

El impacto de la minería en el desarrollo económico y social de la región sur del Perú del 2007 al 2020

The impact of mining on the economic and social development of the southern region of Peru from 2007 to 2020

William Escudero Simon^{1,a}, Enrique Guadalupe Gómez^{1,b}, Alfonso Romero Baylon^{1,c}, Segundo Vásquez Ruiz^{2,d}

Recibido: 07/02/2023 - Aprobado: 14/04/2023 – Publicado: 02/06/2023

RESUMEN

La industria minera es un soporte importante de la economía y desarrollo del Perú, consecuentemente, la finalidad de este trabajo de investigación es establecer el impacto de la minería en el desarrollo económico y social de la región sur del 2007 al 2020. En el trabajo de investigación se emplearon herramientas estadísticas, se reunió información secundaria de los organismos nacionales, como el Banco Central de Reserva, el Instituto Nacional de Estadística e Informática, el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, sobre el aspecto económico y social del Perú, entre el 2007 y el 2022. Los resultados estadísticos de la investigación concluyen que la industria minera analizada en sus diferentes dimensiones impacta en el desarrollo económico social de la región sur del Perú.

Con la finalidad de fortalecer el impacto sostenido de la minería en el desarrollo económico y social de la región sur del Perú, se plantean iniciativas que aumentan el impacto de la minería, a través de un equipo multidisciplinario de profesionales, con trayectoria en dirección de proyectos, para que gestionen la asignación de los recursos monetarios generados por la minería. Asimismo, el equipo multidisciplinario debería estar bajo el control del Ministerio de Economía y Finanzas.

El Estado peruano, mediante un equipo multidisciplinario de profesionales responsable de gestionar los recursos que provienen del sector minero, debe planificar reuniones con los representantes de las regiones para revisar los presupuestos, los gastos en inversiones que se están realizando en obras como infraestructura, escuelas, carreteras, hospitales, para el desarrollo económico y social de la región y del país.

Palabras claves: Desarrollo económico, desarrollo social, minería, impacto, región sur.

ABSTRACT

The mining industry is an important support of the economy and development of Peru, consequently the research work aims to establish the impact of mining on the economic and social development of the southern region from 2007 to 2020. In the research work was used statistical tools, secondary data was collected from national agencies, such as the Central Reserve Bank, National Institute of Statistics, and Informatics; Ministry of Labor and Employment Promotion, Ministry of Labor and Employment Promotion, on the economic and social aspect of Peru during 2007 to 2022. The statistical results of the research conclude that mining analyzed in its different dimensions impacts on the social economic development of the southern regions of Peru.

To strengthen the sustained impact of mining on the economic and social development of the southern region of Peru, initiatives are planned to increase the impact of mining, through a multidisciplinary team of professionals with experience in project management, who will manage the allocation of monetary resources generated by mining, also the multidisciplinary team should also be under the control of the Ministry of Economy and Finance.

The Peruvian state, through the multidisciplinary team of professionals responsible for managing the resources that come from the mining sector, must plan scheduled meetings with the representatives of regions to review the budgets, expenses of the investments that are being made in the infrastructure works, schools, hospitals that are being carried out sustainably over time for the economic and social development of the region and the country.

Keywords: Economic development, social development, mining, impact, southern region.

1 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Escuela de Ingeniería de Minas, Lima, Perú.

2 Autor independiente

a Autor para correspondencia: wescudero@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9230-3030>

b E-mail: equadalupeg@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9583-8807>

c E-mail: aromerob@unmsm.edu.pe - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4433-0111>

d E-mail: segundo3009@gmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4373-9062>

I. INTRODUCCIÓN

Según Cárdenas y Reina (2008), la minería ha sido parte esencial del desarrollo de la historia de la humanidad hasta la actualidad. Latinoamérica ha sido el principal destino para el desarrollo de la minería desde hace mucho tiempo. El gran dinamismo de la industria minera ha desarrollado hasta la fecha un incremento extraordinario en las exportaciones de los metales. Por tanto, ha contribuido al crecimiento económico. Además, el incremento económico depende de varios factores del país donde se desarrolle la industria minera, como la política macroeconómica, la responsabilidad de sus organizaciones, la asignación correcta de los recursos monetarios que impactarán en el desarrollo económico y social de la nación.

(Fuentes et al., 2021), en el caso de Colombia, considera a la industria minera un pilar esencial que aporta al desarrollo económico. Además, la minería se extiende debido al aumento de inversionistas y empresas captadas por el potencial minero colombiano; la minería es la fuente primordial de divisas y contribuye al crecimiento y desarrollo económico. Asimismo, la minería ha aportado económica y socialmente, porque se implementan diferentes estrategias para el desarrollo social de las comunidades, como la generación de empleos, aumento de la calidad del agua para el consumo, mejora de la salud. (Betancur-Corredor et al., 2018).

La minería ha sido uno de los pilares para el desarrollo de la economía del Perú. Los últimos dieciocho años ha tenido mayor relevancia, que se refleja en el incremento de las exportaciones de cobre; que lo convierte en un competidor cercano de Chile (Sthioul, 2015). La minería en las últimas décadas viene desarrollándose con la inversión privada. Entonces, la pregunta que nos hacemos es ¿Cómo la minería ha contribuido en el crecimiento y desarrollo económico del Perú? La industria minera ha aportado con elevados ingresos económicos a la nación, ha contribuido al desarrollo humano y económico, ha permitido disminuir las diferencias de desigualdad, con la generación de puestos de trabajo, se ha mejorado los indicadores sociales y atendido las necesidades básicas, logró reducir la pobreza en las comunidades (Ospino, 2021).

La industria minera juega un rol relevante en el país; es el motor del empleo, de la riqueza; aporta fundamentalmente al Producto Bruto Interno, consecuentemente contribuye al crecimiento económico y social (Rivera & Molina, 2006).

Como se ha descrito en los párrafos anteriores, la actividad minera es vital para el desarrollo de Latinoamérica, así como para el Producto Bruto Interno (PBI) y el crecimiento económico del Perú. Sin embargo, no conocemos el impacto que tiene en la región del sur, razón por la cual este trabajo de investigación analiza el efecto de la minería en el desarrollo económico y social de la región sur del Perú, del 2007 al 2020.

La industria minera ha contribuido al desarrollo económico y social del país, tiene mayor participación en el PBI, en la generación de riquezas y divisas y en la eficacia de la inversión privada (Instituto Peruano de Economía [IPE], 2021). Asimismo, ha impulsado los rangos de producción

de otros sectores productivos. A través de cálculos y datos estadísticos se explica que el sector minero juega un rol importante en el desarrollo económico y social del país (Macroconsult, 2012).

De acuerdo con Navarrete (2017), Apurímac es considerado uno de los departamentos más pobres; con el inicio de operaciones del proyecto minero Las Bambas, esta posición cambió, y se consiguió que sea una de las regiones de mayor crecimiento. Ha generado miles de puestos de trabajo directo, a su vez trabajos indirectos en los sectores de transporte, comunicaciones, entre otros. Este proyecto contribuyó al incremento del PBI y la disminución de los indicadores de pobreza y desempleo.

Arequipa es considerada como la región con mayor actividad económica a nivel nacional. La recaudación de impuestos ha sido muy eficiente, que permitió realizar diferentes obras públicas, que lograron elevar el nivel de vida de los pobladores y mejorar el bienestar social. (IPE, 2019).

Del 2010 al 2020 el Índice de Competitividad Nacional (INCORE) muestra que la región sur tiene una calificación de 6. Por lo señalado anteriormente, por las diferentes teorías y modelos analizados en el marco teórico, esta investigación intenta estudiar el impacto de la minería en el desarrollo económico y social en la región sur, del 2007 al 2020.

De la investigación: "Mining impact on communities' livelihoods: A case study of Taita Taveta County, Kenya"; de Mwakesi et al. (2020), se extraen las siguientes conclusiones:

La minería atrajo a personas de diferentes zonas a las comunidades de Kamtonga y Mkuki, lugares donde se desarrolla la actividad minera. Las personas oriundas se dedican a la agricultura y a otras actividades económicas; los hombres trabajan principalmente en la industria minera, con mejores salarios. En la encuesta que se les hizo, los pobladores indicaron que la minería mejoró el transporte e impulsó la creación de nuevos negocios. Por lo menos un integrante de cada familia trabaja en la mina, lo que significa el incremento de sus ingresos económicos y como consecuencia la reducción de la pobreza. En la zona se observa el progreso a nivel de infraestructura, carreteras, escuelas, centros de salud y calidad de las viviendas. A otras familias no les permitió conseguir casa o terreno. Sin embargo, otras comunidades perdieron sus terrenos por la ampliación de la explotación de la mina.

Del trabajo de investigación: Socio-economic impacts and sustainability of mining, a case study of the historical tin mining in Singkep Island-Indonesia, de Syahrir et al. (2020), se sacan las siguientes conclusiones:

Los resultados de la investigación demuestran que el desarrollo social y económico de la población de la isla de Singkep se debe al aporte de la minería, que se vería afectado con el cierre repentino de la empresa minera. Es importante recalcar que el desarrollo de la industria minera generó puestos de trabajo, crecimiento económico, construcción de instalaciones educativas, infraestructura; varios de estos servicios dejaron de funcionar con el cierre de la mina.

En el análisis se señala también que existe una dependencia entre el desarrollo social y económico de la población y el cierre de la mina; el impacto es negativo. No se han tomado las previsiones necesarias para no depender de la industria minera; no se ha diversificado la economía de la población. Otros investigadores afirman que la economía en Indonesia se liberó con éxito del boom de la minería (Auty, 2006; Birdsall et al., 2004; Mikesell, 1997; Rosser, 2007).

De la lectura del artículo *La minería y su impacto en el desarrollo económico en Colombia*, Fuentes et al. (2021), publicado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, sacamos las siguientes conclusiones:

Que el aporte de la industria minera no impacta relevantemente en los indicadores del desarrollo humano. Otros estudios señalan que la minería sí aporta en el crecimiento. Sin embargo, no al desarrollo económico.

El país aún no ha podido orientar apropiadamente las contribuciones financieras de la industria minera al Estado con proyectos de desarrollo económico y social. Para lograr que los recursos provenientes de la industria minera sean adecuadamente utilizados por las regiones se deben incorporar reglas institucionales que unan la actividad minera al desarrollo de la comunidad para contribuir a la mejora de la calidad de vida de los pobladores.

En la mayoría de los departamentos de Colombia, donde el PBI minero, respecto al PBI total de la nación, muestra bajo índice de desarrollo humano y altos niveles de pobreza; el PBI minero no contribuye a disminuir la desigualdad; aun cuando la industria minera aporta significativamente a la economía del país.

Hajkowicz et al. (2011), en su estudio: *The relationship between mining and socio-economic well being in Australia's regions*, llegó a la siguiente conclusión:

En la investigación se demuestra que, en las regiones australianas, la industria minera impacta positivamente en los ingresos económicos, en el acceso a la comunicación, a la vivienda y a la educación. Sin embargo, hay investigadores que han hallado efectos negativos en los indicadores económicos y sociales.

Otro punto que enfatiza el estudio es que los habitantes que viven en las zonas mineras, pero que no trabajan en las empresas mineras, se enfrentan a precios más altos de los bienes y servicios, a los que no pueden acceder. Es decir, el esplendor de los minerales tiene incidencia diferenciada en las personas y en las comunidades donde se desarrolla la industria minera. Es importante comprender que existen efectos negativos y positivos, razón por la cual las políticas de Estado y la industria deberían trabajar coordinadamente para mitigar los daños.

Rivera & Molina (2006), en su investigación: *Medición del impacto económico de una empresa minera en su entorno como herramienta de gestión. Caso de estudio Frontino Gold Mines Limited, en la región Segovia y Remedios, Antioquia*; llegaron a las siguientes conclusiones:

Utilizando la matriz insumo-producto, la correlación interindustrial y la minera Frontino Gold Mines Limited (FGM), con respecto a los insumos es débil. Si se consideran todas las áreas económicas de las regiones de Segovia y Remedios, el comercio de los insumos en estas regiones representó para FGM el 48%, en el 2003. Indirectamente FGM sostiene la economía de la región; además, aporta aproximadamente el 16% del PBI interno, para los años que se realizó el estudio, FGM fue muy importante en el desarrollo de esta región.

Con la presencia de la empresa llegó infraestructura, servicios públicos, salud, mejora de la educación; FGM desde el año 2004 está en proceso de liquidación, por lo que es fundamental determinar el nivel de dependencia de los municipios cercanos a sus operaciones y los potenciales efectos negativos sociales y económicos que representará para la nación y la región.

Durante los años de este estudio, la empresa aportó a la región aproximadamente el 20% del empleo, además contribuyó a la generación de la riqueza bruta; el 2002 generó 22.711 millones de pesos y el 2003, 21.873 millones de pesos.

Del asentamiento minero al espacio continental. Chuquicamata (Chile) y la contribución de la minería a la configuración del territorio y el desarrollo social y económico de la región Antofagasta durante el siglo XX, texto de Garcés et al. (2010), se extraen las siguientes conclusiones:

La explotación de Chuquicamata marcó un hito en la economía de Chile, este complejo minero llegó a ser el principal pilar de la economía nacional, ubicando a la región de Antofagasta en una zona privilegiada, en el motor de las interrelaciones económicas de las diferentes empresas, con efecto económico y social, que se manifiesta en mejores indicadores en educación; su calidad de vida ubica a Antofagasta en una región preponderante, no hay otra actividad económica que tenga ventajas como la industria minera en Chile.

Tarapacá, Antofagasta y Atacama, son los yacimientos mineros que presentan mejores avances. En la población de Antofagasta, entre el 2000-2006, el nivel de pobreza se redujo del 12.9% al 6.1%; en Sierra Gorda, del 3.4% al 2.7%; en María Elena, de 14.6% al 5.3%; en Taltal, del 32.9% al 5.5%. En estos lugares las empresas mineras generaron más y mejores puestos de trabajo.

Tomando en cuenta los antecedentes revisados, el objeto de esta investigación es determinar el impacto de la minería en el desarrollo económico y social de la región sur del Perú, del 2007 al 2020, así como determinar los siguientes objetivos específicos:

1. Establecer la correspondencia de la exportación minera con el desarrollo económico de la región sur del Perú del 2007 al 2020.
2. Establecer la correspondencia de la exportación minera con el desarrollo social de la región sur del Perú del 2007 al 2020.

3. Establecer la correspondencia de la inversión minera con el desarrollo económico de la región sur del Perú del 2007 al 2020.
4. Establecer la correspondencia de la inversión minera con el desarrollo social de la región sur del Perú del 2007 al 2020.
5. Establecer la correspondencia de la transferencia minera con el desarrollo económico de la región sur del Perú del 2007 al 2020.
6. Establecer la correspondencia de la transferencia minera con el desarrollo social de la región sur del Perú del 2007 al 2020.

II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño de la investigación

Es de tipo correlacional. La investigación correlacional relaciona variables mediante un patrón predecible para un grupo o población. Este tipo de estudio tiene la finalidad de determinar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. (Hernández S. et al. 2010). A continuación, se muestra la relación entre la variable la minería y la variable desarrollo económico y social en la región sur del país. Ver Figura 1.



Figura 1. Representación gráfica del modelo general
Fuente: Elaboración propia

2.1.1 Operacionalización de variables

La variable independiente minería y la variable dependiente desarrollo económico y social con sus respectivos indicadores, se muestran en la Tabla 1.

2.1.2. Modelo de investigación e hipótesis

Se presentan los modelos propuestos para la investigación, tanto general como específico. Ver Figuras 2 y 3.

2.2. Población de estudio

La población es “el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo”. (Bernal, 2010, p. 36).

La población de estudio para la investigación está formada por los registros de la actividad minera en el sur del país del 2007 al 2020.

2.3. Tamaño de muestra

La muestra consta de setenta registros de la minería en la región sur del 2007 al 2020, que fue recogida por conveniencia de manera no aleatoria para el estudio, es de naturaleza no probabilística.

Tabla 1. Operacionalización de las variables de estudio

VARIABLES	INDICADORES
La minería (X)	X1. Exportación minera (millones)
	X2. Inversión minera (millones)
	X3. Transferencia minera(millones)
Desarrollo económico y social (Y)	Y11. Empleo directo (%)
	Y12. PBI. Per cápita (miles)
	Y13. PBI. Regional (millones)
	Y21. Acceso a servicios básicos (%)
	Y22T. Tasa de alfabetismo (%)
	Y23. Personas con SIS (%)
	Y24. Nivel de pobreza (%)
	Desarrollo social (Y2)

Fuente: Elaboración propia

Modelo de investigación general

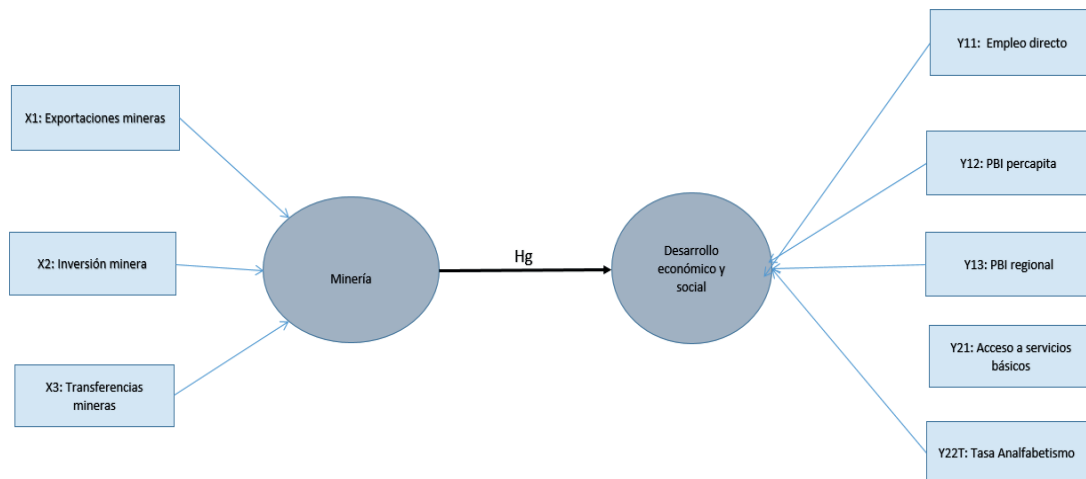


Figura 2. Modelo de investigación propuesto para el estudio
Fuente: Elaboración propia

Modelo propuesto para las hipótesis específicas

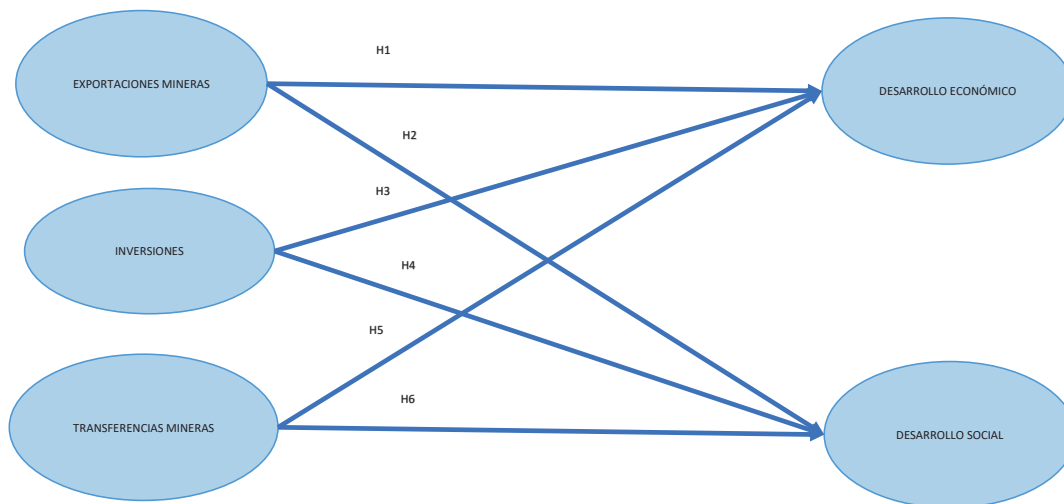


Figura 3. Representación gráfica del modelo estructural para las hipótesis específicas
Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnica de recolección

Análisis documental

Se apoya en la recopilación de información a través de documentos varios, lo cual permite fundamentar y complementar la investigación con los aportes de otros autores (Muñoz Razo, 2011).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La técnica estadística Search Engine Marketing (SEM) se desarrolló mediante el método de mínimos cuadrados parciales aplicado al modelamiento de ecuaciones

estructurales (PLS- SEM), una técnica robusta que puede trabajar con muestras pequeñas y sin cumplir el supuesto de normalidad, mediante el software SmartPLS4 puede estimar el impacto y las relaciones entre múltiples variables. (Ringle et al., 2022).

Se siguieron los pasos de la metodología SEM, según lo mostrado en la Figura 4.

Modelo de medida

Formado por los indicadores y sus respectivas variables latentes:

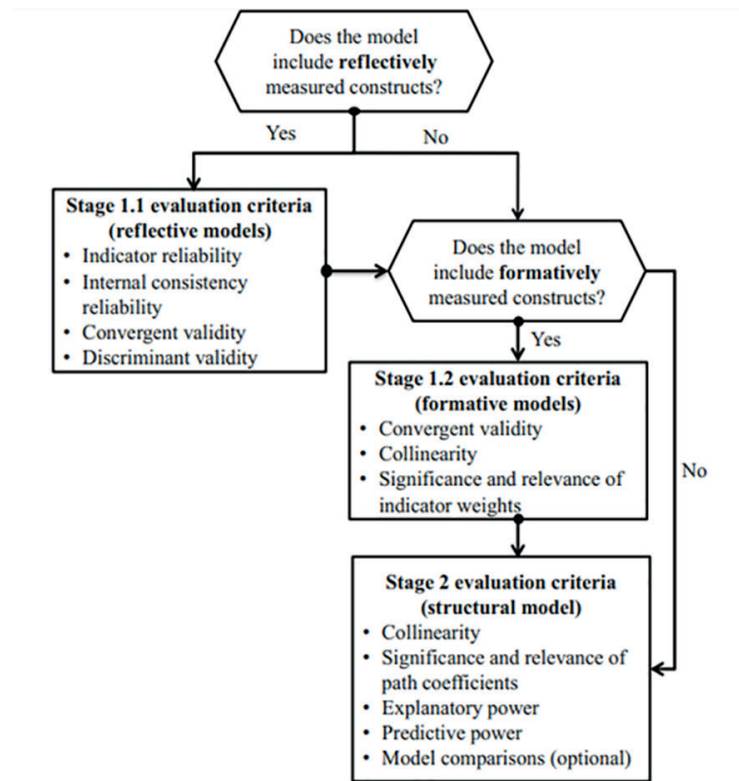


Figura 4. PLS-SEM modelo de evaluación. (adaptado de Sarstedt et al.2014)
Fuente: Sarstedt et al.2014

La variable latente (exógena) la minería (X) y sus indicadores: empleo directo (X1), PBI. per cápita (X2) y PBI. regional (X3). Asimismo, la variable latente (endógena) desarrollo económico y social, medida mediante los indicadores: empleo directo (Y11), PBI. per cápita (Y12), PBI. regional (Y13), acceso a servicios básicos (Y21), tasa de alfabetismo (Y22T), personas con SIS (Y23) y nivel de pobreza (Y24).

Modelo estructural

Formado por la variable exógena la minería (X) y la variable endógena desarrollo económico y social (Y),

donde se presenta la influencia (coeficiente path) y su grado de explicación (R2).

3.1 Análisis descriptivo de las variables minería (X) y desarrollo económico y social (Y).

En la tabla se muestran las estadísticas para cada indicador, que refleja una distribución que no se ajusta a la distribución normal, indicando existencia de asimetría en la distribución de los datos. Ver Tabla 2.

Prueba de normalidad de los indicadores

Para la prueba de normalidad se utilizó el estadístico Shapiro-Wilk. T., para la prueba individual se puede

Tabla 2. Medidas descriptivas de las variables por indicadores

Indicadores	Media	Desv.estándar	Asimetría	Desv.	Curtosis	Desv.
X1. Exportación minera (millones)	1480.943	1241.084	0.516	0.287	-0.605	0.566
X2. Inversión minera (millones)	455.669	485.968	1.675	0.287	2.025	0.566
X3. Transferencia minera	313.097	213.546	0.823	0.287	0.566	0.566
Y11. Empleo directo (%)	10.443	8.746	1.252	0.287	0.807	0.566
Y12. PBI. Per cápita (miles)	22.706	12.866	0.804	0.287	-0.229	0.566
Y13. PBI. regional (millones)	13.543	10.237	1.013	0.287	0.096	0.566
Y21. Acceso A servicios básicos (5)	64.431	16.199	-0.523	0.287	-0.962	0.566
Y22T. Tasa de alfabetismo (%)	91.740	5.024	-0.799	0.287	-0.702	0.566

Fuente: Elaboración propia

apreciar en la Tabla 4 que todos los p -valores < 0.05 , por lo que se concluye, a un nivel de significancia del 5%, la distribución de las variables difiere de la distribución normal.

También se realizó la prueba de normalidad multivariada ($W = 0.86122$, p -value = $1.546e-06$). Ver Tabla 3.

Evaluación del modelo de medida

Validez convergente

Se verificó la validez convergente de los indicadores sabiendo que las cargas factoriales deben tener mayor valor con su propia variable que con las demás que se evalúan en el modelo (Barclay et al., 1995). Ver Tabla 4.

Se presentan los pesos del modelo externo, cuyos resultados también cumplen con lo dicho por (Barclay et al, 1995). El indicador X3 tiene un valor bajo, pero se consideró por ser relevante para el estudio. Ver Tabla 5.

Colinealidad

Diamantopoulos & Sigua (2006) consideran que existe alta multicolinealidad cuando el VIF es mayor a 3, se realizó el bootstrapping, dando como resultado valores VIF < 3 , como se muestra en la Tabla 6.

3.2. Evaluación de la calidad del modelo estructural *Coefficientes path y su significancia.* Ver Figura 5.

Tabla 3. Resultados de la prueba de normalidad para los indicadores

	X1	X2	X3	Y11	Y12	Y13	Y21	Y22T
N	70	70	70	70	70	70	70	70
Media	1481	456	313	10.4	22.7	13.5	64.4	91.7
Mediana	1523	320	279	7.8	19.5	8.96	70.1	94.5
W de Shapiro-Wilk	0.914	0.778	0.935	0.85	0.887	0.87	0.924	0.847
Valor p de Shapiro-Wilk	< .001	< .001	0.001	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Validez convergente mediante el cálculo de las cargas del modelo externo

	Actividad minera	Desarrollo social	Desarrollo económico
X1: Exportación minera	0.963		
X2: Inversión minera	0.332		
X3: Transferencia minera	0.589		
Y11: Tasa de empleo			0.897
Y12: PBI. per cápita			0.511
Y13: PBI. regional			0.774
Y21: Acceso a servicios básicos		0.966	
Y22T: Tasa de alfabetismo		0.871	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Resultado de la validez convergente de pesos del modelo externo

	Actividad minera	Desarrollo social	Desarrollo económico
X1: Exportación minera	0.832		
X2: inversión minera	0.264		
X3: Transferencia minera	0.189		
Y11: Tasa de empleo			0.632
Y12: PBI. per cápita			0.430
Y13: PBI. regional			0.276
Y21: Acceso a servicios básicos		0.702	
Y22T: Tasa de alfabetismo		0.369	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Estadísticos de linealidad (VIF) del modelo propuesto

	VIF
X1: Exportación minera	1.476
X2: Inversión minera	1.087
X3: Transferencia minera	1.492
Y11: Empleo directo	2.567
Y12: PBI. per cápita	1.027
Y13: PBI. regional	2.532
Y21: Acceso a servicios básicos	2.045
Y22T: Tasa de alfabetismo	2.045

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Resultado del bootstrapping para los pesos indicadores

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)		Valores p
X1 -> Minería	0.927	0.909	0.075	12.366	0.000
X2 -> Minería	0.294	0.292	0.084	3.493	0.000
X3 -> Minería	-0.011	0.001	0.1	0.108	0.914
Y11 -> Desarrollo económico y social	0.684	0.682	0.094	7.249	0.000
Y12 -> Desarrollo económico y social	0.578	0.565	0.096	6.046	0.000
Y13 -> Desarrollo económico y social	0.303	0.297	0.088	3.431	0.001
Y21 -> Desarrollo económico y social	-0.144	-0.145	0.074	1.945	0.052
Y22T -> Desarrollo económico y social	-0.153	-0.142	0.099	1.55	0.121

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Significancia de las cargas de los indicadores del modelo

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	Valores p
X1 -> Minería	0.956	0.95	0.028	34.654	0.000
X2 -> Minería	0.404	0.402	0.122	3.317	0.001
X3 -> Minería	0.435	0.439	0.163	2.671	0.008
Y11 -> Desarrollo económico y social	0.891	0.887	0.041	21.861	0.000
Y12 -> Desarrollo económico y social	0.492	0.486	0.071	6.921	0.000
Y13 -> Desarrollo económico y social	0.746	0.74	0.063	11.791	0.000
Y21 -> Desarrollo económico y social	0.471	0.468	0.112	4.189	0.000
Y22T -> Desarrollo económico y social	0.341	0.338	0.131	2.604	0.009

Fuente: Elaboración propia

Las cargas salieron significativas p_valor < 0.05. por lo que se trabajó con dichos indicadores.

El coeficiente de trayectoria para la relación entre la variable minería y desarrollo económico y social es de 0.946, indica una relación fuerte entre las variables de estudio. Los coeficientes path estandarizados varían entre -1 y +1 se pueden interpretar como la correlación entre las variables. (Chión y Charles, 2016). Ver Tabla 9.

El coeficiente path indica una influencia de la minería en el desarrollo económico y social del 94.6% en la región sur.

Coeficiente de determinación: R²

Se obtuvo un valor del coeficiente de determinación R² igual a 0.894, significa que el 89.4% de la varianza del desarrollo económico y social está explicada por el modelo, siendo esta una explicación sustancial. El valor R² ajustado es de 0.893 sin diferencias con el R². Ver Tabla 10.

Tamaño del efecto f²

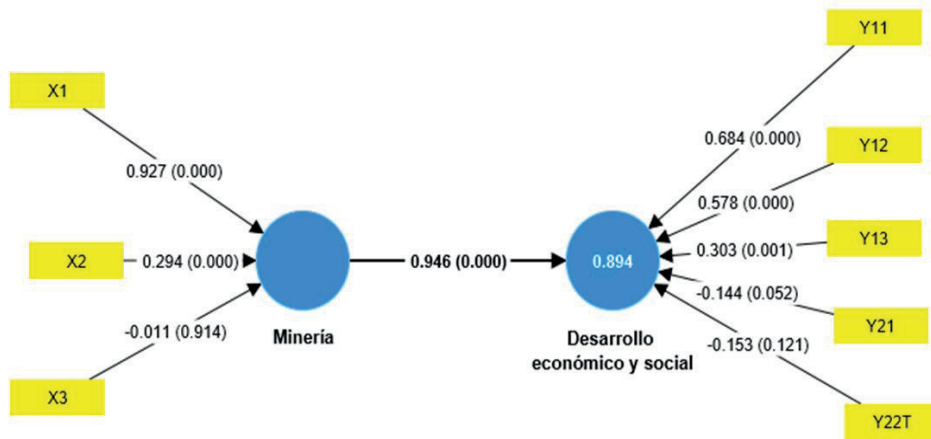


Figura 5. Representación gráfica del modelo y sus valores path

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Coeficientes path (coeficientes de regresión estandarizados)

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	Valores p
X: Minería -> Desarrollo económico y social	0.946	0.942	0.010	95.472	0.000

Fuente: Elaboración propia

El presente análisis del valor f^2 salió alto (8.47), quiere decir que existe un efecto relevante de la variable minería en la variable desarrollo económico y social, ver Tabla 11, se muestra el resultado de significancia obtenido con el procedimiento estadístico Bootstrapping. Cohen (1998) recomienda los valores para evaluar el f^2 (0.02 es un pequeño efecto, 0.15 es un efecto medio y mayores a 0.35 es un efecto grande).

Ajuste global: SRMR

Se considera que un modelo tiene un adecuado ajuste cuando los valores SRMR son menores a 0.08. Por lo tanto, un

valor de 0 para SRMR indicaría un ajuste perfecto y, en general, un valor SRMR inferior a 0.05 indica un ajuste aceptable (Byrne, 2008).

Se obtuvo un valor RMSR de 0.082, ligeramente mayor a lo especificado; indica un ajuste moderado tal como se aprecia en la Tabla 12.

3.3. Validez del modelo de las hipótesis específicas
Coefficientes path (beta) modelo específico

El modelo para las hipótesis específicas se muestra en la Figura 6 .

Tabla 10. Resultados del coeficiente de determinación R2 del modelo

	R cuadrado	R cuadrado-ajustada
Y. Desarrollo económico y social	0.894	0.893

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Tamaño del efecto f^2 del modelo de investigación

	Desarrollo económico y social
Minería	8.47

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Resultado del ajuste global del modelo de estudio SRMR

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	95%	99%
Modelo saturado	0.176	0.082	0.1	0.111
Modelo estimado	0.176	0.082	0.1	0.111

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran los valores de los coeficientes path estandarizados y su significancia estadística en el modelo. Se aprecia que tres valores o coeficientes path son no significativos: inversión minera y desarrollo social (p=0.864), transferencia minera y desarrollo económico (p=0.261) y finalmente exportación minera y desarrollo social (p=0.331). Como se puede apreciar en la Figura 6 y Tabla 13.

La calidad del modelo mediante el R² se puede apreciar en la Tabla 14.

La variable desarrollo social tiene un valor R² de 0.439 y una explicación moderada de su variabilidad del 43.9% por parte de las variables exportación, inversión y transferencia minera. Asimismo, la variable desarrollo

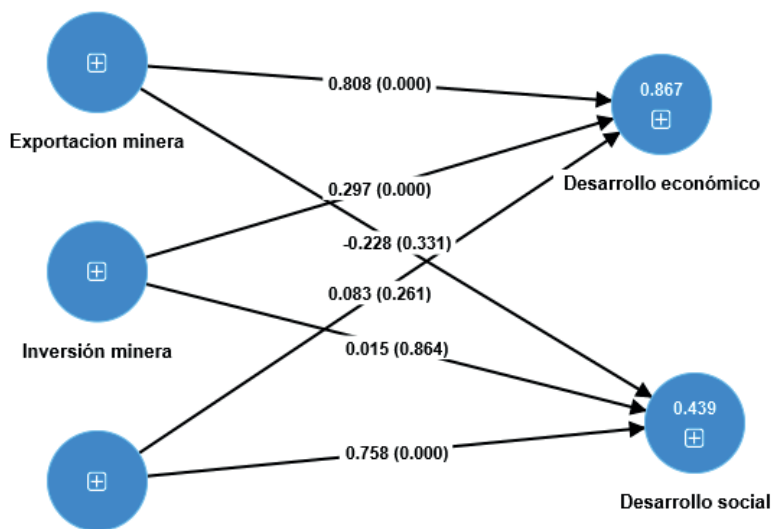


Figura 6. Coeficientes path estandarizados (beta) del modelo para la región sur
Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Resultados de los coeficientes path estandarizados

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	Valores p
Exportación minera -> Desarrollo económico	0.808	0.795	0.074	10.981	0.000
Exportación minera -> Desarrollo social	-0.228	-0.201	0.234	0.972	0.331
Inversión minera -> Desarrollo económico	0.297	0.299	0.084	3.554	0.000
Inversión minera -> Desarrollo social	0.015	0.03	0.087	0.171	0.864
Transferencia minera -> Desarrollo económico	0.083	0.094	0.074	1.123	0.261
Transferencia minera -> Desarrollo social	0.758	0.733	0.21	3.609	0.000

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Medida de la calidad del modelo según R²

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	Valores p
Desarrollo económico	0.867	0.877	0.027	32.339	0.000
Desarrollo social	0.439	0.478	0.091	4.828	0.000

Fuente: Elaboración propia

económico tiene un R² igual a 0.867, indica una explicación sustancial de su variabilidad en un 86.7%. Chin (2010) considera 0.67, 0.33 y 0.10 (sustancial, moderado y débil).

También se encontró el tamaño del efecto f² mediante el procedimiento Bootstrapping en PLS4, resultado que

indica que solamente la exportación minera tiene efecto muy fuerte en el desarrollo económico. Ver Tabla 15.

El índice de ajuste del modelo SRMR, ver Tabla 16, tiene un valor de 0.52, después de realizar el bootstrapping, indicando que el modelo tiene un ajuste moderado (SRMR < 0.08). para un nivel de confianza del 95%.

Tabla 15. Resultado del tamaño del efecto f^2 de las variables

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	Desviación estándar (STDEV)	Estadísticos t (O/STDEV)	Valores p
Exportación minera -> Desarrollo económico	3.329	3.597	1.323	2.517	0.012
Exportación minera -> Desarrollo social	0.063	0.131	0.147	0.425	0.671
Inversión minera -> Desarrollo económico	0.611	0.757	0.487	1.255	0.209
Inversión minera -> Desarrollo social	0	0.015	0.023	0.016	0.987
Transferencia minera -> Desarrollo económico	0.035	0.067	0.084	0.417	0.677
Transferencia minera -> Desarrollo social	0.687	0.77	0.403	1.703	0.089

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Índice de ajuste SRMR del modelo de investigación

	Muestra original (O)	Media de la muestra (M)	95%	99%
Modelo saturado	0.177	0.052	0.091	0.113
Modelo estimado	0.184	0.052	0.091	0.114

Fuente: Elaboración propia

3.4. Prueba de hipótesis de investigación

Se debe examinar cada relación propuesta desde una perspectiva teórica para asegurarse que los resultados sean

conceptualmente válidos (Hair et al., 2007), variables. En la Figura 6 y tablas 17-18 se muestran los valores de las relaciones y su respectiva significancia estadística.

3.5. Presentación de resultados

Tabla 17. Hipótesis general: minería(X), desarrollo económico y social (Y)

Hipótesis general	Muestra original (β)	Valores p	Resultado
Minería -> Desarrollo económico y social	0.946	0.000	La minería influye positivamente en el desarrollo económico y social de la región sur del Perú en el periodo 2007 – 2020

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Resultados para las hipótesis específicas

Hipótesis específicas	Muestra original (β)	Valores p	Resultado
1. Exportación minera -> Desarrollo económico	0.808	0.000	La exportación minera tiene una relación positiva en el desarrollo económico de la región sur del Perú en el periodo 2007-2020.
2. Exportación minera -> Desarrollo social	-0.228	0.331	La exportación minera no tiene una relación positiva en el desarrollo social de la región sur del Perú en el periodo 2007-2020.
3. Inversión minera -> Desarrollo económico	0.297	0.000	La inversión minera tiene una relación positiva en el desarrollo económico de la región sur del Perú en el periodo 2007-2020.
4. Inversión minera -> Desarrollo social	0.015	0.864	La inversión minera no tiene una relación positiva en el desarrollo social de la región sur del Perú en el periodo 2007-2020.
5. Transferencia minera -> Desarrollo económico	0.083	0.261	La transferencia minera no tiene una relación positiva en el desarrollo económico de la región sur del Perú en el periodo 2007-2020.
6. Transferencia minera -> Desarrollo social	0.758	0.000	La transferencia minera tiene una relación positiva en el desarrollo social de la región sur del Perú durante el 2007-2020.

Fuente: Elaboración propia

3.6. Discusión de resultados

Los resultados de la presente investigación permiten concluir que existe relación significativa entre las variables: minera y desarrollo económico y social.

Para la prueba de las hipótesis se utilizó la técnica SEM, mediante el software PLS4, obteniéndose los resultados de los coeficientes estandarizados beta que permitieron cuantificar el impacto o relación entre las variables del estudio, este se sustenta con resultados de la investigación realizada por Navarrete (2017). La región Apurímac es considerada como uno de los departamentos más pobres; sin embargo, con el inicio de operaciones del proyecto minero Las Bambas, esta posición cambió; pasó a ser una de las regiones de mayor crecimiento, además contribuyó con miles de puestos de trabajos directos, trabajos indirectos en sectores de transporte, comunicaciones y otros. Este proyecto contribuyó al incremento del PBI de la zona y disminuyó los indicadores de pobreza y desempleo.

En primer lugar, como resultados de la investigación se halló que la variable minería influye en gran medida sobre el desarrollo económico y social. Su variabilidad es de 94.6%, resultado que se explica con lo encontrado por Syahrir et al. (2020), quien en su trabajo de investigación comprueba que el desarrollo social y económico de la población de la isla de Singkep se debe al aporte de la minería, que se vería afectado con el cierre repentino de la empresa minera. El tiempo que se desarrolló la industria minera generó puestos de trabajo, crecimiento económico, instalaciones educativas e infraestructura.

Además, en las pruebas de las hipótesis específicas se encontraron resultados interesantes: la variable exportación minera influye fuertemente en el desarrollo económico, con un valor beta de 0.808; no hay evidencia suficiente para concluir que tiene un efecto directo en el desarrollo social de la región sur. Este resultado se confronta mediante la investigación realizada por Fuentes et al. (2021), quien señala que, en la mayoría de los departamentos de Colombia, donde el PBI minero es alto con respecto al PBI total; se demuestra bajo índice de desarrollo humano, y altos niveles de pobreza; el PBI minero no contribuye a disminuir la desigualdad inclusive puede incrementarse, aun cuando la industria minera aporta significativamente a la economía de la nación.

La variable transferencia minera tiene una influencia moderada en el desarrollo social (75.8%), este resultado se sostiene con la investigación realizada por Rivera & Molina (2006), en el que resalta la correlación interindustrial con la minera Frontino Gold Mines Limited (FGM), él considera que en todas las áreas económicas de las regiones Segovia y Remedios, el comercio de los insumos en estas regiones representó para FGM el 2003 48%, indirectamente FGM sostiene la economía de la región, además, aportó aproximadamente el 16% del PBI interno para los años que se realizó el estudio.

IV. CONCLUSIONES

Del trabajo de investigación denominado El impacto de la minería en el desarrollo económico y social de la región

sur del Perú del 2007 al 2020 se extraen las siguientes conclusiones:

1. En la presente investigación, donde la minería es la variable independiente, este se constituye por las dimensiones: inversión minera, exportaciones y transferencia mineras; donde la variable tiene una correspondencia significativamente con el desarrollo económico y social; además, la variable está formada por las dimensiones: acceso a servicios básicos, empleo directo, PBI regional, PBI Per cápita, tasa de analfabetismo, nivel de pobreza y personas con SIS. La hipótesis principal del estudio es que la minería impacta positivamente al desarrollo económico y social de la región sur del Perú del 2007 al 2020. Con una relación del 94.6%.
2. Se confirma que la exportación minera tiene una relación de 80.8% con el desarrollo económico. Sin embargo, no existe suficiente evidencia para corroborar que la exportación minera tiene relación positiva en el desarrollo social de la región sur del Perú del 2007 al 2020.
3. También, se corrobora que la inversión minera tiene relación positiva de 29.7% en el desarrollo económico, además, se muestra que la inversión minera no tiene relación positiva en desarrollo de social, de la región sur del Perú del 2007 al 2020.
4. Asimismo, se comprueba que la transferencia minera tiene una relación positiva en el desarrollo económico, igualmente la transferencia minera tiene relación positiva del 75.8% en el desarrollo social, de la región sur del Perú del 2007 al 2020.

V. AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento al MSc. Enrique Guadalupe, al Dr. Alfonso Romero, al Ing. Segundo Vázquez Ruiz, por sus aportes en la estructuración, revisión bibliográfica y artículos de investigación para la elaboración del presente artículo.

VI. REFERENCIAS

- Auty, R. (2006). *Mining Enclave to Economic Catalyst: Large Mineral Projects in Developing Countries*. *The Brown Journal of World Affairs*, 13(1), 135–145. <http://www.jstor.org/stable/24590649>
- Barclay, D., Thompson, R., & Higgins, C. (1995). *The Partial Least Squares (PLS) Approach to Causal Modeling: Personal Computer Use as an Illustration*. *Technology Studies*, 2. https://www.researchgate.net/publication/242663837_The_Partial_Least_Squares_PLS_Approach_to_Causal_Modeling_Personal_Computer_Use_as_an_Illustration
- Bernal, A. (2010). *Metodología de la investigación* (3.ª ed.). Pearson Educación. https://www.academia.edu/76957970/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_Bernal_pdf

- Betancur-Corredor, B., Loaiza-Usuga, J. C., Denich, M., & Borgemeister, C. (2018). *Gold mining as a potential driver of development in Colombia: Challenges and opportunities*. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 199, pp. 538–553). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.142>
- Birdsall, N., Pinckney, T., & Sabot, R. (2004). *Natural Resources, Human Capital, and Growth*. In *Resource Abundance and Economic Development* (pp. 57–75). Oxford University Press/Oxford. <https://doi.org/10.1093/0199275785.003.0004>
- Byrne, B. (2008). *Testing for multigroup equivalence of a measuring instrument: A walk through the process*. *Psicothema*, 20(4), 872–882. <https://reunido.uniovi.es/index.php/PST/article/view/8744>
- Cárdenas, M., & Reina, M. (2008). *La minería en Colombia: impacto socioeconómico y fiscal* (Fedesarrollo). <http://hdl.handle.net/11445/893>
- Chin, W. W. (2010). *How to Write Up and Report PLS Analyses*. In *Handbook of Partial Least Squares* (pp. 655–690). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-32827-8_29
- Chión, S., Charles V. (2016). *Analítica de datos para la modelación estructural* (1.ª ed.). Pearson Educación. https://www.researchgate.net/publication/303485275_Analitica_de_Datos_para_la_Modelacion_Estructural
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203771587>
- Diamantopoulos, A., & Sigauw, J. A. (2006). *Formative Versus Reflective Indicators in Organizational Measure Development: A Comparison and Empirical Illustration*. *British Journal of Management*, 17(4), 263–282. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8551.2006.00500.x>
- Fuentes López, H. J., Ferrucho-Parra, C. C., & Martínez-González, W. A. (2021). *La minería y su impacto en el desarrollo económico en Colombia*. *Apuntes Del Cenes*, 40(71). <https://doi.org/10.19053/01203053.v40.n71.2021.12225>
- Garcés, E., O'Brien, J., & Cooper, M. (2010). *Del asentamiento minero al espacio continental. Chuquicamata (Chile) y la contribución de la minería a la configuración del territorio y el desarrollo social y económico de la Región de Antofagasta durante el siglo XX*. *EURE*, 36(107), 93–108. <http://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612010000100005>
- Hair, J., Anderson, R. Tatham, R. y Black, W. (2008). *Análisis multivariante*. Prentice-Hall. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=320227>
- Hajkovicz, S. A., Heyenga, S., & Moffat, K. (2011). *The relationship between mining and socio-economic well being in Australia's regions*. *Resources Policy*, 36(1), 30–38. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2010.08.007>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5.ª ed.). McGraw-Hill. https://www.academia.edu/36750638/METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_Hern%C3%A1ndez_Fernández_y_Babstista_5ta_Edicion
- Instituto Peruano de Economía [IPE]. (2019, 16 de setiembre). *Arequipa con y sin minería*. *El Comercio*, 21. <https://www.ipe.org.pe/portal/wp-content/uploads/2019/09/2019-09-16-Arequipa-con-y-sin-miner%C3%ADa-Informe-IPE-El-Comercio.pdf>
- Instituto Peruano de Economía [IPE]. (2021). *Contribución de la minería a la economía nacional*. Sociedad Nacional de Minería y Petróleo. <https://www.ipe.org.pe/portal/contribucion-de-la-mineria-a-la-economia-nacional/>
- MACROCONSULT. (2012). *Impacto económico de la minería en el Perú*. Sociedad Nacional de Minería y Petróleo. <https://www.ramosdávila.pe/media/Leer-documento-elaborado-por-MACROCONSULT.pdf>
- Mikesell, R. (1997). *Explaining the resource curse, with special reference to mineral exporting countries*. *Resour. Policy*, 23(4), 191–199. [https://doi.org/10.1016/S0301-4207\(97\)00036-6](https://doi.org/10.1016/S0301-4207(97)00036-6)
- Muñoz Razo, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*. Pearson Educación. https://www.academia.edu/36330496/Carlos_Mun_oz_Razo_Como_elaborar_y_asesorar_una_investigacion_de_tesis_2Edicion?source=swp_share
- Mwakesi, I., Wahome, R., & Ichang'i, D. (2020). *Mining impact on communities' livelihoods: A case study of Taita Taveta County, Kenya*. *AIMS Environmental Science*, 7(3), 286–301. <https://doi.org/10.3934/environsci.2020018>
- Navarrete, P. (2017, 19 de enero). *Minería y agro: Apurímac y Cajamarca, realidades opuestas*. *ComexPerú*. <https://www.comexperu.org.pe/upload/articles/revista/enero2017/index.html>
- Ospino, J. (2021). *La actividad minero-metalúrgica del Cu, Zn, Pb y su influencia en el crecimiento económico del Perú, 1996-2018*. *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 24(48), 279–286. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.21781>
- Ringle, C., Wende, S., & Becker, J. (2022). *SmartPLS 4*. *SmartPLS*. <https://www.smartpls.com>
- Rivera, G., & Molina, J. (2006). *Medición del impacto económico de una empresa minera en su entorno como herramienta de gestión. Caso de estudio Frontino Gold Mines Limited, en la región de Segovia y Remedios, Antioquia*. *Gestión y Ambiente*, 9(1), 39–48. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169421183003>
- Rosser, A., 2007. *Escaping the resource curse: The case of Indonesia*. *J. Contemp. Asia*, 37(1), 38–58. <https://doi.org/10.1080/00472330601104557>
- Sarstedt, M., Ringle, C. M., Henseler, J., & Hair, J. F. (2014). *On the emancipation of PLS-SEM: A commentary on Rigdon (2012)*. *Long range planning*, 47(3), 154–160. <https://doi.org/10.1016/j.ljfb.2014.01.002>
- Sthioul, A. (2015). *Aportes de la minería a Chile y Perú: interacción con la sociedad* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/134654>
- Syahrir, R., Wall, F., & Diallo, P. (2020). *Socio-economic impacts and sustainability of mining, a case study of the historical tin mining in Singkep Island-Indonesia*. *The Extractive Industries and Society*, 7(4), 1525–1533. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.07.023>

Contribución de autoría

Conceptualización: W. E. S.; Curación de datos: E G. G. & W. E. S.; Análisis Formal: W. E. S., A. R. B., E G. G. & S. Z. V. R; Adquisición de fondos: W. E. S; Investigación: W. E. S., E G. G. & A. R. B., Z. V. R.; Metodología: W. E. S., E G. G & A. R. B; Administración de fondos: A. R. B., W. E. S., E G. G. & Z. V. R., Recursos: E G. G & W. E. S.; Software: W. E. S., Z. V. R., A. R. B. & E G. G.; Supervisión: W. E. S., E G. G. & A. R. B; Validación: W. E. S., A. R. B., E G. G. & Z. V. R.; Visualización: W. E. S., E G. G. & Z. V. R.; Redacción - Borrador Original: W. E. S., E G. G., A. R. B. & Z. V. R.; Redacción - Revisión Y Edición: W. E. S., E G. G., A. R. B., & Z. V. R.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.