

**IMPACTO DEL SECTOR MINERO EN EL DESARROLLO Y CRECIMIENTO
ECONÓMICO DE BOLIVIA, COLOMBIA Y PERU DURANTE EL 2002 AL 2021**

KAREN VIVIANA JIMENEZ MUÑOZ

Monografía presentada como requisito para optar al título de Economista

Tutor: Luis Álvaro Gallardo Eraso

Mag.



UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

FACULTA DE ADMINISTRACION Y ECONOMIA

PROGRAMA DE ECONOMIA

BOGOTA D.C

2024

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada primeramente a Dios quien guio mi camino para culminar mi carrera universitaria. A mi familia y en especial a mis padres quienes con su amor y ejemplo me han acompañado, brindándome consejos y motivación para ser mejor persona y no desfallecer ante las dificultades, por su apoyo incondicional que me permitieron cumplir este anhelado logro y por su esfuerzo diario para que yo pudiera culminar cada etapa de mi vida.

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios por permitirme culminar esta etapa tan importante acompañada de mis padres, a mi familia por ser el apoyo y la motivación durante las adversidades y poder superar cada reto para culminar este anhelado sueño.

A la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por abrirme las puertas y permitirme realizar mi pregrado en economía, a cada uno de los docentes por las enseñanzas durante mi formación académica tanto a nivel profesional como a nivel personal. Al profesor y tutor Álvaro Gallardo por su paciencia y apoyo durante este trabajo.

Tabla de contenido

1. Introducción	1
2. Marco Teórico.....	3
3. Revisión de literatura empírica	7
4. Metodología	17
5. Análisis descriptivo.....	18
5.1 Bolivia.....	18
5.2 Colombia.....	23
5.3 Perú.....	29
6. Modelo Econométrico.....	34
7. Resultados del Modelo.....	37
7.1 Resultados del GINI e IDH	38
7.2 Resultados del PIB per cápita.....	39
8. Conclusiones y recomendaciones	41
9. Bibliografía	44
10. Anexos	49

Índice de Tablas

Tabla 1. Literatura empírica.....	15
Tabla 2. Descripción de variables	18

Tabla 3. Resultados por método Pool (Gini e IDH)..... 38

Tabla 4. Resultados por método efectos fijos (PIB per cápita)..... 40

Índice de Figuras

Figura 1. PIB Minero y PIB Total en Millones de dólares Bolivia 2002-2021 19

Figura 2. Producción de los principales minerales Bolivia 2002-2021 20

Figura 3. Precios internacionales promedio del estaño, zinc y plomo 2002 - 2021 21

Figura 4. Participación del sector minero, IDH y Gini Bolivia 2002-2021 21

Figura 5. Exportaciones del sector minero, PIB per cápita y tasa de pobreza Bolivia 2002-2021
.....22

Figura 6. Tasa de ocupación en el sector minero, renta minera y tasa de analfabetismo en
personas mayores de 15 años Bolivia 2002-2021 23

Figura 7. PIB Minero y PIB Total en Millones de dólares Colombia 2002-2021 25

Figura 8. Producción de los principales minerales Colombia 2012-2021 26

Figura 9. Exportaciones del sector minero, PIB per cápita y tasa de pobreza Colombia 2002-2021
.....27

Figura 10. Precios Internacionales promedio del Carbon y Oro 2002 -2021 27

Figura 11. Participación del sector minero, IDH y Gini Colombia 2002-2021 28

Figura 12. Tasa de ocupación en el sector minero, renta minera y tasa de analfabetismo en
personas mayores de 15 años Colombia 2002-2021 29

Figura 13. PIB Minero y PIB Total en Millones de dólares Perú 2002-2021 30

Figura 14. Producción de los principales minerales Perú 2002-2021 31

Figura 15. Exportaciones del sector minero, PIB per cápita y tasa de pobreza Perú 2002-2021 .	32
Figura 16. Precios internacionales promedio del zinc, cobre y hierro 2002 – 2021	32
Figura 17. Participación del sector minero, IDH y Gini Perú 2002-2021.....	33
Figura 18. Tasa de ocupación en el sector minero y Tasa de analfabetismo en personas mayores de 15 años Perú 2002-2021	33

Resumen

Este trabajo estudia la relación de la minería con el crecimiento y desarrollo de tres países productores de minería de América latina (Bolivia, Colombia y Perú) para los años 2002 al 2021, sin tener en cuenta aspectos de ingresos mineros y utilizando las variables de IDH y Gini como medida de desarrollo y PIB per cápita como medida de crecimiento mediante la realización de tres modelos econométricos de datos panel con pool y efectos fijos. Los resultados indican que el comportamiento de la minera contribuye de manera mínima al crecimiento económico y al desarrollo social, destacando que la tasa de ocupación del sector minero es la que mayor influencia tiene sobre las variables dependientes y que el IDH es el menos favorecido en la medición del desarrollo.

Palabras Clave: Minería, desarrollo social, crecimiento económico, datos panel, industrialización

Clasificación JEL: L72, O54, O15, C33, O41

Abstract

This work studies the relationship of mining with the growth and development of three mining producing countries in Latin America (Bolivia, Colombia and Peru) for the years 2002 to 2021, without taking into account aspects of mining income and using HDI variables. and Gini as a measure of development and GDP per capita as a measure of growth by carrying out three panel data econometric models with pool and fixed effects. The results indicate that the behavior of the mining company does not contribute greatly to economic growth or social development, highlighting that the mining participation in the national GDP has the greatest influence on the dependent variables and that the HDI is the least favored in measuring development.

Keywords: Mining, social development, economic growth, panel data, industrialization

JEL Classification: L72, O54, O15, C33, O41

1. Introducción

Los países latinoamericanos se caracterizan por la producción de materias primas, siendo la extracción de minerales uno de los componentes importantes, además de su gran importancia para la elaboración de productos comerciales e industriales (MISEREOR, 2011). Gracias a la ubicación geográfica de los países de Sur América es posible encontrar variedad de minerales como el carbón, cobre, hierro, zinc, estaño, entre otros. En este sentido, desde inicios del siglo XXI se presentó una creciente demanda global donde los países suramericanos fueron los principales exportadores y por lo cual tanto países con alta tradición minera (Bolivia y Perú), como países donde el sector no estaba tan presente (Colombia y Argentina) se vieron beneficiados dedicando gran parte de su actividad económica en la producción de minerales (Ulloa, et. al, 2014).

Gracias al potencial el sector está considerado dentro del plan de desarrollo de los países como incentivo del crecimiento y desarrollo. Esto se evidencia desde la CEPAL quienes proyectan para el presente año una disminución en la economía mundial, con mayor afectación en América del sur; pese a ello se evidencia sectores con gran potencial en el que se encuentra la minería debido a las reservas de la región, esto teniendo en cuenta que Perú, Colombia y Bolivia se encuentran entre los cinco países con mayor exportaciones de minerales y que este último figura como uno de los principales países con mayor reservas de minerales (litio) necesarios en la economía del futuro (Estudios Internacionales CEIUC, 2024).

Sin embargo, dentro de la teoría económica se demuestra las dificultades de depender en gran medida de los recursos naturales e incluso Prebisch (1949) afirma que es un limitante para el crecimiento y el desarrollo, lo anterior comparado también con aquellos países industrializados donde los índices sociales y el crecimiento presentan mejores cifras. Aunque los países de estudio

registran mejorías en sus índices de crecimiento y desarrollo social, estos no son significativos a pesar de los auges mineros. Por lo anterior, diferentes investigaciones en su mayoría de tipo departamental y regional han demostrado que la relación de la minería con el crecimiento y desarrollo por lo general no tiene una relación consensuada, ya que este sector puede verse influenciado por otros aspectos, de orden, institucional, político, y financieros, entre otros.

Con lo anterior, surge la pregunta de ¿Cuál es la incidencia de la minería en el crecimiento y desarrollo económico de Bolivia, Colombia y Perú durante el periodo del 2002 al 2021? Con el fin de corroborar la hipótesis de que la minería no influye positivamente el crecimiento y desarrollo de estos países se emplea la metodología de datos panel y se usan las variables: participación minera en el PIB nacional, tasa de exportaciones mineras y tasa de ocupación laboral en el sector, en relación con medidas de desarrollo se cuenta con el coeficiente de Gini y el IDH. Para el crecimiento económico la variable utilizada es el PIB per cápita. Es importante resaltar que previo a realizar el modelo se observó el comportamiento de la minería agregando los precios internacionales de los minerales, y la producción por país, así mismo se observó el PIB nacional, la tasa de pobreza y tasa de analfabetismo, haciendo salvedad que, bajo una idea amplia de desarrollo y minería la explicación de estos dos fenómenos no se agotan ahí, de modo que existen diferentes variables que no son capturadas con las técnicas de medición que se lleva a cabo en la presente investigación.

Este documento contiene ocho secciones: la primera es la introducción, seguido del debate teórico sobre la relación de la minería en el crecimiento y desarrollo, en tercer lugar se presenta la revisión de literatura realizada para cada uno de los países objeto de investigación que evidencian dicha relación, en cuarto lugar se describe la metodología de la investigación, la sección cinco realiza un análisis descriptivo del comportamiento minero, el crecimiento y el desarrollo de

cada país, seguido de la sexta y séptima donde se presenta el modelo y los resultados respectivamente, finalizando con las conclusiones y recomendaciones en la sección ocho.

2. Marco Teórico

A continuación, se realizará una revisión de teoría acerca del vínculo entre la actividad minera¹ y/o recurso natural con el crecimiento y desarrollo económico; para dar lugar a este debate se exponen las teorías de crecimiento y desarrollo que han surgido durante la historia, cabe aclarar que las teorías mencionadas tienen orden cronológico y fueron tomadas en cuenta por la relación que tienen entre la extracción de recursos naturales y los acontecimientos socioeconómicos que sucedieron en dicho momento.

Desde la postura de Ricardo (1985), los países deben especializarse en la exportación de los productos, donde tenga ventajas comparativas (ventaja de costos comparativa), desde una mirada ortodoxa Hecksher y Ohlin (como se citó en Kiljunen, 1986) afirmaron que no era posible esa especialización, dado por la ventaja comparativa, sin antes tener en cuenta la dotación de factores los cuales estaban distribuidos de diferentes formas (capital, trabajo y recursos naturales).

En este mismo sentido, Clark (1940) busca ubicar a todos los países en una línea general de crecimiento, así mismo, asegura que aquellos países que tengan la economía en el tercer sector serán catalogados como desarrollados, esto teniendo en cuenta que el desarrollo se media en términos de crecimiento. Lo que propone es una ruta lineal desde el primer sector (materias primas y bienes de consumo) al tercero como camino al desarrollo.

¹ La actividad minera comienza con la exploración geoquímica que permita reconocer territorios mineros con anomalías geológicas, posteriormente surge la extracción de minerales de la corteza terrestre ya sea de manera subterráneo o superficial, terminando con un procesamiento para darle mayor concentración a los minerales. (Dammert y Molinelli, 2007)

En este mismo sentido, Kiljunen (1986) la etapa de industrialización, básicamente se basaba en que las dotaciones (los recursos naturales y la mano de obra) eran ejes fundamentales para que los países empezaran la economía preindustrial, no obstante, a medida que la industria iba aumentando, era de menor relevancia el uso de dotaciones. Por lo cual, el autor asegura que las exportaciones de recursos naturales serían gradualmente remplazadas por las del sector manufacturero y de esta manera se daría paso al comercio horizontal es decir intercambios del mismo sector. Así mismo, si un país se demora en iniciar el proceso de industrialización por la falta de factores de producción debe buscar diferentes soluciones, aunque se le dificultara alcanzar el desarrollo de los países con facilidad de industrialización (Gerschenkron, 1962, como se cita en Kiljunen, 1986).

Desde la CEPAL y bajo el enfoque de estructuralismo, autores como Prebisch (1949) criticaron la teoría de las ventajas comparativas, formulando la teoría centro periferia, donde pone en tela de juicio la división internacional del trabajo, ya que el supuesto de que se mejoraría los ingresos o el precio de los productos beneficiaría a todos los individuos no se estaría cumpliendo, debido a que solo se vería reflejado en los países industrializados o también llamados países de centro y no en los de América latina a los cuales denomino países de periferia, que se caracterizaban por la especialización de bienes primarios, pocos ingresos y gran cantidad de mano de obra, así mismo señala que estos países solo crecieron en principio por el alto flujo de exportaciones; sin embargo, en época de industrialización no era posible obtener un crecimiento si la producción se basaba en recursos naturales.

Así mismo, surgió el interés por demostrar que los países de América Latina tenían problemas para obtener desarrollo mediante la teoría de modernización. En primera instancia, la modernización se basa en el capital, movilización de recursos y de manera en general en la

industrialización, así mismo en el concepto de dualidad que usa este modelo utiliza la definición de países pobres aquellos que se dedican a el sector tradicional es decir que no generaban valor agregado y países ricos aquellos que están industrializados y avanzados, cabe recalcar que la teoría de modernización también hace enfoque en el cambio social, económico y político tomando como referencia los países europeos (Campaña, 1992). Desde la teoría de la dependencia, se analiza que los países de centro obtenían desarrollo por sí mismos, en cambio los países periféricos crecían y se desarrollaban mediante lo que observan de los países desarrollados provocando así un subdesarrollo económico y social Dos Santos (1970)².

Años más adelante Corden & Neary (1982), en su investigación buscan dar explicación a la enfermedad holandesa, por lo cual analizan tres productos: petróleo, manufacturas y servicios, mediante estos demuestran que al presentarse auge en la producción de materias primas se incrementa el nivel de exportaciones y de esta forma el ingreso de divisas lo cual apreciará la moneda local por el tipo de cambio, a su vez la situación de las importaciones estarán a más bajo costo perjudicando la producción nacional; de igual manera, el auge de dicho sector trae consecuencias negativas para los demás sectores puesto que pasan a segundo plano afectando el entorno económico de las mismas.

Actualizando el debate, Auty (1993), evidencia y señala que existe una relación negativa entre la abundancia de los recursos naturales y el desarrollo económico conocida como “la maldición de los recursos naturales” o “la parábola de la abundancia”, ya que la extracción de estos genera un bajo valor agregado a diferencia de economías que cuenta con menor presencia de recursos naturales, dedicadas a sectores manufactureros y servicios intensivos de conocimiento.

² Estas miradas le dan al sector primario poca esperanza para jalonar el crecimiento y el desarrollo. Sin embargo, Herfindahl (1970) plantea que los países que poseen recursos naturales sin duda cuentan con grandes privilegios y pueden ver su explotación como un método de ingresos, sabiendo que son recursos limitados.

Finalmente, el autor señala que en las economías extractivistas está limitado el potencial de crecimiento y desarrollo social, por lo que se debería reestructurar su modelo de crecimiento.

Por su parte Gil (2016) demuestra con la premisa de que los países de América del sur no son lo suficientemente grandes para intervenir en los precios y por lo cual son tomados como choques externos que estos precios afectan de manera directa la producción de dichos productos y por ende el crecimiento de los países debido a la dependencia que estos tienen; así mismo, tiene en cuenta la relación inversa de la tasa de interés y los precios de los commodities.

Con los aportes anteriores, se observa una relación entre crecimiento y desarrollo que poco se diferencian entre sí, se observa unanimidad en las teorías expuestas de la limitante de los recursos naturales para generar dicho crecimiento y por ende desarrollo ya que este último era considerado como el aumento de la producción agregada de un país, situación que posteriormente avanzó con los análisis de pobreza y desigualdad (Nissanke & Ocampo, 2019).

Así mismo, durante los años 70' surgió la preocupación por el medio ambiente, lo cual fue expuesto en la conferencia sobre el medio humano o conferencia de Estocolmo donde se expone la existencia de la contaminación transfronteriza ya que no había límites de ningún tipo (políticos, geográficos), es decir que tanto los países subdesarrollados y desarrollados se veían afectados por la contaminación; por lo anterior se plantea la responsabilidad de los países para salvaguardar los recursos naturales en el presente y para las futuras generaciones (Naciones Unidas, 1972). Siguiendo lo anterior, en el postulado de los límites de crecimiento se asegura que los recursos no renovables ya se verían afectados en ese tiempo por la alta demanda de estos, y se plantea que para el 2050 muchos minerales pueden escasearse; así mismo se menciona el efecto domino que surge a partir del crecimiento poblacional puesto que si este aumenta es necesario más alimento, por ende más capital y más demanda de recursos naturales lo cual genera contaminación y daños

ambientales (Meadows et al, 1972). Ahora bien, tras las preocupaciones anteriores surge el desarrollo sustentable para 1987 en el informe de Brundtland la cual tiene como objetivo los aspectos sociales, económico y ambientales, para cumplir estos aspectos también hacen énfasis en temas institucionales con el fin de ejercer control sobre el cuidado ambiental (Larrouyet, 2015)

En las contribuciones más recientes Gudynas (2015) menciona que la extracción de recursos naturales implica el daño al medio ambiente y que así mismo va por niveles, llegando a definir el extractivismo como el último nivel donde los recursos naturales son extraídos con el fin de exportar y de esta manera generar desarrollo mediante el crecimiento económico; sin embargo, para el autor es un error usar este método, ya que por lo contrario este genera daños ambientales y sociales, los cuales posteriormente generan costos de reparación superiores a los beneficios que se puedan obtener.

De acuerdo con la revisión de teoría, se puede evidenciar que aquellos países que se dedican a la producción de recursos naturales no pueden esperar crecimiento económico significativo y tampoco desarrollo en el bienestar de la población y en los daños ambientales.

3. Revisión de literatura empírica

En esta sección se presentará algunas investigaciones previas de la relación de la minería en el crecimiento y/o desarrollo, las cuales estarán expuestas en primer lugar para cada uno de los países de estudio, es decir Bolivia, Colombia y Perú; seguido a ello, se observa la metodología utilizadas de tipo cuantitativo o modelo econométrico y posteriormente las investigaciones de tipo descriptivo, es importante mencionar que en estos trabajos se evidencia análisis tanto a nivel nacional como algunas regiones y/o departamentos de cada país; así mismo, cabe aclarar que no sé llevo a un conceso en las trabajos expuestos de los tres países.

En el caso de Bolivia, para los años 1980 al 2016 (Rodríguez et al., 2020) mediante un análisis descriptivo y el uso del modelo de diferencias en diferencias se demostró que en Bolivia la minería ocupa un lugar importante en el crecimiento de la economía; sin embargo, se evidencia que la contribución del empleo por parte del sector no es muy significativo, además que no hay relación positiva en el desarrollo social medido por las necesidades básicas insatisfechas, siendo positivo a nivel departamental y finalmente en el caso ambiental se concluye que no hay seguimiento al impacto aunque a nivel normativo se señala la importancia que tiene para el país; las variables utilizadas son la buena ejecución de presupuesto, exportaciones, producción, regalías, empleo y actividad minera, para el caso de las variables dependientes el NBI, IDH y PIB per cápita.

En el caso de Machicado (2003) mediante su investigación determina que en Bolivia el crecimiento económico nacional durante 1990 a 2001 tiene un relación positiva con el sector minero, teniendo en cuenta la necesidad de invertir en la minería tanto en maquinarias, como en aspectos institucionales que permitan el control; así mismo, se demuestra la influencia que tiene el sector internacional sobre el comportamiento de la minería lo cual también se convierte en desafío para aquellas entidades para encontrar mayor competitividad mundial. Para lo anterior, se utilizó las variables como el PIB minero, PIB global, producción minera, inversión pública minera, ocupación laboral del sector, exportaciones mineras, volatilidad de exportaciones, las cuales se presentaron mediante un análisis descriptivo. De manera similar Morales y Evia (1995) muestran para los años 1950 a 1993 la contribución del crecimiento económico, pero tras este comportamiento hay un tema fundamental que son las inversiones mineras las cuales generan un trade-off, es decir un costo beneficio entre invertir para la exploración y explotación con los daños ambientales y sociales que el mismo genera.

Para el caso de Colombia, Perry y Olivera (2009) presentan un estudio con respecto a la explotación minera y de hidrocarburos frente al desarrollo regional y local de Colombia para el periodo 1997 - 2007, que tiene como fin corroborar si se presenta la “maldición” de los recursos naturales, para lo cual uso un modelo de datos panel, siendo las variables de estudio: la producción de carbón per- cápita, regalías per- cápita, PIB per- cápita, cobertura educativa e índices de calidad institucional. Con lo anterior, hallaron que, aunque existe evidencia de la “parábola de la abundancia” principalmente en los departamentos que tuvieron una bonanza de carbón y/o petróleo en una etapa temprana, dicha maldición no se cumple en la mayoría de los departamentos, de manera que los efectos negativos de la extracción minera se deben en gran parte a la poca robustez institucional.

De manera similar y bajo la misma metodología Ferrucho y Martínez (2021) presentan la relación que ha tenido el sector minero con el desarrollo económico en los años 2016 – 2017 en los departamentos de Colombia. Demostrando que los aportes del sector han sido importantes respecto a los indicadores sociales, añadiendo que históricamente estos son relevantes para el crecimiento económico; sin embargo, los resultados son negativos en términos de desarrollo humano, de manera que recomienda implementar ajustes institucionales que permitan integrar la actividad minera al desarrollo humano.

Ramírez (2015), bajo un modelo log-nivel hace un análisis del impacto que ha tenido la minería en la productividad y desigualdad departamental, tomando como variables principales el PIB-per cápita, las regalías mineras per- cápita, coeficiente de GINI y pobreza. Determinando que la minería ha tenido un impacto positivo sobre el desarrollo económico de la regional en los años de estudio 2002 - 2011, así mismo se demostró que el PIB per cápita aumentó en 1,65%; resaltando que la extracción minera tiene efectos en el desarrollo departamental, debido a que por cada 1000

miles de millones que aumenta el sector minero, se reduce la desigualdad (coeficiente de GINI) en 0.316%. Sin embargo, al pasar los años, el aumento de la producción minera no disminuye la desigualdad departamental.

Ahora bien, usando una metodología combinada de análisis descriptivo y MCO, Jimenez (2016) toma los departamentos de la Guajira, Cesar y Córdoba para los años 2000 a 2013, utiliza los índices de participación minera en el PIB nacional, producción minera, IED, exportaciones, participación del empleo minero, regalías, ingreso per cápita, NBI e IDH. Demuestra que a pesar de la productividad minera en estos territorios, no se es reflejado el crecimiento y desarrollo de las poblaciones que habitan allí registrando por el contrario elevadas tasas de desigualdad y mortalidad infantil, e incluso se evidencia que la minería no incrementa la tasa de ocupación de los habitantes de estos departamentos; cabe resaltar, que dentro sus resultados también se demuestra la falencia de las decisiones de gobierno puesto que toda su atención ha sido depositado en el sector minero, dejando de lado otros grandes sectores como el industrial o agricultor.

Siguiendo con lo anterior, Otero (2012) mediante el uso de análisis descriptivo para los años 2002 al 2010 señala la importancia que tiene el sector minero en la toma de políticas gubernamentales colombianas, así como su incidencia en el desarrollo del país; para esto evalúa el comportamiento de variables tales como el PIB del sector minero energético, la tasa de crecimiento de los subsectores de minas y canteras, el empleo, regalías e impuestos pagados y exportaciones mineras y totales. Determinando que para el año 2010 una participación del 11, 14% en el PIB, tiene un efecto irrelevante en variables como el empleo directo, que contiene únicamente el 1,13% a nivel nacional, de manera que le permite concluir que el sector minero energético no genera desarrollo económico para el país, y que por el contrario se debe de

desarrollar un sistema de encadenamiento con otros sectores que permitan generar valor agregado y cimentar políticas de industrialización impulsadas por el gobierno.

Finalmente, Vargas y García (2016) evidencian el impacto que presenta la extracción minero- energética en el desarrollo social de las regiones, a través de un análisis descriptivo del Índice de Necesidades Básicas insatisfechas (NBI), Índice de Desarrollo Humano (IDH), producción de carbón, educación, tasa de mortalidad y PIB minero. Toman en particular el caso del Catatumbo ubicado en el Norte de Santander para los quince primeros años del 2000, determinando que a pesar de que en la subregión se extrae el 30% del carbón del departamento los índices de desarrollo humano y social tienen una gran disimilitud con los índices del departamento y del país, resaltando altos niveles de pobreza y el bajo acceso a la educación media y la salud. El estudio infiere que, si bien el Catatumbo es una de las principales regiones de extracción minero-energéticas del departamento, se presentan grandes retos en materia de infraestructura física y social, así como mayor capacidad institucional.

En el caso de Perú, también se utilizaron metodologías econométricas, siendo en su mayoría resultados positivos como en el caso de Vásquez (2021) quien evidencia mediante el estudio de MCO que las variables de exportaciones y el PIB de China tomado por ser el destino principal de las exportaciones mineras, tienen relación significativa con el crecimiento peruano medido por el PIB total nacional, puesto que al aumentar en 1% las exportaciones el crecimiento del país de estudio aumentara en 1,83%. Cabe resaltar que este estudio se realizó para los años 2001 al 2018 donde también se demostró la dependencia del sector minero con el cobre; así mismo, se evidencia la relación de los precios internacionales con el aumento de las exportaciones y por ende del crecimiento nacional tal como ocurrió en el año 2008. Respecto al crecimiento de China

se observa similitud con el crecimiento de Perú lo cual lo demuestra las cifras que al crecer un 1% el crecimiento aumenta en 0.83%.

Ortiz (2015) demuestra a través de regresiones lineales para cada una de las cinco regiones (Ancash, Arequipa, Cajamarca, La Libertad y Moquegua) que el crecimiento económico tienen relación significativa con las transferencias mineras por canon minero, utilizando el PIB regional y transferencias por canon minero e inversión pública de las regiones para los años 1996 a 2013. Esta investigación muestra que las regiones altamente mineras reciben mayor inversión pública en comparación con aquellas donde la minería no tiene gran potencial.

De manera similar Bobadilla (2016), expone mediante el modelo de regresión lineal que el sector minero para los años 1991 al 2015 incide positivamente en el crecimiento económico del país, para llegar a dicha demostración toma desde el sector minero, las exportaciones como porcentaje del PIB y el PIB per cápita para demostrar el crecimiento, igualmente la inversión privada, gasto público, apertura comercial y desarrollo financiero como variables de control, lo que también demuestra la relación negativa que tiene el gasto público en el crecimiento y la vulnerabilidad que puede tener la economía peruana ante crisis internacionales. Por último, mediante el modelo econométrico defiende la no existencia de la maldición de los recursos debido a que la relación positiva del sector en el crecimiento se mantiene a largo plazo.

El trabajo de Escudero (2023) demuestra para el caso de las macrorregiones del sur, norte y centro del Perú, la relación positiva y significativa entre el sector minero y el desarrollo socioeconómico para el periodo de 2007 – 2020. Para ello el autor realiza un análisis documental y utiliza variables como las exportaciones, inversiones y transferencias del sector minero, para la medición del desarrollo económico toma el PIB per cápita, PIB regional y el empleo directo, en cuanto a la medición del desarrollo social toma la tasa de acceso de servicios públicos, tasa de

alfabetismo, personas con SIS y nivel de pobreza, con dichas variables se encontró que las exportaciones es la que mayor aporte genera en el crecimiento socioeconómico del país.

Sullca y Vargas (2021) tomando la educación, pobreza monetaria, PIB total y por sectores junto a las variables como producción minera, PIB minero e inversión del sector; mediante la regresión y correlación de Pearson demuestra que el sector minero de Arequipa en Perú tiene incidencia positiva y significativa en el crecimiento económico durante los años 2010 al 2019. Se evidencia que al invertir en la minería este genera empleo en el sector; sin embargo, no se demuestra una gran significancia entre el PIB minero real y la pobreza monetaria. Así mismo se evidencia la relación positiva y significativa de exportaciones mineras y el crecimiento que a su vez está relacionado con el comportamiento de los precios internacionales de los minerales.

Por último, Torres y López (2017) mediante su investigación para los países de Perú, Colombia, Venezuela, Brasil, Argentina, Chile, México, Ecuador demostraron que durante los años 1990 a 2014 las exportaciones mineras tomaron mayor importancia lo cual llevo a que las exportaciones industriales disminuyeran, dicho eso se observa que para Perú, Colombia, Brasil y Chile hay síntomas de enfermedad holandesa; para lo anterior los autores hicieron uso del modelo panel de datos con las variables de exportaciones totales, mineras e industriales, PIB per cápita y tasa de cambio.

Teniendo en cuenta lo anterior, se demuestra que el sector minero incide de manera positiva en el crecimiento económico (PIB) de los países de América Latina. Con relación al desarrollo nacional la literatura muestra que no hay unanimidad en el aporte de la minería con el desarrollo y/o índices sociales. En el caso de Perú la relación minera tiene mejores niveles de correlación con los índices sociales; así mismo, se observa que en este último país las investigaciones de orden

departamental y/o regional registran la misma incidencia que a nivel nacional. En la siguiente tabla se encuentra el resumen de las investigaciones previamente expuestas en este apartado:

Tabla 1. *Literatura empírica*

Estudio	Autor (es)	Modelo	Periodo	Variables
Efectos de la minería en el desarrollo económico, social y ambiental del Estado Plurinacional de Bolivia	Fernando Rodríguez, Guillermo Guzmán, Bianca de Marchi y Diego Escalante	Análisis descriptivo	1980-2016	NBI, IDH, PIB per cápita, Exportaciones mineras, empleo, regalías, producción minera y ejecución de presupuesto
Minería: Opción para el crecimiento	Carlos Machicado	Análisis descriptivo	1990-2001	PIB minero y global, producción minera, inversión pública minera, empleo del sector, exportaciones, volatilidad de exportaciones
Minería y Crecimiento Económico en Bolivia	Juan Morales y José Evia	Análisis descriptivo	1950-1993	Exportaciones mineras, impuestos, regalías, producción minera, PIB minero, PIB total, Numero de trabajadores del sector, empresas mineras e Inversiones,
El impacto del petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia	Guillermo Perry y Mauricio Olivera	Datos panel	1997-2007	Producción de carbón per cápita, regalías per cápita, PIB per cápita, cobertura educativa e índices de calidad institucional
La minería y su impacto en el desarrollo económico en Colombia	Cindy Ferrucho y William Martínez	Datos panel	2016 - 2017	IDH, PIB total, PIB minero, Índice de gobierno abierto, cobertura neta de educación, GINI, índice de pobreza,
El Impacto Económico de la minería en el desarrollo económico departamental en Colombia.	Juan Ramírez	Log-nivel	2002 - 2011	PIB per cápita, GINI, pobreza, regalías y PIB minero
Incidencia de la minería a gran escala en el desarrollo económico de Colombia	Shirley Jimenez	Análisis descriptivo y MCO	2000 - 2013	Participación minera en el PIB nacional, producción minera, IED, exportaciones, participación del empleo minero, regalías, ingreso per cápita, NBI e IDH

El sector energético-minero y la economía colombiana	Diego Otero	Análisis descriptivo	2002 - 2010	PIB minero y total, tasa de crecimiento subsectores de minas, regalías, impuestos, exportaciones mineras y totales, IED, empleo directo
El impacto del sector minero energético en el desarrollo social de las regiones: en caso del Catatumbo, Colombia	Amanda Vargas y Javier García	Análisis descriptivo	2000 - 2015	NBI, IDH, educación, producción de carbón, tasa de mortalidad, PIB minero
Impacto de la minería en el crecimiento de la economía peruana, periodo 2001 – 2018	Rommell Vásquez	Regresión lineal	2001 - 2018	Exportaciones mineras, PIB nacional y PIB china, producción de minerales
Impacto de los ingresos por Canon Minero en el crecimiento económico de las regiones del Perú en el período 1996-2013	Arturo Ortiz	MCO	1996 a 2003	PIB regional, transferencias por canon minero e inversión pública
Recursos minerales: Maldición o bendición para el crecimiento de la economía peruana: 1991T1 - 2015T2	Hosmel Bobadilla	MCO	1991 - 2015	Exportaciones mineras, PIB per cápita, inversión privada, gasto público, apertura comercial y desarrollo financiero
Influencia de la actividad minera en el desarrollo económico social de las macrorregiones Sur, Norte y Centro del Perú en el periodo 2007-2020	William Escudero	Análisis documental	2007 - 2020	Exportaciones, inversiones y transferencias mineras, empleo directo, acceso a servicios públicos, tasa de alfabetismo, tasa de matriculación bruta, nivel de pobreza
Análisis del sector minero y su influencia en el crecimiento económico en la región de Arequipa, periodo 2010 – 2019	Valeria Sullca y María Vargas	Regresión de Pearson	2010 - 2019	PIB minero y total, producción minera, inversión del sector, pobreza monetaria y educación
Auge minero y Desindustrialización en América Latina	Edwin Torres y Mauricio López	Datos panel	1990 - 2014	Exportaciones mineras, industriales y totales, PIB per cápita y tasa de cambio

4. Metodología

Para observar la incidencia de la minería en el crecimiento y desarrollo socioeconómico, se realizará una investigación de tipo cuantitativo, para lo cual primero se observarán la dinámica de las variables mediante un análisis descriptivo y posteriormente mediante un modelo econométrico, se analizan indicadores a nivel nacional de cada uno de los países de estudio (Bolivia, Colombia y Perú).

En primer lugar se tomó en cuenta variables utilizadas en las investigaciones previamente expuestas y las bases teóricas de la primera sección, posteriormente se consideró la disponibilidad de datos para cada uno de los países y el periodo de tiempo registrados, ya que es necesario obtener una base de datos balanceada que permita resultados más confiables; así mismo los países tomados en cuenta hacen parte de la región Andina y tienen al sector minero como un componente importante de su economía.

De la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) se extrae la información del PIB minero, PIB total, PIB per cápita, exportaciones totales, exportaciones mineras, tasa de ocupación del sector minero, tasa de personas mayores de 15 años con analfabetismo, tasa de personas en condición de pobreza y GINI; el IDH es tomado del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNDP). El análisis descriptivo tiene en cuenta variables adicionales como la producción de minerales que en el caso de Bolivia son recogidos del Instituto Nacional de Estadística (INE), para Perú del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y para Colombia de La Unidad de planeación Minero-Energética (UPME); finalmente, se tienen en cuenta los precios de los minerales tomados de IndexMundi.

Tabla 2. *Descripción de variables*

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	FUENTE
PIB Minero	Es la participación del sector minero en la economía del país	CEPAL
Exportaciones mineras	Es la cantidad total de minerales que se venden a un país extranjero	CEPAL
Tasa de ocupación del sector minero	Porcentaje de personas empleadas en el sector minero	CEPAL
Índice de GINI	Mide la desigualdad en los ingresos de las personas de cada país en un rango del 0 al 1	CEPAL
Índice de desarrollo humano IDH	Es la tasa de desarrollo humano de un país medido por condiciones de salud, educación y riqueza	UNDP
PIB Per - Cápita	Mide el nivel de productividad por cada individuo de un país	CEPAL

Nota: Elaboración propia Datos: CEPAL y UNDP

5. Análisis descriptivo

En la presente sección se describirá mediante graficas el comportamiento de las variables anteriormente mencionadas, para lo cual es importante tener en cuenta que se encontraran algunos indicadores que inciden en el comportamiento minero; lo anterior permite evidenciar de manera más detallada el comportamiento de la minería, la desigualdad, el crecimiento y otros factores influyentes sobre los mismos. Cabe resaltar que este análisis descriptivo se realizara por cada uno de los países y se presentaran en secuencia alfabética.

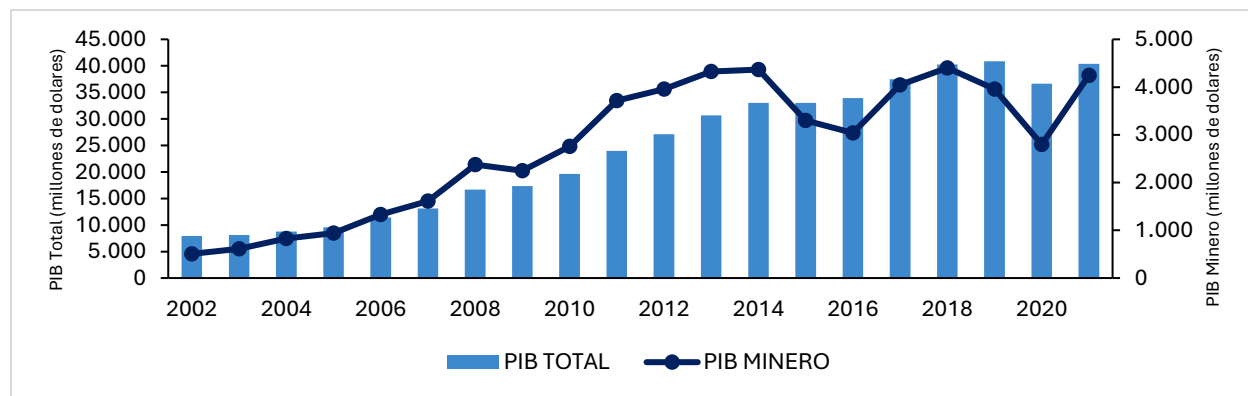
5.1 Bolivia

La minería de Bolivia tomo importancia desde los años de la colonización gracias al descubrimiento del Cerro Rico de Potosí conocido por su gran potencial de metal. Tras el paso del

tiempo se encontraron nuevos minerales del cual se destacó el estaño por la cantidad de producción y por ende de las exportaciones de este, hecho que hizo que el sector minero contribuyera en gran medida a la economía nacional; sin embargo, tras las caídas en los precios internacionales de los minerales este sector se vio afectado, lo cual llevo a que el gobierno tomase decisiones que permitieran diversificar la economía (Guzman, 1991).

Ahora bien, para principios de los años 2000 el PIB minero presento incrementos no tan significativos hasta el año 2008, puesto que en el 2009 este disminuyo alrededor de cien millones de dólares, lo cual es atribuido a la crisis financiera internacional. Posteriormente, este se recuperó hasta el año 2014 donde también registro el PIB más alto de los últimos 20 años, ya que durante los dos años siguientes este disminuyo significativamente debido a la baja en los precios de los minerales a nivel internacional y aunque se intentó recuperar, en el 2019 y 2020 disminuyo el PIB minero a tal punto de registrar tan solo 2796 millones de dólares siendo la cifra más baja desde el 2010. Cabe resaltar que el PIB total nacional presento el mismo comportamiento durante la mayoría de los años, exceptuando los años 2015 y 2016 (Figura 1).

Figura 1. PIB Minero y PIB Total en Millones de dólares Bolivia 2002-2021

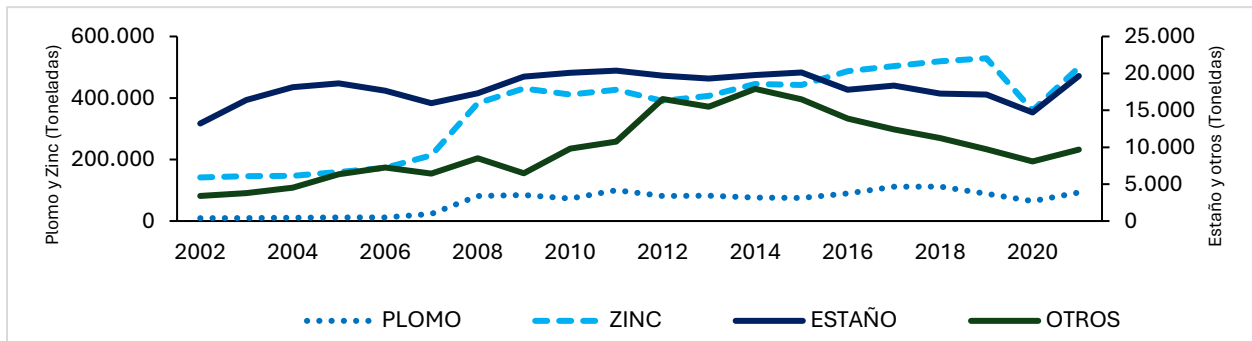


Nota: Elaboración propia, Fuente: Datos tomados de la CEPAL (Millones de dólares - Precios corrientes)

Bolivia cuenta con gran diversidad de minerales de los cuales se destaca la producción de Zinc, el cual a principios de los 2000 registraba en promedio 163.400 toneladas, cifra que aumentó

considerablemente a partir del 2008 aunque como altibajos si se compara la producción del año 2019, dónde superaba las 500 mil toneladas, con 359.694 toneladas en 2020. En segundo lugar, se encuentra el plomo, con un promedio de 69.000 toneladas durante los veinte años. Seguido del Zinc; para el caso del estaño, la plata, cobre y otros minerales su producción están por debajo de las 20.000 toneladas. Cabe resaltar que el estaño a diferencia del zinc disminuyo considerablemente sus cifras de producción a partir del 2015 (figura 2).

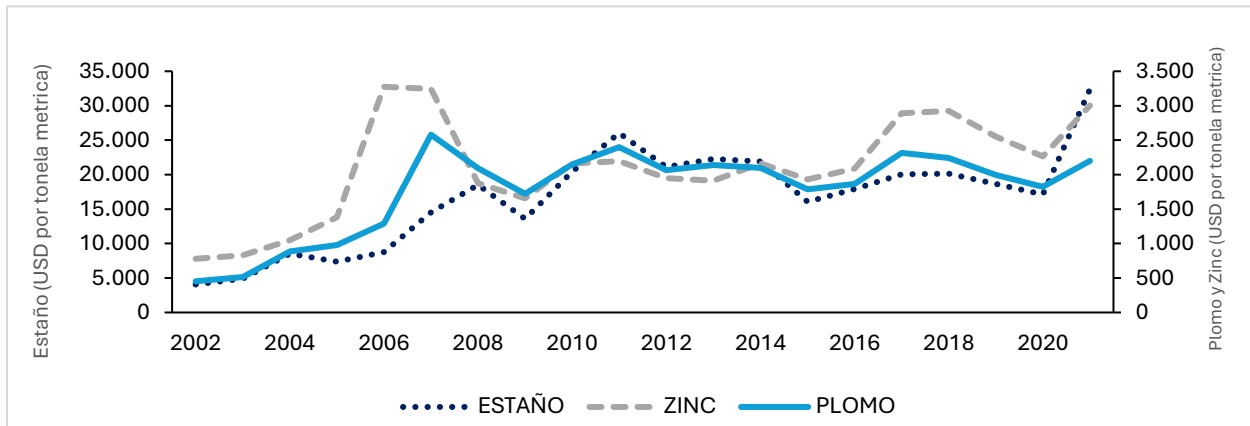
Figura 2. Producción de los principales minerales Bolivia 2002-2021



Nota: Elaboración propia, Fuente: Datos tomados de INE (Toneladas)

Un aspecto fundamental en el comportamiento del sector minero son los precios internacionales. En la figura 3 se evidencia que los precios de los minerales de mayor extracción presentan una tendencia estable desde 2008; destaca el precio del estaño en 16.000 dólares por tonelada métrica. Con las dinámicas observadas se puede ratificar la relación entre los precios internacionales de los minerales con las exportaciones y el PIB minero, puesto que presentan variaciones similares, desencadenando efectos sobre el crecimiento económico nacional observados en términos de PIB total.

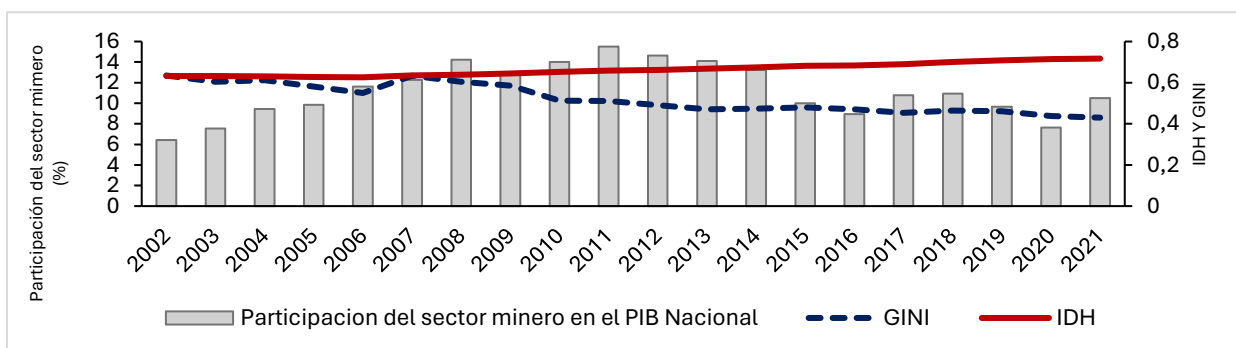
Figura 3. Precios internacionales promedio del estaño, zinc y plomo 2002 - 2021



Nota: Elaboración propia, Fuente: Datos tomados de IndexMundi

Por otro lado, en cuanto a los indicadores sociales se puede observar que el índice de GINI para el 2005 y 2007 se incrementó al 0,6, posteriormente este disminuyó en pequeñas medidas hasta llegar al 0,4 en el 2021 lo que refleja mayor igualdad en la distribución de los ingresos de la población; para el caso del IDH este presenta aumentos en la mayoría de los años a excepción del 2003 y 2004 donde disminuyó en menos del 0,1. Se evidencia que este índice ha progresado, por lo que para 2021 Bolivia tiene un desarrollo humano alto. En cuanto al sector minero se refleja gran volatilidad en su participación que oscila entre 6 y 15%; sin embargo, no se refleja simetría con el IDH y GINI lo cual no permite determinar fácilmente relación alguna entre la minería y los indicadores sociales mencionados en este apartado (Figura 4).

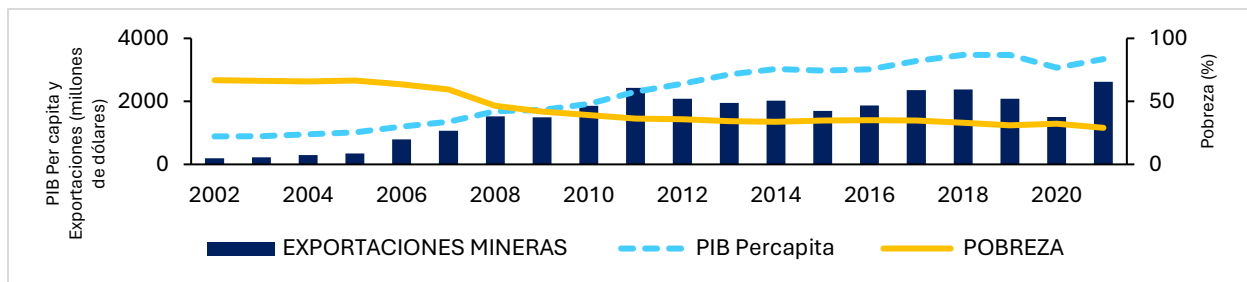
Figura 4. Participación del sector minero, IDH y Gini Bolivia 2002-2021



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL y PNUD

Siguiendo con los indicadores sociales, se observa que la población en condición de pobreza ha disminuido en un 30%; así mismo, el PIB per cápita a nivel general registra aumentos significativos, aunque cabe resaltar que durante periodos de crisis como el 2009, 2016 y 2020 este ha disminuido levemente, lo cual está relacionado con las exportaciones donde se evidencia un comportamiento similar al registrado en el PIB minero. De manera similar, las exportaciones y la tasa de pobreza reflejan una relación inversa puesto que a mayor nivel de exportaciones menor nivel de pobreza se registró, este hecho se puede evidenciar de manera significativa en los años 2008 y 2011. (figura 5)

Figura 5. *Exportaciones del sector minero, PIB per cápita y tasa de pobreza Bolivia 2002-2021*



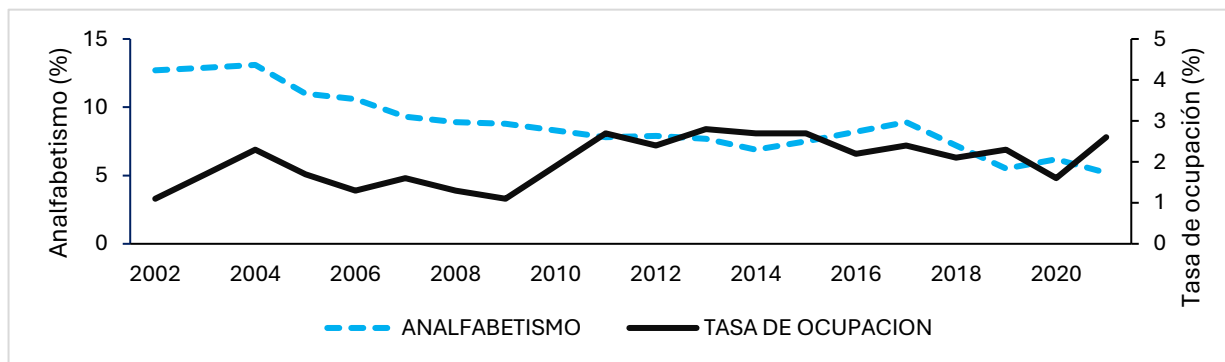
Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL

En la figura 6 podemos observar que en el sector minero genera en promedio el 2% del empleo de la población nacional, la más tasa de ocupación se da entre 2011 y 2013 con una cifra cerca del 3%; caso contrario, sucede en el 2009 donde tan solo se registró 1,1% de ocupación. En el caso del analfabetismo se evidencia que en términos generales que la población ha mejorado en un 10%, resaltando los años 2007 al 2012 y del 2018 al 2019 donde se generó gran disminución en el índice. Con lo anterior, podemos inferir una relación positiva puesto que a medida que la tasa

de ocupación aumento el índice de analfabetismo disminuyo; sin embargo, para el año 2017 no se evidencia correlación puesto que ambos índices tienden a subir.³

Desde el análisis anterior se observa que la minería tras el paso del tiempo en Bolivia ha tomado importancia en la contribución económica; además, se observa que ante caídas significativas tiende a recuperarse de manera rápida. En cuanto a los índices de desarrollo se observa en general que el país ha mejorado en las condiciones de vida para los ciudadanos, esto reflejado mediante el GINI, IDH, tasa de analfabetismo y pobreza, cabe resaltar que a pesar de encontrar relación positiva entre algunos índices no es posible determinar de manera directa la incidencia que el sector minero genera en el desarrollo. Por otro lado, en cuanto al crecimiento económico generado es evidente la estrecha relación de la minería y el PIB nacional lo que desencadena en el crecimiento del PIB per cápita.

Figura 6. *Tasa de ocupación en el sector minero, renta minera y tasa de analfabetismo en personas mayores de 15 años Bolivia 2002-2021*



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL

5.2 Colombia

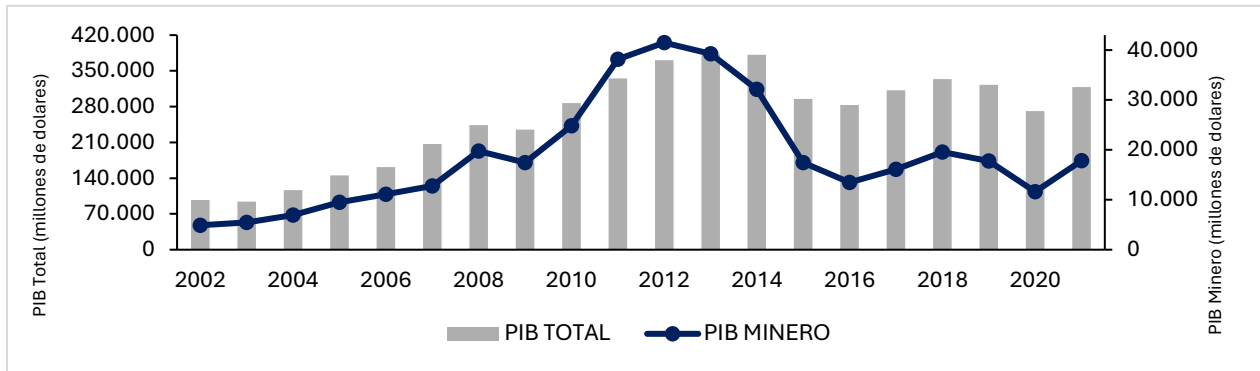
En Colombia el sector minero tomo importancia desde la época colonial donde el oro fue el protagonista de extracción por un largo tiempo; posteriormente el hallazgo de plata llevó a que

³ Para relacionar estas variables se realizó test de correlación Wooldridge y heterocedasticidad entre las variables ver anexo C y D

italianos y españoles buscarán invertir, para mejorar el proceso de extracción. Antioquia era de los lugares preferidos debido a las propiedades del terreno. Sin embargo, con el transcurso del tiempo el Chocó fue protagonista en producción minera, además de que a la lista de minerales se le sumaba el cobre y el platino. El desarrollo minero dio paso al desarrollo del carbón en la mayor parte de regiones colombianas como la guajira y Buenaventura pasando por la zona cundiboyacense y el departamento de Antioquia. Debido a este potencial minero, los colonizadores de esa época no dudaron en verlo como una fuente de ingresos, hecho que llevó a la exportación de la mayor parte de minerales a países como Alemania, Estados Unidos, entre otros (Poveda, 2017).

En 1986 el Estado propone una estrategia en la cual la extracción minera ocupa un rol central: aumentar el crecimiento y desarrollo del país, y brindar una mayor calidad de vida. Para conseguirlo se debía llevar a cabo estudios del suelo, capacitación de mano de obra apropiada, entre otros, de modo que se obtuviera un sector minero fuerte con el objetivo de incentivar la inversión nacional y extranjera, exportación e importación de las minas. Dicha estrategia fue titulada en su momento “Un Plan Minero Para Colombia”, la cual era solo el inicio de la idea de volver a la minería un sector atractivo que se pudiera asociar en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) (UPME, 2017). De acuerdo con lo anterior, y con la premisa de la importante producción de esmeraldas Colombia experimentó el primer auge minero entre 1992 y 1996, con una exportación de 21 millones de dólares aproximadamente.

Figura 7. PIB Minero y PIB Total en Millones de dólares Colombia 2002-2021



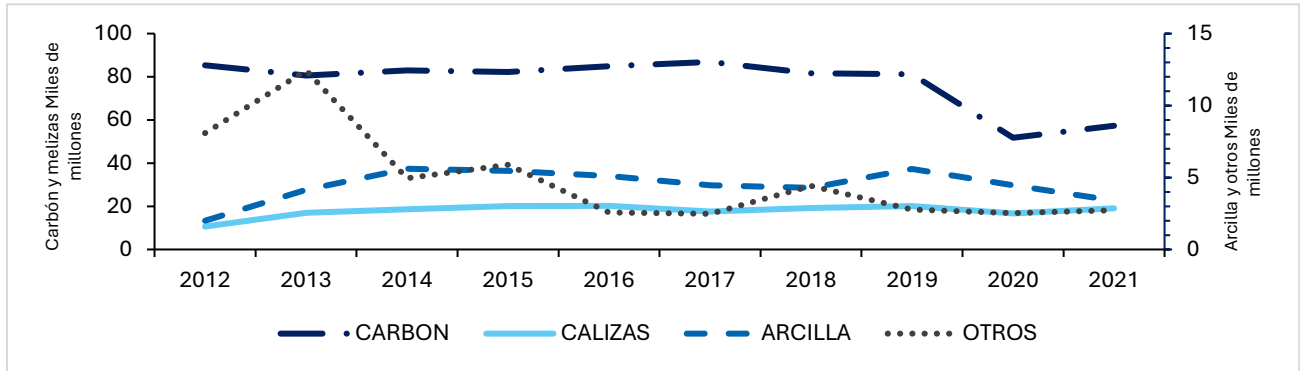
Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL

En la figura 7 evidenciamos que el sector minero presenta una tendencia creciente en cuanto al PIB minero durante el 2002 al 2021, además se resalta el auge de los años 2011 al 2014 o también denominado boom minero puesto que el PIB alcanzó una participación promedio de 39.000 millones de dólares, lo anterior es atribuido a los 1.300 títulos mineros otorgados de manera gradual y al buen momento de los precios internacionales (MINMINAS, 2016). Caso contrario se registró en el 2009, 2016 y 2020 donde la participación disminuyó por la crisis financiera, caída en la demanda de minerales y la emergencia sanitaria COVID-19; por último, se determina que la contribución de la minería al PIB total del país es de gran importancia puesto que ambos índices presentan dinámicas similares.

Ahora bien, gracias al potencial de la producción minera en el sector carbonífero, Colombia ocupa a nivel latinoamericano el primer lugar como productor; además que cuenta con más del 50% de reservas en comparación a otros países de Latino América (Bustamante et al., 2022). Lo anterior se puede evidenciar con las cifras obtenidas para los años 2012 al 2021 donde la producción de carbón registra cifras por encima de los 80.000 millones de toneladas en la mayoría de los años, exceptuando el 2020 donde su producción cayó significativamente a 50.000 millones; en segundo lugar, se encuentra con mayor producción las calizas con producción promedio de

20.000 millones de toneladas. Por último, se encuentra la arcilla y otros minerales que en promedio permiten la explotación de 4.000 millones (figura 8).

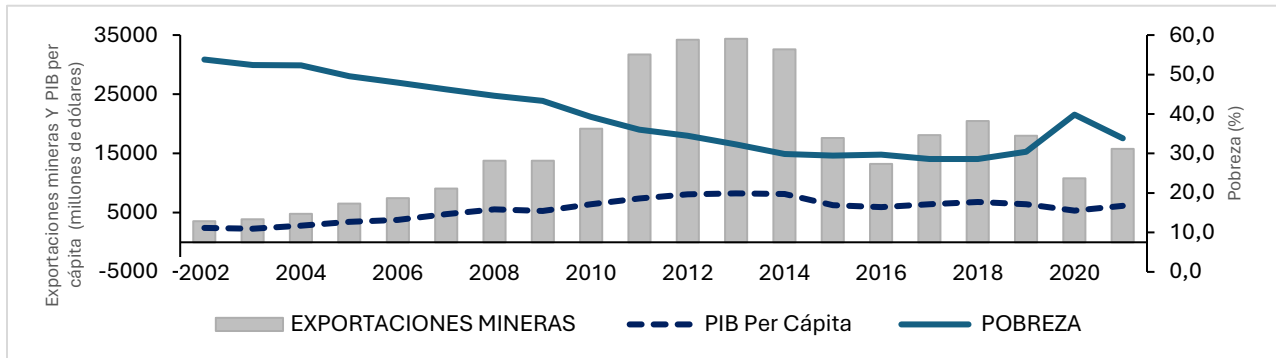
Figura 8. *Producción de los principales minerales Colombia 2012-2021*



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la UPME y el Ministerio de Minas y Energía

De manera similar al comportamiento del PIB minero, las exportaciones del sector presentaron auges y caídas significativas, como se puede observar en la figura 9 durante el periodo de estudio 2002 al 2021 los mejores años de la minería se presentaron del 2011 al 2014 por sus altos volúmenes de exportaciones los cuales no se han repetido durante años posteriores. Así mismo, con la figura 10 se puede confirmar la incidencia que tienen los precios internacionales de los minerales con el sector, puesto que durante estos mismos años se incrementó significativamente dichos precios; sin embargo, es importante recalcar que aunque las exportaciones no estén ni cerca de lo ocurrido durante el boom minero, los precios del carbón y oro durante el 2021 han aumentado a tal punto de registrar 1.800 y 181 dólares respectivamente, cifras que superan lo ocurrido en el auge minero.

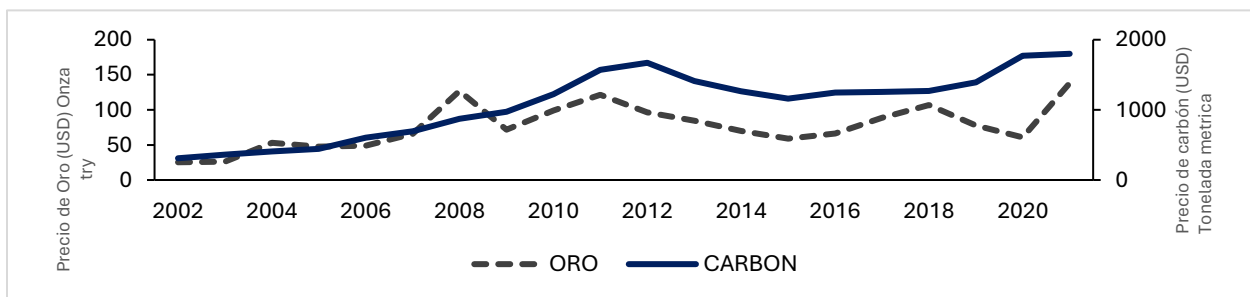
Figura 9. *Exportaciones del sector minero, PIB per cápita y tasa de pobreza Colombia 2002-2021*



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL y PNUD

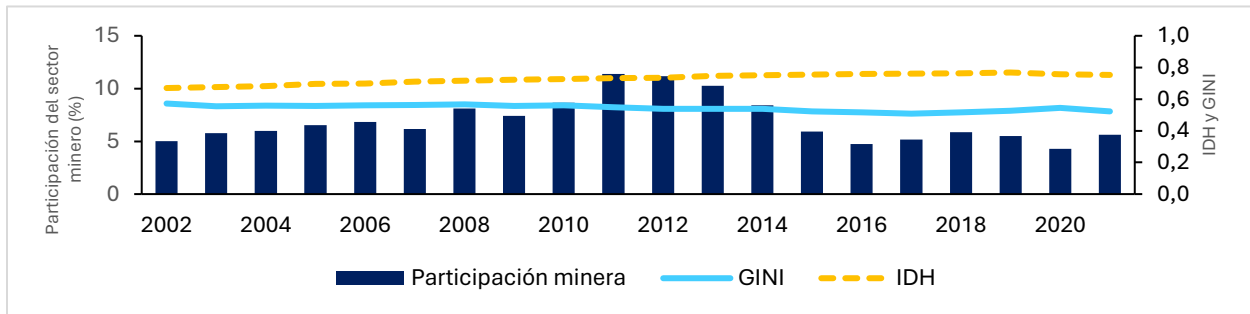
Desde los indicadores sociales, se observa en términos generales la disminución en la tasa de pobreza de 20%, es decir que para el año 2002 este cubría el 55% y para el 2021 se registraba un 35% de personas en condición de pobreza. Por otro lado, para el caso del PIB per cápita se evidencia aumento a través de los años, índice que representa para el 2021 6.100 millones de dólares aproximadamente; cabe resaltar que estos dos índices presentaron pequeños dinamismos durante los años con mayor volatilidad en la economía colombiana. Finalmente se puede determinar una correlación significativa entre las exportaciones del sector minero, el PIB per cápita y la población en condición de pobreza; ya que tras la importancia tomada en las exportaciones mineras los indicadores sociales mejoraron, igualmente, ante el boom minero presentado estos indicadores reaccionaron con una proporción similar (figura 9).

Figura 10. *Precios Internacionales promedio del Carbón y Oro 2002 -2021*



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de Index Mundi

Figura 11. Participación del sector minero, IDH y Gini Colombia 2002-2021



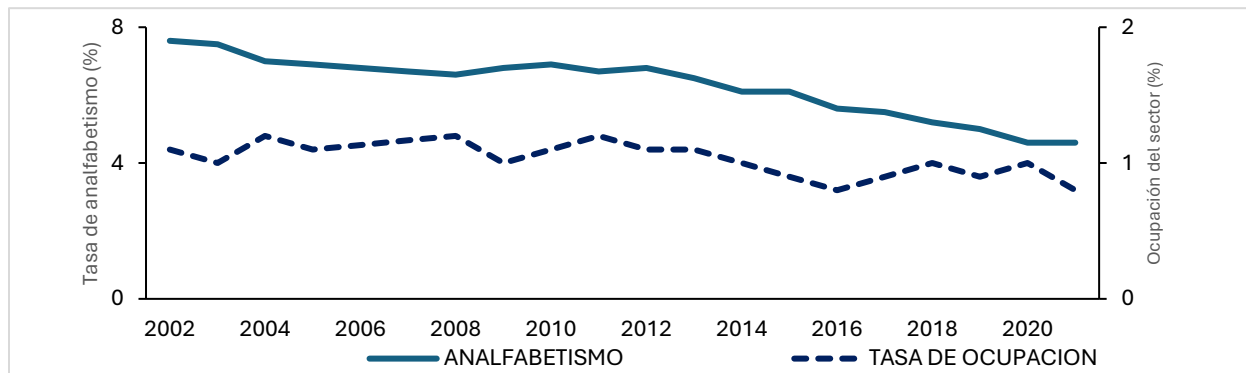
Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL y PNUD

Para el caso del índice de GINI se evidencia una mínima mejoría en la igualdad de la distribución de los ingresos de la población colombiana y aunque esta presenta tendencia a la baja, el índice en promedio se ubicó en 0.54, cifra que refleja la presencia de desigualdad nacional; caso similar se evidencia con el IDH, puesto que en el 2002 se tenía un desarrollo humano del 0,6 y 19 años después esta cifra se fijó en tan solo 0,75 lo que nos indica un débil avance a nivel social; con lo anterior no es posible determinar el efecto causado del sector minero en el desarrollo de la población, puesto que al igual que en el índice de pobreza no hay correlación significativa durante los periodos de tiempo de mayor impacto minero con la mejoría social (figura 11).

Finalmente, al comparar la tasa de analfabetismo en personas mayores de 15 años y la tasa de ocupación del sector minero, es evidente que este último presenta gran dinamismo y que en términos generales tan solo ocupa un 1% de la población, siendo durante la crisis del 2016 la menor tasa representativa del 0,8 %, otro aspecto a recalcar de esta variable es la tendencia a la baja durante los años del llamado boom minero, pues a diferencia de los demás indicadores mineros este no presento gran significancia durante estos años. Para el caso el analfabetismo se observa a nivel general la reducción en el índice en promedio de un 3%, teniendo pequeñas dinámicas ante las coyunturas mundiales. Lo anterior nos lleva a determinar una correlación entre estas variables,

ya que en la mayoría de los años coincide el aumento de ocupación con la disminución de la tasa de analfabetismo; se observa en términos generales que ambos índices presentan tendencia negativa (figura 12).

Figura 12. Tasa de ocupación en el sector minero, renta minera y tasa de analfabetismo en personas mayores de 15 años Colombia 2002-2021



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL

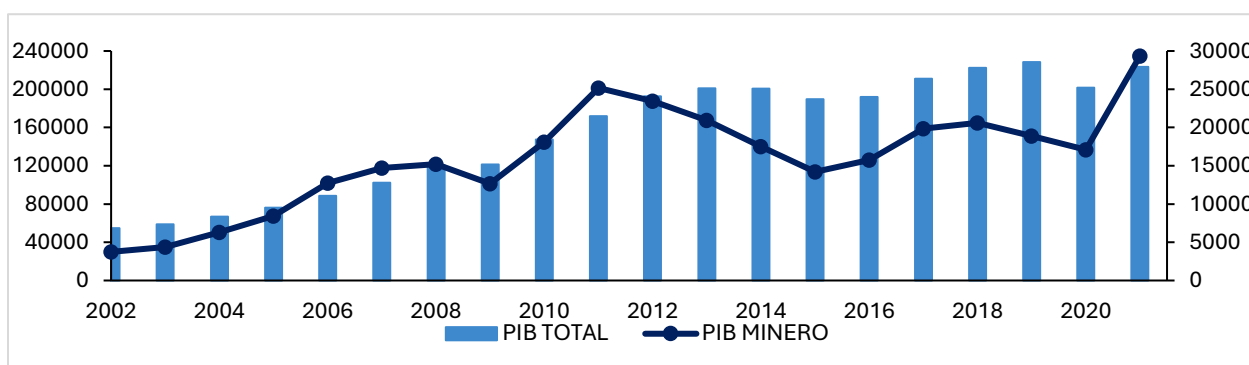
5.3 Perú

El comienzo de la minería en Perú surge antes de la era inca donde los suelos contaban con gran potencial de plata y oro, tras los beneficios económicos que se obtenían del sector minero, se impulsó la exploración de nuevos territorios dando como resultado la obtención de diversos minerales como carbón, zinc, hierro y cobre, siendo este último el de mayor relevancia, ya que a finales de 1899 este registro 10.000 toneladas de producción. Durante la época de 1900 la inversión en el sector minero tomo gran fuerza y por ende la producción de los diferentes minerales, hecho que caracterizo a nivel internacional la minería peruana (Boggio, 1994).

Desde los 90 como lo aseguran Dammert y Molinelli (2007) el PIB minero de Perú presentaba una tendencia alcista a pesar de que los precios mineros mantenían gran volatilidad; sin embargo, la alta demanda de minerales como el níquel y el cobre llevaron a que el comportamiento minero no decayera. Así pues, como se evidencia en la figura 13 el sector minero siguió con dicha tendencia a pesar del decrecimiento que sufrió en la crisis financiera del 2008, la recesión gradual

del 2012 al 2016 por la baja inversión de China esto teniendo en cuenta que Perú es su principal proveedor de cobre (De Echave y Yauri, 2023) y finalmente la del 2018 al 2020 por la caída de los precios internacionales y el COVID-19. Caso contrario se evidencio en los años durante los años 2011 y 2021 ya que se registraron las cifras con mayor contribución minera, alcanzando incluso los 30.000 millones de dólares. El PIB minero también refleja la estrecha relación que comparte con el PIB total, ya que el comportamiento minero tiene las mismas dinámicas de crecimiento y caídas.

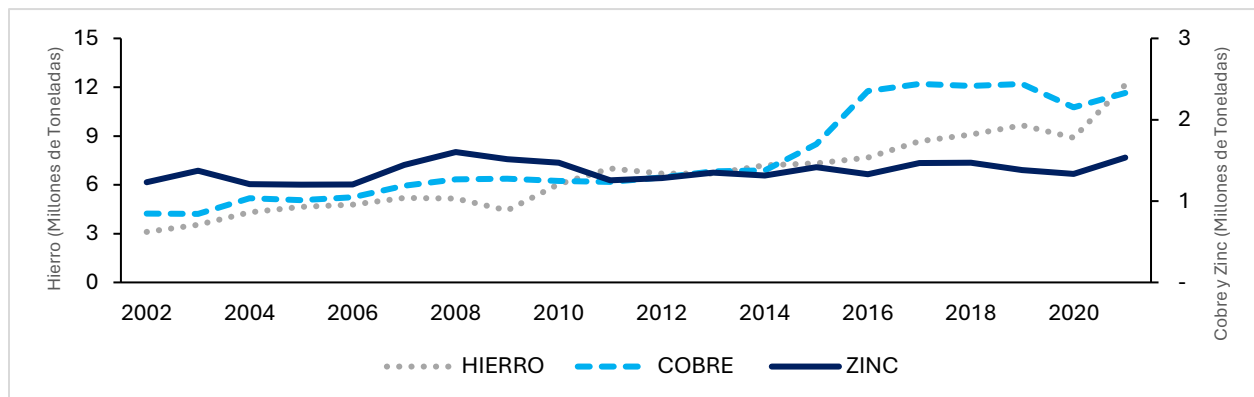
Figura 13. PIB Minero y PIB Total en Millones de dólares Perú 2002-2021



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL

En cuanto a la producción de minerales, como bien se mencionó anteriormente Perú tiene gran diversidad, de los cuales se destacan el hierro, cobre y zinc ya que registran en promedio 6.000.000 de toneladas en el caso del hierro y 1.500.000 en el caso de los demás; así mismo, en la figura 13 se observa el auge significativo que presentó el cobre desde el 2014 al 2019, para el caso del hierro se evidencia una tendencia alcista al pasar de los años, cabe resaltar que para el 2021 este se recuperó de manera muy significativa tras la crisis del 2020. Por último, en el caso del zinc ha demostrado un comportamiento no tan dinámico e incluso a nivel general su producción tiende a disminuir (figura 14).

Figura 14. Producción de los principales minerales Perú 2002-2021



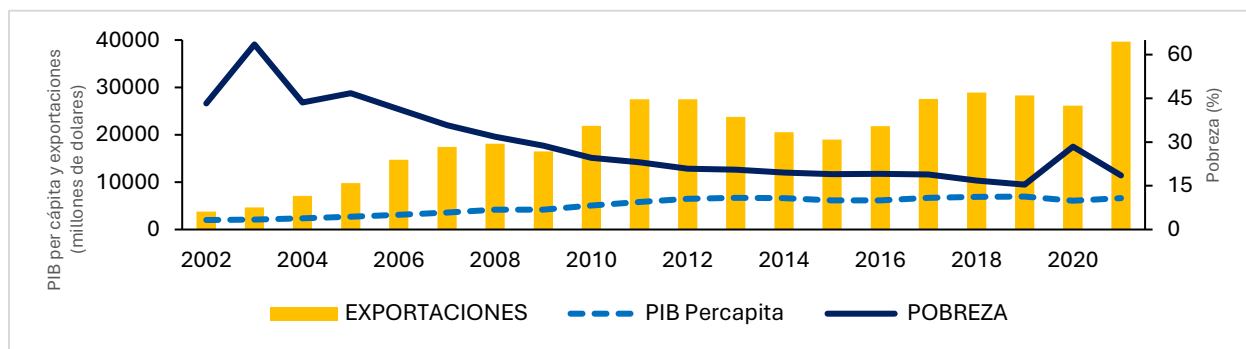
Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de INEI

Por otro lado, se evidencia en la figura 15 que durante el 2002 al 2019 en promedio se exportaron 20.000 millones de dólares, resaltando la recuperación significativa postpandemia de alrededor de 9.000 millones; así mismo, se observa que durante el periodo de estudio la crisis de mayor impacto fue en el 2015 donde se exportaron aproximadamente 18.000 millones de dólares. Ahora bien, en cuanto al comportamiento de los precios internacionales (figura 16) se observa que el cobre representa el precio más alto seguido del zinc y el hierro, de mismo modo, se refleja la gran volatilidad del hierro y el cobre, presentando caídas significativas en 2009 y 2015, caso contrario sucede en los años 2011 y 2021 lo cual nos lleva afirmar una vez más la relación inminente con el PIB minero, exportaciones y producción del sector.

Con respecto a los índices sociales se observa que en el 2003 el 60% de la población estaba en condiciones de pobreza; no obstante, en términos generales este índice tiene tendencia descendente, con una tasa en 2021 del 18%. Por parte del PIB per cápita se evidencia que ha mejorado, ya que 2002 era de 2.005 millones de dólares y en prepandemia este aumento a 7.000 millones de dólares aproximadamente; con lo anterior, se puede determinar que las exportaciones mineras si tiene efecto positivo en el PIB per cápita y se correlaciona con la tasa de pobreza, ya

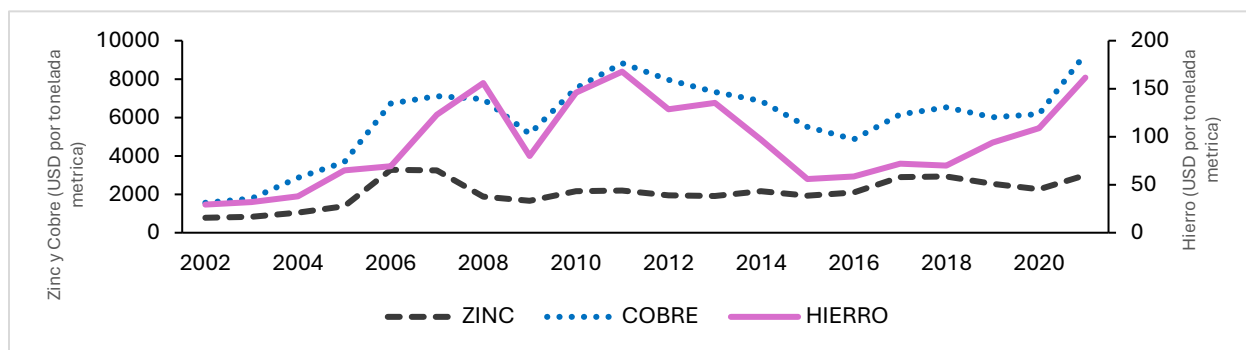
que a medida del aumento de exportaciones mineras la tasa de pobreza disminuye y viceversa, de igual manera sucede con el PIB per cápita puesto que a nivel general ha aumentado al igual que las exportaciones; sin embargo, este último no siempre coincide con la dinámica del índice minero.

Figura 15. Exportaciones del sector minero, PIB per cápita y tasa de pobreza Perú 2002-2021



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de IndexMundi

Figura 16. Precios internacionales promedio del zinc, cobre y hierro 2002 – 2021

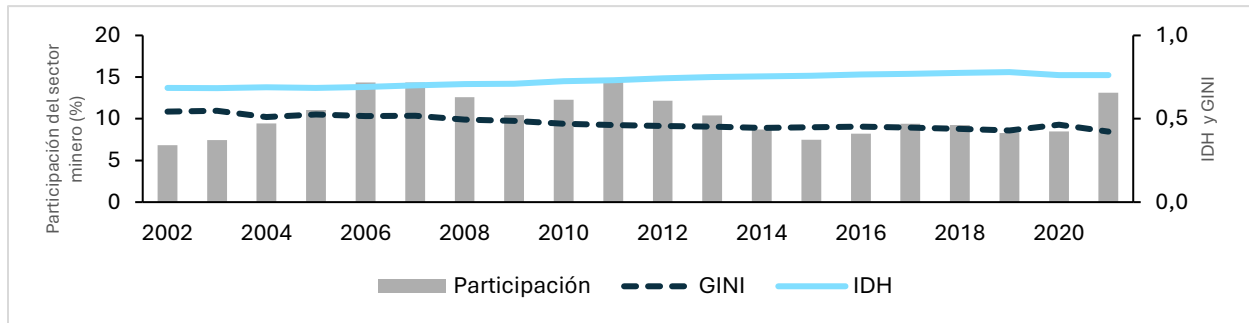


Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de IndexMundi

En la gráfica 17 observamos la participación del PIB minero en la economía nacional, la cual a partir del 2011 disminuyó gradualmente en un 7% al año 2015. Solo hasta el 2021 este aumento al 13%. En cuanto al IDH se observa poca dinámica ya que este ha aumentado en menos del 0,1 durante el 2002 al 2021, es decir que el desarrollo humano de Perú es considerado alto. Caso similar, se presenta con el índice de GINI que entre 2002 y 2021 disminuyó de 0,5 a 0,4.

Dicho esto, no es posible determinar la relación a simple vista de la participación minera en el IDH y GINI, a pesar de que en años como 2006, 2011 y 2021 tras el aumento de la minería produjo mejoras en los índices sociales.

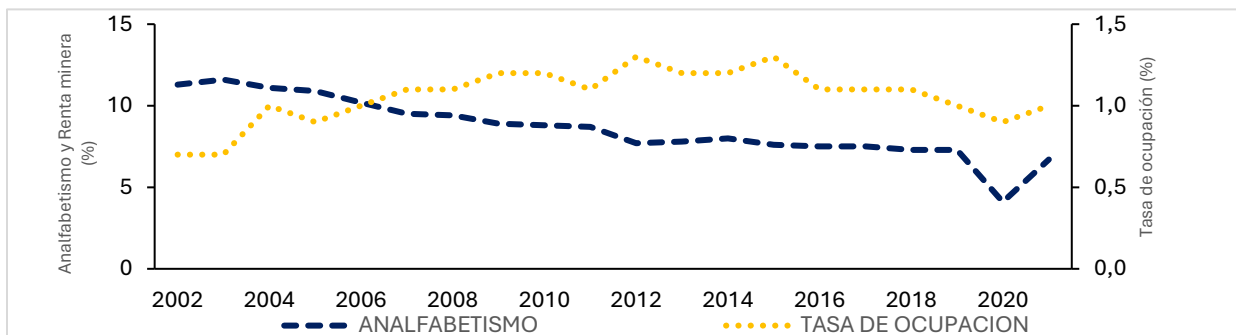
Figura 17. Participación del sector minero, IDH y Gini Perú 2002-2021



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL

En cuanto la incidencia que tiene la tasa de ocupación en el sector minero y el índice de analfabetismo, se observa una relación significativa, puesto que la tendencia de la tasa de ocupación durante el tiempo ha aumentado y la tasa de analfabetismo ha disminuido; además se observa en años como el 2011, 2012 y 2021 la influencia directa, ya que el índice de ocupación fue de 1,1, 1,3 y 1% y en el caso del analfabetismo fue de 8%, 7% y 4,1% respectivamente; dicho esto no se identifica relación a simple vista con la tasa de analfabetismo (figura 18).

Figura 18. Tasa de ocupación en el sector minero y Tasa de analfabetismo en personas mayores de 15 años Perú 2002-2021



Nota: Elaboración propia, Fuente: datos tomados de la CEPAL

Tras el análisis realizado se observa que la participación del PIB minero en Bolivia y Perú oscila en alrededor del 10% y para el caso de Colombia en un 7%; en los tres países el PIB nacional tiene un comportamiento muy similar al del sector minero. Por parte de las exportaciones se muestra que durante el 2002 al 2021 en Bolivia se exportaron en promedio 1.400 millones de dólares siendo el país con menor cifra en comparación a Colombia y Perú, puesto que estos representan 16.400 y 20.200 millones de dólares respectivamente. Así mismo, se observa que la tasa de ocupación del sector en promedio es del 1% para los países con mayores exportaciones y en el caso de Bolivia de 2%. Por último, es importante tener en cuenta que el sector es muy vulnerable ante los precios internacionales y a pesar de ello en los tres países el sector minero tiene tendencia positiva.

En cuanto a los indicadores sociales, se observa que la tasa de pobreza, tasa de analfabetismo en personas de mayor de 15 años, IDH y GINI presentan mejoría en el paso de los años; no obstante, el IDH y el GINI en Colombia y Perú. Finalmente, el PIB per cápita, ha aumentado de manera relevante solo en Bolivia. Dicho esto, mediante el análisis descriptivo se puede determinar que el sector minero parece tener una correlación negativa con el desarrollo y positiva con el crecimiento económico.

6. Modelo Econométrico

En aras de corroborar y de buscar una explicación del desarrollo social y económico de Bolivia, Colombia y Perú a partir de la minería, se realizó una estimación de panel de datos donde se encuentra pertinente realizar una estimación con efectos fijos y comunes o también conocido como pooled OLS mediante la aplicación de regresión múltiple, lo cual es una estimación agrupada donde los datos de diferentes individuos se combinan sin ninguna disposición para las diferencias

individuales (Hill et al., 2011). Cabe aclarar, que este estudio se basa en investigaciones que se revisaron previamente como las de, Perry y Olivera (2009), Ferrucho y Martinez (2021) y Torres & López (2017) quienes emplean modelos de panel de datos tomando varios individuos (países – departamentos - regiones) y varios periodos de años, al igual que esta investigación donde se toma 3 países y 19 años de estudio.

Por lo anterior, es importante mencionar que la metodología de datos tipo pool es uno de los enfoques de los datos panel y presenta ventajas como el mayor grado de libertad, mejor control de la variabilidad no observada de diferentes unidades que puede afectar a las estimaciones, así mismo se puede analizar las tendencias temporales; sin embargo este tipo de enfoque se enfrenta a restricciones a los parámetros individuales el establecer una constante común $\mu_1 = \dots = \mu_i = \mu$ y efecto comun $\beta_1 = \dots = \beta_i = \beta$ con respecto a las variables exógenas (Mendoza y Romero, 2016); además de no tener en cuenta la heterogeneidad espacial ni temporal (Paelinck et al., 2015).

Siguiendo lo anterior y de acuerdo con Gujarati y Porter (2010) el modelo agrupado se representa como:

$$y_{it} = \beta x_{it} + u_{it}$$

Donde:

i : se refiere a el individuo

t : se refiere se refiere a la dimensión en el tiempo

u_{it} : es el termino error no explicada por el modelo para el individuo i en el periodo t

β : vector con coeficiente constante

x_{it} : es la i -ésima observación al momento t para el individuo i

Adicionalmente, el modelo tipo de datos panel se dividen en efectos fijos y efectos aleatorios que se caracterizan por:

Efectos fijos: Este modelo supone que existe heterogeneidad transversal inobservable, constante en el tiempo y correlacionada con los regresores (De la Rosa, 2016), es decir, que las variables explicativas afectan por igual a las unidades de corte transversal y estas se diferencian por características propias de cada una de ellas, por esto se estima para cada individuo de manera interna y no entre individuos (Baronio y Vianco, 2014), para estimar el método de efectos fijos se expresa algebraicamente de la siguiente manera

$$y_{it} = i\alpha_{it} + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_K x_{Kit} + u_{it}$$

Efectos aleatorios: En este caso se considera que los efectos individuales no son independientes entre sí, sino que están distribuidos aleatoriamente alrededor de un valor dado, es decir, que este considera que las variables explicativas como las propias de cada unidad de corte transversal son diferentes y por lo cual las estimaciones son internas para cada individuo y entre ellos (Baronio & Vianco, 2014), para estimar el método de efectos aleatorios se expresa algebraicamente de la siguiente manera

$$y_{it} = \alpha + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_K x_{Kit} + u_{it}$$

Con lo anterior, se plantea las siguientes ecuaciones con el fin de determinar la relación de la minería en el crecimiento económico el cual se medirá por el PIB per cápita y en el desarrollo humano medido por el IDH y el índice de GINI, dichas variables dependerán del PIB minero, exportaciones mineras y la tasa de empleo generada por el sector minero, cabe resaltar que el PIB per cápita en tomado en logaritmos, ya que de esta manera se puede obtener resultados más concisos de acuerdo con la medida de las demás variables.

$$\ln(\text{PIBpc}_{it}) = \alpha_0 + \beta_1 \text{Mineriapart}_{it} + \beta_2 \text{Expopart}_{it} + \beta_3 \text{Tasaemple}_{it} + u_{it}$$

$$\text{IDH}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Mineriapart}_{it} + \beta_2 \text{Expopart}_{it} + \beta_3 \text{Tasaemple}_{it} + u_{it}$$

$$\text{GINI}_{it} = \beta_{it} + \beta_1 \text{Mineriapart}_{it} + \beta_2 \text{Expopart}_{it} + \beta_3 \text{Tasaemple}_{it} + u_{it}$$

Donde

PIBpc: PIB per cápita

IDH: Índice de Desarrollo Humano

GINI: GINI nacional

Mineriapart: Participación del sector minero en el PIB nacional

Expopart: Participación del sector minero en las exportaciones mineras

Tasaemple: Tasa de empleo del sector minero nacional

t: Observación por año (19 años del 2002 a 2021)

i: Observación por individuo (Bolivia – Colombia y Perú)

7. Resultados del Modelo

En este apartado se expondrán los resultados obtenidos, donde previamente se realizó la prueba de raíces unitarias de Levin, Lin y Chun con el cual se comprueba la estacionariedad de las variables (Mendoza & Romero, 2016) (Ver Anexo A), posteriormente se realiza el Test de Breusch Pagan donde se demuestra que lo más apropiado es realizar el modelo por agrupación, es decir el método pool para el caso de las variables que miden el desarrollo (GINI e IDH) y modelo panel para el caso de la variable que mide el crecimiento económico (PIB per cápita) (Ver anexo B).

Dicho esto, esta sección se divide en dos apartados, donde inicialmente se encuentran los resultados obtenidos para la medición del desarrollo seguido de los resultados del crecimiento económico.

Ante los tres modelos presentados fue necesario realizar las pruebas de heterocedasticidad y autocorrelación para cada uno (Ver anexo C y D), para posteriormente corregir dichos errores (ver anexo E).

7.1 Resultados del GINI e IDH

A continuación, en la tabla 3 se encuentran los resultados de las estimaciones por mínimos cuadrados agrupados, de esta manera la tabla se divide en tres columnas, siendo la primera las variables explicativas y las columnas 1 y 2 corresponden a la estimación del GINI e IDH, así mismo se encuentran los p valúe en paréntesis:

Tabla 3. *Resultados por método Pool (Gini e IDH)*

VARIABLES	(1) MCA_GINI GINI	(2) MCA_IDH IDH
Participación minera (PIB)	0.004740* (0.02184)	-0.00931*** (1.313e-08)
participación Exportaciones Mineras	-0.003547*** (1.730e-10)	0.00307*** (1.506e-13)
Tasa de ocupación del sector minero	-0.0952024*** (9.681e-10)	0.03852*** (7.964e-05)
Observaciones	20	20
No, Países	3	3
R^2	0.59053	0.69493

Standard errors in parentheses

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

Con lo observado en la tabla anterior, se puede inferir para el caso del coeficiente de Gini la participación de las exportaciones mineras y la tasa de ocupación del sector mejoran el índice de GINI en 0.0035 y 0.095 respectivamente, lo anterior se asume ya que al disminuir el presentarse (-) en el índice de Gini se considera que la distribución de los ingresos son más igualitarios puesto que un índice de 0 es igualdad absoluta ; caso similar sucede ante un aumento de la participación del sector minero en el PIB nacional, ya que la desigualdad tiende a aumentar en 0.004740puntos, siendo menos significativo en comparación a las variables anteriores. Para el caso del IDH se evidencia que las tres variables independientes son significativas; sin embargo, ante un aumento de la participación minera en el PIB nacional el IDH tiende a disminuir, encontrando una similitud con el compartimiento del índice de Gini ya que las demás variables independientes si mejoran el índice de desarrollo humano.

Dicho esto, se determina que la minería no tiene una clara participación en el desarrollo social de los países. Puesto que no es unánime la relación de las variables independientes en las variables de desarrollo. Sin embargo, se resalta que la tasa de ocupación del sector minero es la que mayor influencia tiene sobre en el índice de Gini y el IDH, a pesar de ello La Rosa, (2018) afirma que los empleos de este sector se caracterizan por ser de baja calidad ya que son temporales e informales, además de contribuir a la brecha de género. En el caso de las exportaciones se relaciona con que a pesar, de que desde las exportaciones se espera tener mayores ingresos para el Estado, que permitan financiar las estrategias nacionales de desarrollo y combatir la pobreza, no necesariamente equivale a un desarrollo seguro ya que no es posible transformar estos ingresos en beneficios (MISEREOR, 2011).

7.2 Resultados del PIB per cápita

Ahora bien, los resultados del PIB per cápita se evidencian en la tabla 4

De acuerdo con los resultados se puede observar que, ante un posible aumento de la participación minera en el PIB nacional, el PIB per cápita disminuye en -0.0683 y para el caso de las exportaciones mineras y la tasa de ocupación se presenta incidencias similares a las de los índices de desarrollo humano; puesto que, con un aumento en los índices mineros, el PIB per cápita mejorara en 0.0530 y 0.6774 respectivamente. De este modo, se observa que la participación minera en estas economías no es clara en el crecimiento, pero al igual que los índices de desarrollo la tasa de ocupación minera es la que mayor influencia tiene y la cual es la más alta tanto a nivel de desarrollo como de crecimiento, resaltando que los resultados para el crecimiento son en general mejores.

Tabla 4. *Resultados por método efectos fijos (PIB per cápita)*

VARIABLES	EF_PBPC PIB per cápita
Participación minera (PIB)	-0.06838 ** (0.001371)
Participación Exportaciones Mineras	0.05307*** (5.603e-10)
Tasa de ocupación del sector minero	0.677472*** (1.293e-07)
Observaciones	20
No, Países	3
R^2	0,52995

Standard errors in parentheses

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

Con lo observado para cada uno de los tres modelos se puede concluir que los métodos implementados arrojan resultados similares donde la minera tiene incidencia en el desarrollo y crecimiento de los países (Bolivia- Colombia- Perú); sin embargo, si hay aportes mínimos por

parte de la participación minera en el PIB nacional e incluso afecta negativamente los índices sociales y disminuye el PIB per cápita, en el caso de las exportaciones mineras se evidencia que la contribución es menor de cero en el desarrollo y que a nivel de crecimiento es de alrededor del 6%, por último se destaca la tasa de ocupación del sector minero la cual en los tres modelos estimados presenta una incidencia positiva y significativa en comparación a las demás variables. En conclusión, para Bolivia, Colombia y Perú la minería incide positivamente en el crecimiento y desarrollo económico, pero a nivel general no se puede observar una contribución por las disyuntivas presentadas en los resultados del modelo, además se evidencia que la contribución del sector es mayor en el crecimiento.

8. Conclusiones y recomendaciones

El crecimiento y desarrollo económico es un tema que ha ocupado gran importancia en la teoría económica, donde en principio de los debates se consideraba que el desarrollo estaba ligado en su totalidad al crecimiento. Sin embargo, con los años la importancia del desarrollo empezó a tomar mayor relevancia y a tener en cuenta aspectos sociales y ambientales diferenciándolo del crecimiento, es por ello que los países utilizan como herramientas las teorías económicas y las políticas públicas para su incentivación.

Desde la CEPAL con el postulado de Prebischs (1949) aseguran que aquellos países dedicados a la producción y exportación de materias primas que en su mayoría son los países de América latina o periféricos no obtendrían crecimiento y desarrollo sino buscaban la manera de cambiar su producción primaria a una industrializada. Lo anterior, sugiere la no dependencia de la extracción minera puesto que no solo es un limitante de crecimiento y desarrollo, sino que trae consigo problemáticas como los escasos recursos, el daño ambiental y posiblemente la parábola de la abundancia o enfermedad holandesa.

A partir de estos postulados, se presentan diferentes investigaciones que buscan determinar la incidencia del sector en el crecimiento y/o desarrollo de las economías a nivel nacional de regiones y departamental, utilizando diferentes metodologías donde las variables en su mayoría son el PIB minero, exportaciones, empleo, IDH, Gini, PIB per cápita producción y algunas con enfoques institucionalistas toman en cuenta las regalías; dichos trabajos se presentan para cada uno de los países objeto de investigación, las cuales no concluyen de manera unánime la relación de la minería en el crecimiento y el desarrollo, aunque cabe resaltar que Perú cuenta con mejores índices tanto mineros como sociales.

Por otro lado, con el análisis descriptivo se demuestra que la producción minera en dichos países se caracteriza por los diversos minerales que lo componen, donde se destacan el cobre, estaño y carbón, además de la relación con los precios internacionales que juegan un papel fundamental en su comportamiento; así mismo, se observa la relación con otras variables sociales las cuales tampoco registran relación significativa con el sector. De acuerdo con lo anterior, esta investigación busca como aporte analizar el vínculo de la minera con el crecimiento y desarrollo de los tres de los países de América latina que se destacan por su producción minera, para ello se utiliza la metodología de panel de datos y sus respectivas pruebas para cada uno de los tres modelos planteados que determinan la relación.

Los resultados de estos modelos mostraron en general que para el crecimiento y el desarrollo hay un aporte positivo por parte del sector minero, pero los resultados arrojan un valor mínimo y disyuntivas entre las variables de medición que permiten concluir que la variable de participación del sector minero en el PIB nacional no mejora el crecimiento y desarrollo de los países e incluso causan efecto contrario. Caso opuesto sucede con la tasa de ocupación del sector minero la cual incide positivamente en las tres variables dependientes y con un aporte mayor que

las exportaciones y la participación minera en el PIB nacional, cabe aclarar que los resultados son significativos lo cual demuestra la fiabilidad de estos. Así mismo se evidencia que el IDH es el menos favorecido durante el periodo de estudio seguido del índice de GINI el cual tiene mayor relación con la minería en términos de desarrollo, y por último el crecimiento donde las variables independientes presentaron mejores resultados, aunque no muy superiores.

Con lo anterior se rechaza la hipótesis de la incidencia negativa del sector minero en el desarrollo y crecimiento de Bolivia, Colombia y Perú durante el 2002 al 2021, aunque cabe recalcar que los resultados no son muy influyentes. Esto congruente con teorías como la de (Prebisch, 1949), pero queda en incertidumbre posturas como la de Gudynas (2015) y la de Meadows et al (1972) ya que el aspecto ambiental no fue considerado en esta investigación. Además, con la literatura empírica se observa similitud tanto a nivel regional, departamental y nacional de cada país puesto que en general los índices sociales no demostraron una mejoría significativa durante los 19 años de estudio e incluso cuando se presentaron auges en el sector, caso similar se observa en el crecimiento pues a pesar de estar relacionado con el comportamiento del PIB nacional este sector tiene una participación inferior al 20% en los países.

Dicho esto, este trabajo sugiere a las políticas públicas que buscan aumentar el desarrollo y crecimiento por medio del sector minero que enfoquen su mirada en la diversificación de la producción nacional, empezando por las regiones o departamentos que se dedican a esta labor y no depender de las llamadas reservas de minerales que estiman crecimiento y desarrollo a futuro. Así mismo, el control de las instituciones para el adecuado manejo de los recursos mineros que tomen en cuenta los aspectos ambientales tanto para su conservación como su medición, con el fin de tener un seguimiento total del aporte minero al desarrollo sostenible. De acuerdo con Polo (2006) también es importante mantener la vigilancia en los títulos mineros y todos aquellos

recursos que son procedentes de este sector para que sean invertidos de manera correcta no solo en desarrollo social sino en la conservación ambiental.

Finalmente, se sugiere en investigaciones futuras de índole nacional emplear otras medidas del sector minero como el tema de regalías e inversiones que el sector recibe, acompañado de los temas institucionales para observar la regulación de este, desde el desarrollo se recomienda en la medida de lo posible incluir variables ambientales puesto que al momento de realizar esta investigación solo fue posible tener en cuenta variables sociales limitando el estudio del desarrollo sostenible.

9. Bibliografía

- Auty, R. (1993). SUSTAINING DEVELOPMENT IN MINERAL ECONOMIES. Obtenido de file:///C:/Users/Karen/Downloads/9780203422595_previewpdf.pdf
- Baronio, A., & Vianco, A. (2014). Datos de Panel. *Universidad Nacional de Río Cuarto*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/328812382_Datos_de_Panel_Guia_para_el_uso_de_Eviews
- Bobadilla, H. (2016). RECURSOS MINERALES: MALDICIÓN O BENDICIÓN PARA EL CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA PERUANA: 1991T1-2015T2. *Universidad Nacional de Piura*. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/250076960>
- Boggio, M. (1994). Historia de la minería del Perú. *Biblioteca central Pedro Zulem*. Obtenido de Biblioteca central Pedro Zulem: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/2007/cyamientos/cap01.pdf>
- Bustamante, P., Garcia, R., Maya, O., Rodriguez, J., & Aguilar, T. (2022). MINERÍA DE CARBÓN EN COLOMBIA. TRANSFORMANDO EL FUTURO DE LA INDUSTRIA. *Ministerio de minas y Energia*. Obtenido de <https://www.minenergia.gov.co/static/mineriaco/src/document/documento%20carbon.pdf>
- Bustamante, R. (2014). Econometria de Datos Panel. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Obtenido de https://economia.unmsm.edu.pe/data/apu_cla/Apuntes_de_Clase_OBG_Nro5_Bustamante.pdf
- Calle, A., & Bustos, P. (2019). *Banco central de Bolivia*. Obtenido de Banco central de Bolivia: <https://www.bcb.gob.bo/?q=content/documento-de-trabajo-n%C2%B0-072019>

- Campaña, A. (1992). MODERNIZACION Y DEPENDENCIA. *CEPAL*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e6663146-b8be-4533-8312-3aab4f6c729f/content>
- CEPAL. (1998). Cincuenta Años de pensamiento en la Cepal. *Naciones Unidas CEPAL*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/2037-cincuenta-anos-pensamiento-la-cepal-textos-seleccionados>
- Clark, C. (1940). The conditions of economic progress . *Internet archive*. Obtenido de <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.223779/page/n1/mode/2up>
- Dammert, A., & Molinelli, F. (2007). Panorama de la Minería en el Perú. *Osinermin*. Obtenido de https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Libro_Panorama_de_la_Mineria_en_el_Peru.pdf
- De Echave, J., & Yauri, J. (2023). La creciente presencia China en la economía peruana. *CooperAcción*. Obtenido de <https://cooperacion.org.pe/publicaciones/la-creciente-presencia-china-en-la-economia-peruana/>
- De la Rosa, C. (2016). Introducción a modelos de datos de panel. *Universidad de Valladolid*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/21944/?jsessionid=325FD27A7BA49C1064B65CAA11235AD9?sequence=1#:~:text=El%20motivo%20principal%20para%20utilizar,inobservable%20invariante%20en%20el%20tiempo.>
- Dos Santos, T. (1970). La teoría de la dependencia Balance y perspectivas. Obtenido de <https://repositorio.esocite.la/884/1/DosSantos2003-Teor%C3%ADaDependencia.pdf>
- Escudero, W. (2023). Influencia de la actividad minera en el desarrollo económicosocial de las macroregiones Sur, Norte y Centro del Perú en el periodo 2007-2020. *CYBERTESIS UNMSM*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/20338>
- Estudios Internacionales CEIUC. (2024). Riesgo Político América Latina 2024. *Centro UC Estudios Internacionales CEIUC*. Obtenido de http://centroestudiosinternacionales.uc.cl/images/publicaciones/publicaciones-ceiuc/2024/Riesgo-Politico-America-Latina-2024_compressed.pdf
- Ferrucho, C., & Martinez, W. (2021). La minería y su impacto en el desarrollo económico en Colombia. *Repositorio Universidad Distrital*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/28792>
- Gil, G. (2016). Impacto de los Precios de los Commodities en las Economías Suramericanas entre el 2000 y 2015. *Universidad EAFIT*. Obtenido de <https://repository.eafit.edu.co/server/api/core/bitstreams/e40fb9e4-0b0f-4ffd-917e-69b4b044be60/content>

- Gudynas, E. (2015). Extractivismo. Obtenido de <https://gudynas.com/wp-content/uploads/GudynasExtractivismosEcologiaPoliticaBo15Anuncio.pdf>
- Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría*. Mexico. Obtenido de <https://fvela.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/10/econometria-damodar-n-gujarati-5ta-ed.pdf>
- Gutierrez, M. (2019). “La producción minera y exportación de oro en el Ecuador, una aproximación empírica para el período 2000-2016. *Universidad Tecnica de Ambato*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/30520/1/T4672e.pdf>
- Guzman, A. (1991). La minería en Bolivia. *CEPAL*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/items/f2cdb068-a895-42ad-a180-e860a9435fa2>
- Herfindahl, O. (1970). Los recursos naturales en el desarrollo economico. *CEPAL*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/62f47778-26c2-4f48-9440-6418b5a67652/content>
- Hill, C., Griffiths, W., & Guay, L. (2011). Panel Data Models. En C. Hill, W. Griffiths, & L. Guay, *Principles of econometrics*. WILEY. Obtenido de [file:///C:/Users/Karen/Downloads/R.%20Carter%20Hill,%20William%20E.%20Griffiths,%20Guay%20C.%20Lim%20-%20Principles%20of%20Econometrics,%204th%20Edition%20-%20Wiley%20\(2011\).pdf](file:///C:/Users/Karen/Downloads/R.%20Carter%20Hill,%20William%20E.%20Griffiths,%20Guay%20C.%20Lim%20-%20Principles%20of%20Econometrics,%204th%20Edition%20-%20Wiley%20(2011).pdf)
- Jimenez, S. (2016). Incidencia de la minería a gran escala en el desarrollo económico de Colombia 2000 - 2013. *Repositorio Universidad de Cartagena*. Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/3711>
- Kiljunen, K. (1986). La división internacional del trabajo industrial y el concepto centro-periferia. *Cepal*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/9ca61a8d-c863-46c7-ad6a-e05b4a4629e6/content>
- La rosa, L. (2018). ¿QUÉ IMPACTO TIENE LA MINERÍA SOBRE LA CALIDAD DEL EMPLEO DIFERENCIADO POR GÉNERO? ESTUDIO DEL EFECTO DE LA ACTIVIDAD MINERA EN EL BOOM MINERO DEL 2007. *Universidad de Lima*. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/7773/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Larrouyet, M. (2015). Desarrollo sustentable : origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta. *Universidad Nacional de Quilmes*. Obtenido de https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/154/TFI_2015_larrouyet_003.pdf?sequence=1

- Lewis, A. (1957). TEORÍA DEL DESARROLLO ECONÓMICO. Obtenido de <https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/TEORIA-DEL-DESARROLLO-ECONOMICO-LEWIS.pdf>
- Machicado, C. (2003). Minería: Opción para el Crecimiento. *Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas*. Obtenido de https://www.udape.gob.bo/portales_html/Documentos%20de%20trabajo/DocTrabajo/2003/MINCREC.pdf
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens, W. (1972). Los límites del crecimiento. Obtenido de <file:///C:/Users/Karen/Downloads/Los-Limites-Del-Crecimiento.pdf>
- Mendoza, M., & Romero, L. (2016). *Econometría Aplicada Utilizando R*. Mexico. Obtenido de https://saree.com.mx/econometriaR/sites/default/files/Ebook_econometriaR.pdf
- MINMINAS. (2016). POLÍTICA MINERA DE COLOMBIA: Bases para la minería del futuro. *Ministerio de Minas y Energía*. Obtenido de https://www.minenergia.gov.co/documents/2423/Pol%C3%ADtica_Minera_de_Colombia_final.pdf
- MISEREOR. (2011). La Minería en los Países en Desarrollo - Desafíos y Propuestas de Acción. *MISEREOR*. Obtenido de https://www.misereor.org/fileadmin/user_upload_misereororg/publication/es/industrias_extractivas/documento-de-posicion-mineria-en-paises-desarrollo.pdf
- Morales, J., & Evia, J. (1995). Minería y Crecimiento Económico en Bolivia. *ECONSTOR*. Obtenido de <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/72940/1/621704075.pdf>
- Moreno, F., He, Y., & Merino, C. (2019). MANUAL PRÁCTICO PARA DATOS DE PANEL. *ResearchGate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/349456668_Manual_Practico_para_Datos_de_Panel_A_Practical_Handbook_for_Panel_Data_mianbanshujushiyongshouce
- Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. (2004). Minería: Impactos Sociales y Ambientales. *Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales*. Obtenido de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/5823061279FD673205257E2A00729FFB/\\$FILE/Mineria_Impactos_sociales_y_ambientales.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/5823061279FD673205257E2A00729FFB/$FILE/Mineria_Impactos_sociales_y_ambientales.pdf)
- Naciones Unidas. (1972). Declaración de la conferencia de las naciones Unidas sobre el medio humano. *Sermarnat*. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/recursos/224844/Contenido/B%20declaraciones/3%20Declaracion%20Medio%20Humano.pdf>
- Neary, P., & Corden, M. (1982). BOOMING SECTOR AND DE-INDUSTRIALISATION IN A SMALL OPEN ECONOMY. *University of Stockholm*. Obtenido de <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:330276/FULLTEXT01.pdf>

- Nissanke, M., & Ocampo, J. (2019). *The Palgrave Handbook of Development Economics*.
Obtenido de <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-14000-7#book-header>
- Ortiz, A. (2015). Impacto de los ingresos por Canon Minero en el crecimiento económico de las regiones del Perú en el período 1996-2013. *Universidad Nacional de Trujillo*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14414/997>
- Otero, D. (2012). El sector energético-minero y la economía colombiana. *Indepaz*. Obtenido de <https://www.indepaz.org.co/wp-content/uploads/2012/04/El-sector-energ%C3%A9tico-minero-y-la-econom%C3%ADa-colombiana.pdf>
- Paelinck, J., Mur, J., & Trivez, J. (2015). *Modelos para datos espaciales con estructura transversal o de panel. Una revisión*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/301/30133775001.pdf>
- Perry, G., & Olivera, M. (2009). El impacto del petróleo y la minería en el desarrollo regional y local en Colombia. *Fedesarrollo*. Obtenido de https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/244/WP_2010_No_51.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Polo, C. (2006). Los ejes centrales para el desarrollo de una minería sostenible. *CEPAL*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11362/6306>
- Poveda, G. (2017). La minería colonial y republicana. *Banrepcultural*. Obtenido de <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-151/la-mineria-colonial-y-republicana>
- Prebisch, R. (1949). El desarrollo Económico de America Latina y Algunos de sus Principales Problemas. *El trimestre económico*. Obtenido de <https://www.eltrimestreeconomico.com.mx/index.php/te/article/view/2119/1914>
- Prebisch, R. (1986). Terminos de Intercambio. *CEPAL*. Obtenido de https://biblioguias.cepal.org/ld.php?content_id=31872193
- Ramirez, J. (2015). El Impacto Económico de la minería en el desarrollo económico departamental en Colombia. *Universidad de la Sabana*. Obtenido de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/15361/Juan%20Felipe%20Ram%C3%ADrez%20Tovar%20%20%28tesis%29..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ricardo, D. (1985). Principios de Economía Política. 111-127. Obtenido de https://ehu.eus/Jarriola/Docencia/EcoInt/Lecturas/David%20Ricardo_Principios_VII_Co mercio%20exterior.pdf
- Rodríguez, F., Guzmán, G., De Marchi, B., & Escalante, D. (2020). Efectos de la minería en el desarrollo económico, social y ambiental. *CEPAL*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45682-efectos-la-mineria-desarrollo-economico-social-ambiental-estado-plurinacional>

- Sulca, V., & Vargas, M. (2021). ANÁLISIS DEL SECTOR MINERO Y SU INFLUENCIA EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA REGIÓN DE AREQUIPA, PERIODO 2010 – 2019. *Universidad Católica de Santa María*. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/985a0cc7-1e63-4dec-99f1-16989817932f/content>
- Torres, E., & López, M. (2017). AUJE MINERO Y DESINDUSTRIALIZACIÓN EN AMÉRICA LATINA. *Revista Universidad del Externado*. Obtenido de <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/5079/6446>
- Ulloa, A., Gobel, B., Caro, C., Quiroga, C., Sanchez, D., Buitrago, E., . . . Perreault, T. (2014). Extractivismo en Colombia y America Latina. *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de 2014
- UPME. (2017). PLAN NACIONAL DE DESARROLLO MINERO CON HORIZONTE A 2025. *Unidad de Planeación Minero Energética*. Obtenido de https://www1.upme.gov.co/simco/PlaneacionSector/Documents/PNDM_Dic2017.pdf
- Vargas, A., & Garcia, J. (2016). El impacto del sector minero energético en el desarrollo social de las regiones: en caso del Catatumbo, Colombia. *Repositorio Universidad Santo Tomas*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/346070599_El_impacto_del_sector_minero_en_ergetico_en_el_desarrollo_social_de_las_regiones_en_caso_del_Catatumbo_Colombia
- Vasquez, R. (2021). Impacto de la minería en el crecimiento de la economía peruana, periodo 2001 – 2018. *Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza de Amazonas*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14077/2362>

10. Anexos

Anexo A. Test de raíz unitaria – Test Levin, Lin & Chun

Variable	Estadístico	P value
Gini	-2,4404	0,0073
PIB per cápita (Log)	-2,9595	0,0015
IDH	-2,4708	0,0067
Participación del sector minero	-1,1226	0,1308
Participación de exportaciones mineras	-1,5609	0,0592
Tasa de ocupación minera	-0,66268	0,2538

H_0 : Presencia de raíces unitarias

H_1 : No presencia de raíces unitarias

Anexo B. Test de Breusch - Pagan

	p-value	Chisq
Gini	0,3845	0,75634
IDH	0,3337	0,93456
PIB pc (Log)	2,27E-10	40,22

H_0 : Se acepta Mínimos Cuadrados Ordinarios (POOL)

H_1 : se rechaza Mínimos Cuadrados Ordinarios

Este estadístico se construye sobre la base de los residuos mínimo-cuadráticos y bajo la hipótesis nula se distribuye chi-cuadrado con un grado de libertad. Si se acepta la hipótesis nula bastara con estimar las pendientes a través de mínimos cuadrados ordinarios o una estimación también conocida como pool (Bustamante, 2014).

Se observa que para el Gini e IDH se acepta la hipótesis nula por lo cual se realizó la prueba pooled y para el caso del PIB per cápita lo más apropiado es realizar efectos fijos o aleatorios lo cual se define con la prueba de Hausman (Anexo F)

Anexo C. Test de Wald modificado y Breusch Pagan – Heterocedasticidad

Variable	p-value	BP-Chisq
Gini	0,065	7,2271
IDH	0,1073	6,1963
PIB pc (Log)	-2,20E-16	90,159

H_0 : ausencia de heterocedasticidad $p > 0.05$

H_1 : existencia de heterocedasticidad $p < 0.05$

La prueba de heterocedasticidad se realiza bajo el test de Breusch Pagan para el caso de los coeficientes Gini e IDH; sin embargo, en caso de los efectos fijos el test de Wald modificada es la más indicada (solo aplica para efectos fijos) (Moreno et.al, 2019).

Con los resultados obtenidos se comprueba la presencia de homocedasticidad para el índice de Gini e IDH puesto que no se rechaza la hipótesis nula, en el caso del PIB per cápita si se presenta heterocedasticidad.

Anexo D. Test de Wooldridge para autocorrelación

Variable	p-value	Chisq
Gini	0,1069	28,106
IDH	0,008227	38,261
PIB pc (Log)	0,05944	30,688

H_0 : ausencia de autocorrelación $p > 0.05$

H_1 : existencia de autocorrelación $p < 0.05$

Esta prueba es usada para evidenciar la presencia de correlación entre los errores en distintos periodos (Moreno et.al, 2019).

De acuerdo con lo observado en los resultados se evidencia que los modelos GINI y PIB per cápita Log no hay presencia de autocorrelación, en el caso del índice IDH si se evidencia presencia de autocorrelación por lo que

Anexo E. Modelo corregido de autocorrelación y heterocedasticidad IDH -PIB pc

IDH	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Participación Minera	-9.3151e-03	2.3482e-03	-3.9669	0.0002091***
Participación de Exportaciones	3.0715e-03	6.7805e-05	45.2998	<2.2e-16***
Tasa de Ocupación minera	3.8527e-02	8.9284e-03	4.3152	6.552e-05***

PIB pc (Log)	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
Participación Minera	-0.0683871	0.0228807	-2.9889	0.004208**
Participación de Exportaciones	0.0530781	0.0043657	12.1580	< 2.2e-16 ***
Tasa de Ocupación minera	0.6774725	0.1314332	5.1545	3.7e-06 ***

Anexo F. Test de Hausman

Variable	P value	Chisq
PIB pc (Log)	0,007841	11,87

H_0 : Usar efectos aleatorios $p > 0.05$

H_1 : Usar efectos fijos $p < 0.05$

Esta prueba se realiza para saber si el panel debe ser de efectos fijos o aleatorios, para lo cual se prueba si los errores únicos (U_i) están correlacionadas con los regresores (la hipótesis nula es que no) (Bustamante, 2014)

De acuerdo con los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis nula por lo cual se debe realizar la estimación del modelo usando efectos fijos.