de la PM en CM y CNM. Se definió comuna minera como aquellas en que los deciles 8 a 10 de la población económicamente activa trabajaba en minería. De esta forma se identificaron 65 comunas mineras, las que representaban el 18,7% de la población del país en 2017. Además, los estudios econométricos desarrollados consideraron un índice que relaciona el precio del cobre y la producción de este metal.

Entre 2009 y 2017, la PM tendió a decrecer en comunas mineras y no mineras, pero siempre en este periodo las CM tuvieron menos PM que las CNM, comprobándose que la diferencia era significativa. En 2011, el año de mayor precio del cobre en el último medio siglo, se dio la mayor diferencia en PM entre CM y CNM, siendo esta 4,4% inferior en las primeras.

Entre las 12 variables que componen la PM, las que presentaron mayor carencia fueron la escolaridad, seguridad social, el estado de la vivienda y los servicios básicos. Las que presentaron la menor carencia fueron el rezago escolar, la asistencia escolar, y la asistencia en salud y malnutrición.

En 2009 las CM tenían mayor carencia en seguridad social que las CNM, mientras que desde 2011 a 2017 las CM pasaron a tener menor carencia en esta variable que las CNM. Es posible que el superciclo haya influido en este cambio. Las dos variables que pesaron más en que las comunas mineras tuviesen menor PM que las no mineras fueron la escolaridad y la seguridad social, con una ventaja de las primeras sobre las segundas de 6% y 4% respectivamente. En las variables relacionadas con la salud las comunas eran equivalentes en PM.

Mediante modelos econométricos se demostró que el incremento en el ingreso total real de la comuna contribuyó a reducir el índice de pobreza multidimensional. Al incluir variables de control tales como la distribución del ingreso por quintiles, el decremento de 1% del coeficiente de Gini, está asociado con el decremento de la PM en rangos del 0.1% y 0.2% en los quintiles 1, 2, 3 y 4. Por su parte, el decremento de 1% del coeficiente de Gini, está asociado con la reducción de la PM en 0.5% en el quintil 5 de ingresos.

Un incremento de 1% en la tasa de ocupación femenina en las comunas mineras reduce la pobreza multidimensional en 0.24%, mientras que en el caso masculino la reduce en 0,2%. Incrementos del 1% en el ingreso total de los hogares, contribuye a disminuir la pobreza multidimensional en 0.52% en los hogares de las comunas mineras.

A nivel laboral, las personas ocupadas que tienen contratos indefinidos generan un mayor impacto en la reducción de la pobreza multidimensional de los hogares que aquellas personas que tienen contratos a plazos fijos. El incremento del 1% en el porcentaje de personas mayores de 14 años que se encuentran ocupadas y tienen contratos indefinidos contribuye a reducir la pobreza multidimensional en comunas mineras en 0.47%, en cambio, el impacto de quienes tienen contratos fijos solo reduce la pobreza multidimensional en 0.14%.

Finalmente, se demostró que incrementos en el tamaño del hogar en una persona, hace que la pobreza multidimensional aumente en rangos entre 0.13% y 0.16%.

Una segunda parte del estudio aisló las comunas pertenecientes a los deciles 1, 2, 3 y parte del 4 de la participación minera (comunas con participación del 0% en actividades mineras en 2009). Asimismo, se aislaron las comunas pertenecientes al decil 10, es decir las que tuvieron participación minera de más del 8,29% en 2009. El resultado fueron 102 comunas sin participación minera y 33 comunas con participación minera por encima del 8,29% de la población mayor a 14 años económicamente activa.

En ambos grupos, la PM tendió a decrecer en el tiempo, siendo en todos los períodos mayor para las CNM. La mayor diferencia de la PM entre CM y CNM fue 8,6% en el año 2011, año que coincide con el máximo del superciclo del precio del cobre. Esta fue significativa, al igual que otras diferencias observadas para otros años.

Se concluyó que las comunas con más participación minera redujeron más la PM que el promedio de las comunas mineras, y, por supuesto, que las CNM. Ello lleva a concluir que mientras mayor es la participación minera en la fuerza de trabajo de una comuna, menor es la PM.

6. BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Desarrollo Social. (2011). *Manual del Investigador Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional 2011: Módulos Registro, Residentes, Trabajo e Ingresos*. Santiago de Chile.

Ministerio de Desarrollo Social. (2019). *Observatorio Social*. Obtenido de Archivo Historico Casen: <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl>

Caceres, R. A. (2007). *Estadística Aplicada a las Ciencias de la Salud*. España: Ediciones Diaz de Santos.

Denis, A., Gallegos, F., & Sanhueza, C. (2010). *Pobreza Multidimensional en Chile: 1990-2009*. Santiago de Chile: Observatorio Social, Universidad Alberto Hurtado.

Denis, A., Gallegos, F., & Sanhueza, C. (2010). *Medición de Pobreza Multidimensional en Chile*. Santiago de Chile: Universidad Alberto Hurtado.

Ministerio de Desarrollo Social. (2016). *Metodología de medición de pobreza multidimensional con entorno y redes*. Santiago de Chile: Observatorio Ministerio de Desarrollo Social.

United Nations Development Programme. (20 de Septiembre de 2018). *Human Development Reports*. Obtenido de Half of world's poor are children: <http://hdr.undp.org>

Ministerio de Desarrollo Social. (Marzo de 2015). *Pobreza Multidimensional: Anexo Programación de Indicadores y Medición*. Obtenido de Observatorio Social: <http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl>

Alkire, S. (Agosto de 2013). *Aspectos Normativos en Pobreza Multidimensional*. Obtenido de Oxford Poverty & Human Development Initiative: <http://www.ophi.org.uk>

Alkire, S., & Foster, J. (2008). Recuento y Medición Multidimensional de la pobreza. *OPHI Working Paper Series*.

Santos, M., & Alkire, S. (2011). *Training material for producing national human development reports*. Inglaterra: Oxford poverty and human development initiative.

Santos, M. (2011). *Resumen de Formulas Útiles del Metodo AF*. Inglaterra: CONICET-UNS & OPHI.

Ministerio de Educación. (20 de Julio de 2018). *¿La deserción escolar ha aumentado o disminuido?* Obtenido de Centro de Estudios MinEduc: <https://centroestudios.mineduc.cl/>

Hiestand, T. (2005). Using Pooled Model, Random Model And Fixed Model Multiple Regression To Measure Foreign Direct Investment In Taiwan. *International Business & Economics Research Journal*, 37-52.

Alvarez, R., Garcia Marin, A., & Llabaca, S. (2018). Commodity price shocks and poverty reduction in Chile. *Resources Policy*.

Rovira Rubio, R. A. (2014). *La pobreza en Chile y su superación como problema de estado: Un análisis de los discursos presidenciales de la concertación*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.

International Bank For Reconstruction and Development. (1947-1948). *Third Annual Report*. Washington, D. C: International Bank For Reconstruction and Development.

Ahluwalia, M. S. (1976). Inequality, Poverty and Development. *Journal of Development Economics* 3 , 307-342.

World Bank Development Association. (1969). *Annual Report 1969*. Washington : World Bank.

World Bank. (1975). *The assault on World Poverty*. Washington: World Bank.

World Bank. (1974). *Population Policies and Economic Development*. Washington: International Bank for Reconstruction and Development.

Altimir , O. (1979). *La Dimensión de la Pobreza en América Latina*. Santiago de Chile: Cuadernos de la Cepal.

Banco Mundial. (2018). *La pobreza y la prosperidad compartida 2018: Armando el rompecabezas de la pobreza, panorama general del informe*. Washington, DC: Banco Mundial.

Larragaña, O., & Rodriguez, M. E. (2014). *Desigualdad de Ingresos y Pobreza en Chile 1990 a 2013*. Santiago: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - Chile, Área de Reducción de la Pobreza y la Desigualdad.

Ministerio de Desarrollo Social. (2017). *Situación de Pobreza, Síntesis de resultados*. Santiago de Chile: Observatorio Social.

United Nations Development Programme. (1990). *Human Development Report 1990*. New York: New York Oxford University Press.

Kanbur, R., & Squire, L. (1999). The Evolution of Thinking About Poverty: Exploring the Interactions. *Cornell University, Department of Applied Economics and Management, Working Papers 127697*.

Bourguignon, F. (2003). The growth elasticity of poverty reduction: explaining heterogeneity across countries and time periods. *Development Research Group (DECRG)*.

Sen, A. (2000). *La Pobreza como privación de capacidades, en Desarrollo y Libertad*. Buenos Aires: Editorial Planeta S.A.

Alkire, Sabina, & Santos. (2010). *Acute Multidimensional Poverty: A New Index for Developing Countries*. OPHI Working Paper No.38.

International Finance Corporation. (2019). *IFC: A Partner for Sustainable Mining Development*. Obtenido de World Bank Group: <https://www.ifc.org/>

Fisher, E., Mwaipopo, R., Mutagwaba, W., Nyange, D., & Yaron, G. (2009). The ladder that sends us to wealth”: Artisanal mining and poverty reduction in Tanzania. *Resources Policy*, 32-38.

Loayza, N., & Rigolini, J. (2016). The Local Impact of Mining on Poverty and Inequality: Evidence from the Commodity Boom in Peru. *World Development*, 219-234 .

Jianping, G., & Yalin, L. (2013). Mining development, income growth and poverty alleviation: A multiplier decomposition technique applied to China. *Resources Policy*, 278-287 .

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2019). *Informe sobre desarrollo humano*. Nueva York: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Navarro, L., & Chávez, J. (2001). El Índice de Pobreza Foster Greer Thorbecke (FGT): Una Aplicación para Michoacán y sus Municipios, 1980-2000. *Economía y Sociedad. Año VI, No. 10.* , 26-48.

Lagos, G., & Blanco, E. (2010). Mining and development in the region of Antofagasta. *Resources Policy*, 265-275.

International Copper Association. (2017). *The Impacts of Copper Mining in Chile*. Santiago: Copper Alliance.

Codelco. (2014). *Reporte de Sustentabilidad 2014*. Santiago de Chile: Codelco.

International Financial Corporation. (12 de Enero de 2004). *World Bank Group*. Obtenido de Mining: <https://www.ifc.org/>

Codelco. (01 de Enero de 2015). *Reporte de Sustentabilidad 2015*. Obtenido de Codelco: <https://www.codelco.com/>

Codelco. (01 de Enero de 2016). *Reporte de Sustentabilidad 2016*. Obtenido de Codelco: <https://www.codelco.com/>

Codelco. (01 de Enero de 2017). *Reporte de sustentabilidad 2017*. Obtenido de Codelco:
<https://www.codelco.com/>

Codelco. (01 de Enero de 2018). *Reporte de sustentabilidad 2018*. Obtenido de Codelco:
<https://www.codelco.com/>

Norris, E., Kochhar, K., Ricka, F., Suphaphiphat, N., & Tsounta, E. (2015). Causes and consequences of income inequality: A Global Perspective. *International Monetary Found.*

7. ANEXOS

A. Efecto aislado (Decil 10 de la participación minera) de la Pobreza Multidimensional en CM

Un segundo análisis revisó el comportamiento de los indicadores que componen la PM. Se aislaron las comunas pertenecientes a los deciles 1, 2, 3 y parte del 4 de la participación minera (comunas con participación del 0% en actividades mineras en 2009). Asimismo, se aislaron las comunas pertenecientes al decil 10, es decir las que tuvieron participación minera de más del 8,29% en 2009. El resultado fueron 102 comunas sin participación minera y 33 comunas con participación minera por encima del 8,29% de la población mayor a 14 años económicamente activa.

En ambos grupos, la PM tendió a decrecer en el tiempo, siendo en todos los períodos mayor para las CNM. La mayor diferencia de la PM entre CM y CNM fue 8,6% en el año 2011, año que coincide con el máximo del superciclo del precio del cobre. Esta fue significativa, al igual que otras diferencias observadas para otros años.

Se concluyó que las comunas con más participación minera redujeron más la PM que el promedio de las comunas mineras, y, por supuesto, que las CNM. Ello lleva a concluir que mientras mayor es la participación minera en la fuerza de trabajo de una comuna,

menor es la PM. La tabla 7.1 muestra las carencias de cada uno de los indicadores de la PM en las CM y las CNM con el efecto aislado.

Tabla 7.1 Porcentaje de hogares carentes en las CM (Decil 10) y CNM (Decil 1, 2, 3 y parte del 4) del Chile, año 2017 de las variables que componen la Pobreza Multidimensional

Porcentaje de Hogares Carentes en las comunas mineras (decil 10) y no mineras (decil 1,2,3 y parte del 4) de Chile, año 2017 de las variables que componen la Pobreza Multidimensional		
Variables	Minera	No Minera
E-Escolaridad La población de referencia corresponde a todas las personas de 18 años o más, tanto quienes asisten y quienes no lo hacen. Se considera carente a aquellos hogares que tienen entre sus integrantes a una persona que ha alcanzado menos años de estudios que los establecidos por ley (de acuerdo a su edad)	36,76	47,12
T-Seguridad Social La población de referencia corresponde a las personas de 15 años o más que se encuentren ocupadas. Se excluye a trabajadores/independientes con educación superior completa. Se considera carente a los hogares que al menos uno de sus integrantes no cotiza en el sistema previsional.	27,93	34,94
V-Estado de la Vivienda La población de referencia corresponde a todos los hogares. Se consideran carentes a los hogares que residen en una vivienda precaria o en una vivienda con muros, techos y/o piso en mal estado.	16,35	16,28
T-Jubilaciones La población de referencia son las personas en edad de jubilarse. Se considera carente a los hogares que al menos uno de sus integrantes no recibe pensión contributivo o no contributiva o que no reciben ingreso por arriendos, retro de utilidades, dividendos o intereses.	10,97	11,22
V-Servicios básicos La población de referencia corresponde a todos los hogares. Se consideran carentes a los hogares que residen en una vivienda sin servicios sanitarios básicos (WC, llave dentro de la vivienda y agua) según estándar urbano o rural.	10,57	20,37
T-Ocupación La población de referencia corresponde a las personas de 18 años o más. Se considera carente a los hogares que al menos uno de sus integrantes se encuentra desocupado.	9,96	7,71
V-Hacinamiento La población de referencia corresponde a todos los hogares. Se consideran carentes a los hogares que se encuentran hacinado (25 ó más personas por dormitorio de uso exclusivo).	7,52	5,91
S-Previsión La población de referencia corresponde a todas las personas. Se considera carentes a los hogares en que al menos uno de sus integrantes que no este afiliado a un sistema previsional de salud y no tiene otro seguro complementario	5,90	3,78
S-Malnutrición La población de referencia considera a los niños y niñas de 0 a 6 años. Se considera carentes a los hogares que cuentan con al menos un niño o niña que este desnutrido, en riesgo de desnutrición, con sobrepeso u obesidad	5,27	5,34
S-Asistencia en Salud La población de referencia corresponde a todas las personas que necesitaron atención médica o están en tratamiento por patología garantizada (AUGE-GES). Se considera carentes a los hogares que cuentan con al menos un integrante que no recibió atención de salud en los últimos tres meses o no tuvo cobertura del sistema AUGE-GES por razones ajenas a su voluntad o preferencia	2,62	2,48
E-Asistencia Escolar La población de referencia corresponde a las personas entre 4 y 18, incluyendo también a quienes tienen entre 6 y 26 años encontrándose en situación de discapacidad. Se considera carente a los hogares en que al menos uno de sus integrantes de la población de referencia no asiste a un establecimiento educacional	2,49	2,16
E-Rezago Escolar La población de referencia incluye a toda persona de 21 años o menos que asiste a educación básica, educación media científico-humanista o educación media técnico-profesional. Se considera carentes a aquellos hogares en que al menos uno de sus integrantes de la población de referencia se encuentra retrasado en dos o más años en sus estudios.	1,89	2,03

Un segundo análisis econométrico revisó el impacto que tienen las variables explicativas en los modelos de la Pobreza Multidimensional en las comunas del Decil 10 de la participación minera, es decir, las que tienen más del 8,29% en 2009. Las Tablas 7. (2, 3 y 4) presentan los resultados obtenidos.

Tabla 7.2 Resultado econométrico del modelo de Pobreza Multidimensional y Gini (Decil 10 CM)

	log(Pobreza Multidimensional (H))					
	(I)	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)
log(Coeficiente de Gini)	0.162 (0.319)	0.199 (0.291)	0.192 (0.304)	0.197 (0.291)	0.153 (0.284)	0.639* (0.331)
log(Ingreso comunal real)	-0.141*** (0.040)	-0.098*** (0.037)	-0.102*** (0.039)	-0.102*** (0.037)	-0.095** (0.038)	-0.120*** (0.036)
log(Quintil 1 de Ingresos)		-0.454*** (0.114)				
log(Quintil 2 de Ingresos)			-0.474*** (0.162)			
log(Quintil 3 de Ingresos)				-0.534*** (0.152)		
log(Quintil 4 de Ingresos)					-0.560*** (0.144)	
log(Quintil 5 de Ingresos)						-0.420*** (0.105)
Constant	4.568*** (0.941)	9.045*** (1.348)	9.539*** (1.904)	10.414*** (1.851)	10.982*** (1.874)	8.131*** (1.222)
Observations	132	132	132	132	132	132
R ²	0.083	0.171	0.153	0.180	0.185	0.167
Adjusted R ²	0.069	0.152	0.133	0.161	0.166	0.147
Residual Std. Error	0.412 (df = 129)	0.393 (df = 128)	0.398 (df = 128)	0.391 (df = 128)	0.390 (df = 128)	0.394 (df = 128)
F Statistic	5.873*** (df = 2; 129)	8.831*** (df = 3; 128)	7.682*** (df = 3; 128)	9.359*** (df = 3; 128)	9.713*** (df = 3; 128)	8.548*** (df = 3; 128)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Para el análisis econométrico se utilizó el método pooled o de datos agrupados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

Tabla 7.3 Resultado econométrico de la Pobreza Mutlidimensional y la tasa de ocupación
(Decil 10 CM)

	log(Pobreza multidimensional)		
	(I)	log(H) (II)	(III)
log(Ingreso comunal real)	-0.033 (0.036)	-0.048 (0.038)	-0.014 (0.036)
log(Población comunal)	-0.084*** (0.018)	-0.086*** (0.019)	-0.078*** (0.018)
log(Tamaño del Hogar)	0.812** (0.374)	0.765* (0.391)	0.793** (0.346)
log(Tasa de Ocupación)	-0.423 (0.312)		
log(Tasa de Ocupación Masculina)		-0.196 (0.342)	
log(Tasa de Ocupación Femenina)			-0.414** (0.176)
Constant	4.916*** (1.091)	4.378*** (1.335)	4.402*** (0.604)
Observations	132	132	132
R ²	0.253	0.241	0.283
Adjusted R ²	0.230	0.217	0.261
Residual Std. Error (df = 127)	0.375	0.378	0.367
F Statistic (df = 4; 127)	10.769***	10.066***	12.546***
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Para el análisis econométrico se utilizó el método pooled o de datos agrupados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN

Tabla 7.4 Resultado econométrico de la Pobreza Multidimensional y contratos

	<i>Dependent variable:</i>	
	log(H)	
	(Todas las comunas)	(Efecto aislado)
log(ytotcacorh_real)	-0.513*** (0.078)	-0.494*** (0.112)
log(c_indefinido)	-0.467*** (0.127)	-0.474* (0.252)
log(c_fijo)	-0.146*** (0.048)	-0.190** (0.086)
Constant	11.829*** (0.845)	11.759*** (1.308)
Observations	260	132
R ²	0.272	0.233
Adjusted R ²	0.263	0.215
Residual Std. Error	0.371 (df = 256)	0.378 (df = 128)
F Statistic	31.836*** (df = 3; 256)	12.952*** (df = 3; 128)
<i>Note:</i>	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Nota: El cálculo de los indicadores está computado con el factor de expansión comunal para cada una de las variables de la encuesta CASEN de cada año (2009, 2011, 2013 y 2017). Para el análisis econométrico se utilizó el método pooled o de datos agrupados. Fuente: Elaboración propia a partir de datos suministrados por CASEN