



(In) sustentabilidade da mineração na América Latina?: Uma revisão sistemática de perspectivas e lacunas

¿(In) sostenibilidad minera en América Latina?: Una revisión sistemática de las perspectivas y brechas

(In) sustainability of mining in Latin America?: A systematic review of trends and gaps

Indira Angela Luza Eyzaguirre 

Departamento de pesquisa, ONG Resiliencia Innovadora, Lima, Peru
*E-mail para correspondência: indira.eyza@gmail.com

Recebido (Received): 30/08/2021
Aceito (Accepted): 07/06/2022

Resumo: A mineração é a extração de minerais em várias escalas e modalidades. Como qualquer outro setor econômico, gera impactos positivos e negativos. Mas, tem impactos negativos como a contaminação se não houver uma boa gestão ambiental ou responsabilidade social. Por este motivo, muitos países mineradores, têm conflitos sociais devido a esses impactos, porém existe o Observatório de Conflitos Mineiros que mapeia a origem e a causa dos conflitos mineiros. A questão que norteia este artigo é: Quais aspectos relacionam a mineração à sustentabilidade? Portanto, o objetivo deste artigo é apresentar uma revisão sistemática multinível de documentos científicos e políticos para identificar as perspectivas e lacunas da sustentabilidade no setor de mineração sob uma perspectiva da epistemologia ambiental em quatro categorias: (i) a presença do meio ambiente na mineração, (ii) gestão ambiental, (iii) conflitos e (iv) soluções. Um total de 87.197 documentos científicos e 14.303 documentos legislativos foram encontrados em nível global e transnacional, os quais foram categorizados e filtrados de acordo com a metodologia PRISMA para revisão das quatro categorias. Não há dúvida de que o setor de mineração deve aplicar termos como gestão ambiental eficaz e desenvolvimento sustentável, podendo fazê-lo por meio de diversas ferramentas; como o cumprimento de normas e padrões nacionais e internacionais obrigatórios e até certificações ambientais voluntárias por meio da inclusão de tecnologias limpas ou termos de gestão, como economia circular e ecologia industrial.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Gestão ambiental; América Latina; Responsabilidade corporativa.

Resumen: La minería es la extracción de minerales en diversas escalas y en diversas modalidades. Como cualquier otro sector económico de producción, genera impactos positivos y negativos. Sin embargo, también generan impactos negativos si no se tiene una buena gestión ambiental ni responsabilidad social. Por ello, muchos países mineros, tienen conflictos sociales por dichos impactos, ante ello existe el Observatorio de Conflictos Mineros el cual mapea el origen y causa de los conflictos mineros. La pregunta que guía este artículo es ¿Qué aspectos relacionan a la minería a la sostenibilidad? Por lo tanto, el objetivo de este artículo es de presentar una revisión sistemática multinivel de los documentos científicos y políticos para identificar las perspectivas y brechas de la sostenibilidad en el sector minero bajo una perspectiva de la epistemología ambiental en cuatro categorías: (i) la presencia del ambiente en la minería, (ii) gestión ambiental, (iii) conflictos y (iv) soluciones. Fueron encontrados a nivel global y transnacional un total de 87197 documentos científicos y 14303 documentos legislativos, los cuales se categorizaron y filtraron según la metodología PRISMA para revisar las cuatro categorías. No hay duda que el sector minero debe aplicar términos como una gestión ambiental eficaz y el desarrollo sostenible, pudiéndolo hacer mediante diversas herramientas; tales como el cumplimiento de las normas y estándares nacionales e internacionales obligatoria e inclusive las certificaciones ambientales voluntarias mediante la inclusión de tecnologías limpias o términos de gestión como la economía circular y la ecología industrial.

Palabras clave: Sostenibilidad; Gestión ambiental; América Latina; Responsabilidad corporativa.

Abstract: Mining is the extraction of minerals at various scales and in various modalities. Like any other economic sector of production, it generates positive and negative impacts. However, they also generate negative impacts such as the contamination if there is no good environmental management or social

responsibility. For this reason, many mining countries, have social conflicts due to these impacts, before exists the Observatory of Mining Conflicts which maps the origin and cause of mining conflicts. The question that guides this article is: What aspects relate mining to sustainability? Thus, the objective of this article is to present a multilevel systematic review of scientific and political documents to identify the perspectives and gaps of sustainability in the mining sector from a perspective of environmental epistemology in four categories: (i) the presence of the environment in mining, (ii) environmental management, (iii) conflicts and (iv) solutions. A total of 87,197 scientific documents and 14,303 legislative documents were found at a global and transnational level, which were categorized and filtered according to the PRISMA methodology to review the four categories. There is no doubt that the mining sector must apply terms such as effective environmental management and sustainable development, being able to do so through various tools; such as compliance with mandatory national and international norms and standards and even voluntary environmental certifications through the inclusion of clean technologies or management terms such as the circular economy and industrial ecology.

Keywords: Sustainability; Environmental management; Latin America; Corporate responsibility.

1. Introducción

La minería se trata de la extracción de metales minerales y no minerales a cielo abierto o de una minería subterránea, siendo a grande y pequeña escala, incluyendo la minería artesanal (WORLD BANK, 2002). Entre el 2005 y 2018 el sector minero produjo entre 13.748,23 y 17.685,39 millones de toneladas métricas respectivamente (STATISTA, 2020). De los cuales, la producción de oro totalizó 3.531 toneladas en 2019 (BBC, 2020). La minería es una actividad practicada en más de cien países en todo el mundo, donde los países considerados como los “países mineros” son Australia, Botswana, Chile, Canadá, Guinea, Kazajstán, Papúa Nueva Guinea, Perú y Sudáfrica; donde más de 3 millones de personas viven en dichos países siendo el 90% en países en transición o en desarrollo (WORLD BANK, 2002). En los países de América Latina existe una grande diversidad cultural y biológica (BALVANERA et al., 2012) y muchos de ellos son considerados países mineros.

Como cualquier otra actividad económica la minería provoca impactos positivos y negativos, principalmente al ambiente. Estos impactos negativos se dan en dos fases mineras: con la mina activa y con la mina abandonada (SAMIMI NAMIN; SHAHRIAR; BASCETIN, 2011). Entre los impactos negativos están los conflictos sociales y esto está influenciado por la perspectiva negativa de los actores locales; por ejemplo, de las comunidades y principalmente en países en desarrollo como América Latina. Esto se debe muchas veces al incumplimiento de los estándares mineros, la falta de responsabilidad social y falta de consulta previa lo que genera un rechazo cada vez más generalizado (OCMAL, 2017). Por ello en 2007 se crea el Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina (OCMAL) donde actualmente se mapean el número de conflictos por países con sus respectivas especificaciones (<https://www.ocmal.org/>).

Muchas personas alrededor del mundo viven con US\$2 dólares al día en los países en desarrollo; sin embargo, la minería es un camino al crecimiento económico para luchar contra la pobreza (WORLD BANK, 2002). A partir de la Comisión Mundial de Medio Ambiente de las Naciones Unidas y Desarrollo o la Comisión Brundtland mediante el informe “Nuestro futuro común” de 1987, se propone el objetivo del desarrollo a largo plazo a nivel mundial (UN, 2020). El desarrollo sostenible tiene metas sociales, económicas y ambientales que son interdependientes, es decir, la perspectiva a expectativa de este tipo de desarrollo tiene un objetivo común (ISO 26000).

A partir de la Convención de Brundtland y muchos otros tratados se proponen términos como la gestión ambiental. La gestión ambiental que define las buenas prácticas mineras incluyen seis fases: 1) planeamiento minero donde se propone un modelo geológico con la información recolectada a partir de la percepción de las comunidades locales y otros actores, 2) estudio de factibilidad donde se considera la propuesta ambiental, 3) exploración y 4) explotación donde se rehabilitan el uso de los suelos y el desarrollo de la comunidad, 5) transporte y envío donde se provee el material mineral mediante las diversas rutas, y 6) cierre de minera con el proceso de evaluación de impactos ambientales y sus pasivos (YOSFIAH; SUNDARI; ZEN, 2012). Actualmente existen diversas herramientas para mejorar la gestión ambiental en el sector minero, como las herramientas de gestión nacionales y las certificaciones internacionales voluntarias como la ISO 14001 sobre gestión medioambiental (ISO, 2020a), ISO 26000 sobre responsabilidad social (ISO, 2020c) y la ISO 5001 sobre los Sistemas de gestión de la energía (ISO, 2020b). Actualmente la extracción de minerales es, en definitiva, una gran oportunidad para países en desarrollo que conlleva grandes desafíos y riesgos para mantener el equilibrio entre sostenibilidad y bienestar humano (UN, 2018).

Por este motivo es indispensable evaluar la presencia de aspectos de sostenibilidad en el sector minero a partir de una racionalidad ambiental, ya que esta es una de las actividades económicas principales para algunos países en este continente y una de las actividades que más impactos positivos y negativos tiene. Por lo tanto, la pregunta que direcciona este estudio es ¿Qué aspectos relaciona a la minería con la sostenibilidad? a partir de la percepción de la comunidad académica mediante los estudios encontrados. El objetivo de este artículo es presentar una revisión sistemática multinivel para identificar las perspectivas y brechas de la sostenibilidad en el sector minero bajo una perspectiva de la epistemología ambiental. En este sentido, se pretende analizar la inclusión de la temática ambiental dentro del sector minero, incluyendo la gestión ambiental, la (in) visibilidad de los conflictos mineros y las soluciones propuestas a partir de los dos tipos de documentos.

2. Metodología

2.1 Colección de los datos sobre minería

La revisión sistemática de la literatura sobre los tópicos relacionados a la minería fue basada en la metodología PRISMA (MOHER et al., 2009) (**Figura 1**). La documentación encontrada fue categorizada en documentos científicos y políticos con el fin de enlazar el conocimiento con las estrategias y directrices (DALE et al., 2019) para la comprensión de las actividades del sector minero con los tópicos relacionados al desarrollo sostenible.

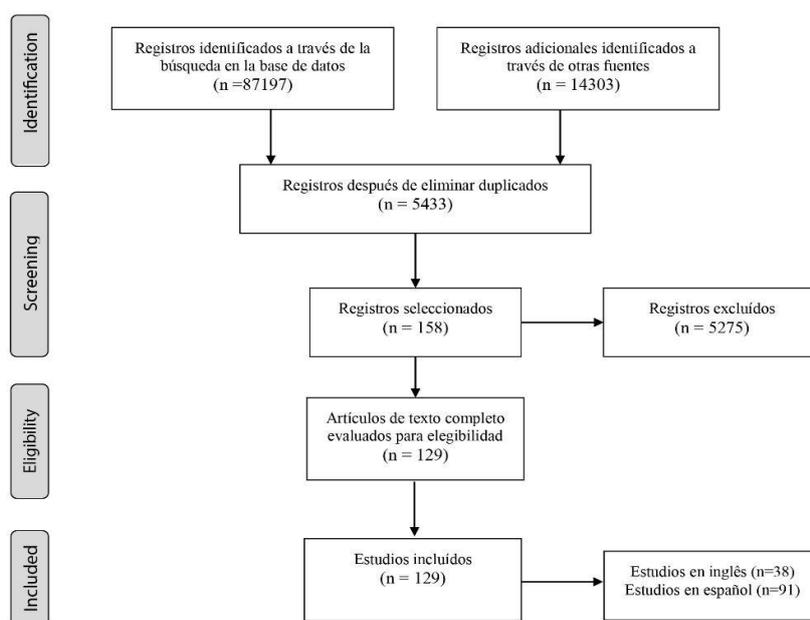


Figura 1: Diagrama de flujo de la selección y elegibilidad de las bases de datos y las evaluaciones de documentos por el método PRISMA.

2.2 Niveles espaciales

Los documentos fueron recolectados de bases de datos oficiales nacionales e internacionales según el análisis multinivel: global, transnacional y nacional (GLASER; GLAESER, 2014). El nivel global muestra las concesiones mineras y las áreas protegidas alrededor del mundo como indicador de sostenibilidad, el nivel transnacional muestra los países con mayor número de conflictos mineros en América Latina y el nivel nacional evidencia Perú y Chile (**Figura 2**). La escala geográfica de las áreas naturales protegidas fue utilizada como parámetro del desarrollo sostenible relacionado a la conservación del territorio.

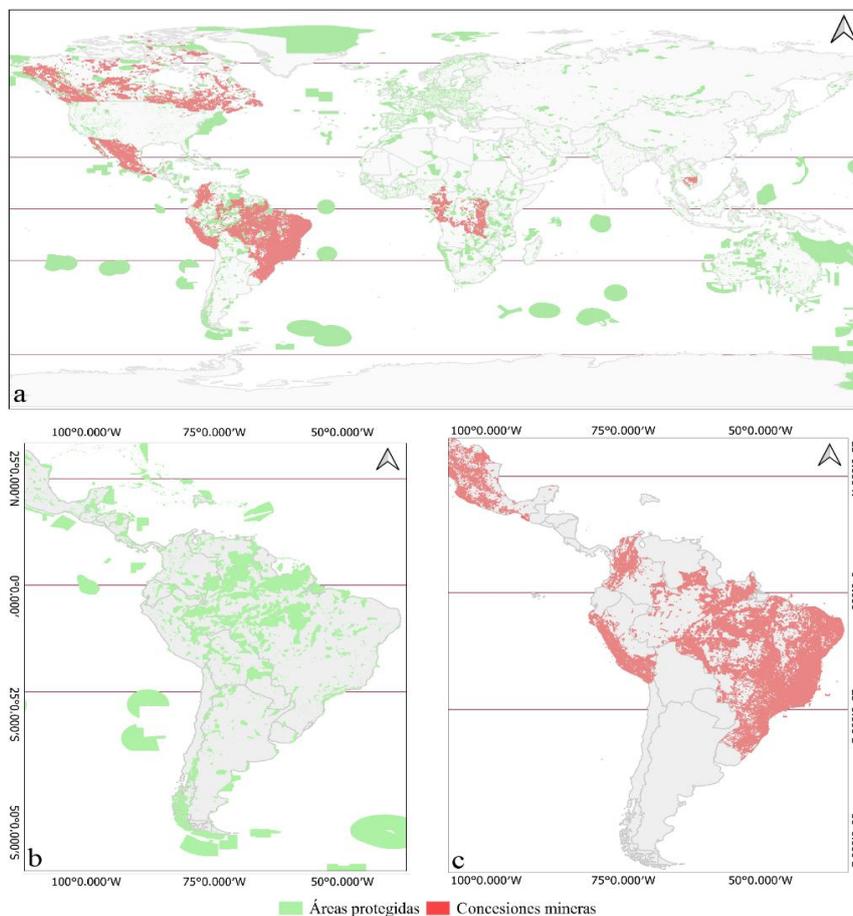


Figura 2: (a) Nivel global con las concesiones mineras y las áreas naturales protegidas. Nivel transnacional con las áreas naturales protegidas (b) y las concesiones mineras (c) en territorio latinoamericano.

2.3 Documentos científicos y legislativos

La búsqueda de los documentos científicos se consultó en la base de datos “Web of Science” (WoS) para el nivel global y nacional en la escala temporal de 1945-2019. Para ello, las palabras de búsqueda fueron clasificadas en cuatro categorías: (i) la presencia del ambiente en la minería, (ii) gestión ambiental, (iii) conflictos y (iv) soluciones. Posteriormente, las siguientes palabras de búsqueda claves (**Tabla 1**) fueron combinadas gramaticalmente: “minin*”, “environment*”, “development”, “sustainab*”, “environment impact assessment”, “conflic” y también se combinan con los países de importancia para este estudio (Perú, México, Chile, Argentina y Brasil). Mediante esta búsqueda se recolectó las secciones: título, palabras clave, año de publicación, área de investigación, revista y autores. Finalmente, para seleccionar los estudios para el análisis cualitativo se retiraron los documentos duplicados, que no eran a fin del objetivo de este estudio o fueron realizados en países diferentes.

Tabla 1: Palabras de búsqueda de los documentos científicos en la Web of Science.

#	#	Nivel espacial	Categoría	Palabras de búsqueda	Número de títulos
1	1	Global		Minin*	67979
2	2	Global		Minin* AND Environment* AND Development AND Sustainab*	15
3	3	Global		Minin* AND Environment Effect Assessment OR Environment Impact Assessment	248
4	4	Global	La presencia del ambiente en la minería	Minin* AND Sustainab*	528
5	5	Global		Minin* AND Sustainab* AND Peru*	5
6	6	Global		Minin* AND Sustainab* AND Mexic*	3
7	7	Global		Minin* AND Sustainab* AND Argentin*	2
8	8	Global		Minin* AND Sustainab* AND Chile*	4

9	9	Global		Minin* AND Sustainab* AND Brazil*	7
10	10	Nacional		Minin* AND Peru*	230
11	11	Nacional		Minin* AND Mexic*	311
12	12	Nacional		Minin* AND Argentin*	74
13	13	Nacional		Minin* AND Chile*	240
14	14	Nacional		Minin* AND Brazil*	330
Total					69976
15	1	Global		Minin* AND Integrated management system* OR IMS	1974
16	2	Global		Minin* AND ISO 14001	3
17	3	Global		Minin* AND ISO 26000	1
18	4	Global		Minin* AND Conflict*	207
19	5	Global		Minin* AND Social responsib*	96
20	6	Global		Minin* AND Environmental mitigation	0
21	7	Nacional		Minin* AND Conflict* AND Peru*	28
22	8	Nacional	Gestion ambiental en la mineria	Minin* AND Conflict* AND Mexic*	5
23	9	Nacional		Minin* AND Conflict* AND Argentin*	3
24	10	Nacional		Minin* AND Conflict* AND Chile*	8
25	11	Nacional		Minin* AND Conflict* AND Brazil*	2
26	12	Nacional		Minin* AND Social responsib* Peru*	3
27	13	Nacional		Minin* AND Social responsib* AND Mexic*	0
28	14	Nacional		Minin* AND Social responsib* AND Argentin*	1
29	15	Nacional		Minin* AND Social responsib* AND Chile*	0
30	16	Nacional		Minin* AND Social responsib* AND Brazil*	1
Total					2332
31	1	Global		Minin* AND Environmental passive*	1
32	2	Global		Minin* AND Environmental enforcement	1
33	3	Global	Conflictos	Minin* AND Protected area* OR PA	14627
34	4	Global		Minin* AND Conflict* AND Communit* AND Protected area* OR PA	86
Total					14715
35	1	Global		Minin* AND Clean* technolog*	12
36	2	Global		Minin* AND Post-clousure	0
37	3	Global		Minin* AND Governance	78
38	4	Global		Minin* AND legislation*	58
39	5	Global	¿Soluciones? a la mineria sustentable	Minin* AND Circular economy	18
40	6	Global		Minin* AND Industrial ecology	6
41	7	Nacional		Minin* AND legislation* AND Peru*	1
42	8	Nacional		Minin* AND legislation* AND Mexic*	0
43	9	Nacional		Minin* AND legislation* AND Chile*	1
44	10	Nacional		Minin* AND legislation* AND Brazil*	0
45	11	Nacional		Minin* AND legislation* AND Argentin*	0
Total					174
					87197

Los documentos legislativos se recolectaron mediante la consulta a la plataforma Ecolex El Portal de Derecho Ambiental (<https://www.ecolex.org/es/>) en una escala temporal de 1850-2019 (**Tabla 2**). Las palabras clave para esta búsqueda en escala global, nacional y transnacional fueron “mining” y “mining AND conflict”. Los documentos encontrados fueron clasificados en tratados, decisiones de los tratados, legislación, jurisprudencia y doctrinas conforma a la base de datos, por continentes y países.

Tabla 2: Documentos legislativos de la base de datos Ecolex y Constitute Project.

Nivel espacial	Base de datos	Continente	País	Palabras de búsqueda	Tratados	Decisiones de los tratados	Legislación	Jurisprudencia	Doctrina	Total
Global	Ecolex	Global	Todos	Mining	89	528	6283	212	1107	8219
	Ecolex	Global	Todos	Mining AND conflict	11	51	773	4	322	1161
Nacional	Ecolex	América del Sur	Peru	Mining	4	479	313	4	28	828
	Ecolex	América del Sur	Chile	Mining	8	479	15	2	17	521
	Ecolex	América del Sur	Brazil	Mining	5	479	50	-	20	554
	Ecolex	América del Sur	Argentina	Mining	5	479	87	4	9	584
	Ecolex	América Central	Mexico	Mining	3	475	58	-	17	553
	Ecolex	Oceanía	Australia	Mining	10	479	528	26	50	1093
Transnacional	Constitute Project	América del Sur	Peru	Mining	1	-	-	-	-	1
	Constitute Project	América del Sur	Chile	Mining	1	-	-	-	-	1
	Constitute Project	Oceanía	Australia	Mining	1	-	-	-	-	1
Global	Constitute Project	Todos	Todos	Mining	33	-	-	-	-	33
Total					171	3449	8107	252	1570	13549

2.4 Análisis de los datos

Para analizar la información recolectada se utilizó la estadística textual descriptiva e inferencial. Para ello, se utilizó la herramienta Voyant para las nubes de palabras (<https://voyant-tools.org/>) y se utilizó el análisis lexicométrico (ALEXANDRIDIS et al., 2018) mediante el programa IRAMUTEQ v0.7 alpha 2 (Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires) desarrollado por la Universidad de Toulouse, interfaz del código de lenguaje R (RATINAUD, 2009). La lexicometría es el método más eficiente para evaluar el contenido del discurso (EYZAGUIRE, 2017). La distribución espacial fue representada mediante los mapas elaborados con el programa QGIS 3.8.3 con shapefiles provenientes de las bases oficiales como el Ministerio del Medio Ambiente. Las concesiones mineras a nivel global fueron extraídas de la base de datos Global Forest Watch (data.globalforestwatch.org) y las áreas protegidas de la base Protected Planet (<https://www.protectedplanet.net>).

3. Resultados y discusiones

3.1 Distribución espacio-temporal de la minería

A nivel global existen más áreas naturales protegidas que concesiones mineras; sin embargo, a un nivel transnacional y principalmente en el continente de América del Sur existen más concesiones mineras que áreas naturales protegidas, según los mapas elaborados basados en datos oficiales actualizados (**Figura 3**). Se identificaron un total de 87197 documentos científicos y 14303 documentos legislativos en las bases de datos consultadas a nivel global. Los documentos científicos (**Tabla 1**) se identificaron en mayor cantidad en la categoría I sobre la presencia de la minería relacionada con el ambiente (n = 69976), siendo que 67979

fueron los documentos encontrados apenas con la palabra “minin*”. La categoría cuatro (soluciones) fue la que menos número de documentos tuvo.

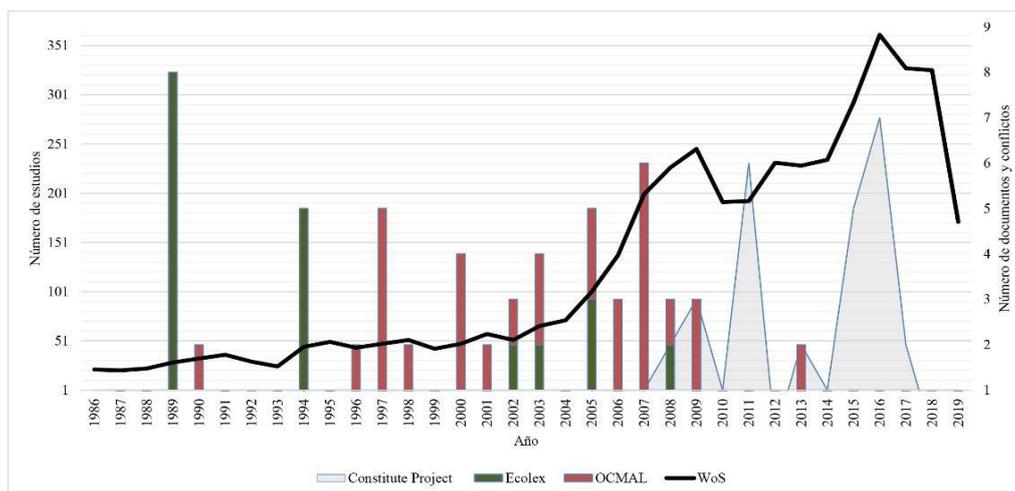


Figura 3: Distribución temporal de los documentos científicos y políticos según las bases de datos oficiales.

De la misma forma, los documentos legislativos ($n = 13549$) fueron distribuidos por países según las palabras de búsqueda (**Tabla 2**) según los tratados, las decisiones de los tratados, la legislación la jurisprudencia y las doctrinas según las categorías preestablecidas por Ecolex. A nivel global se identificaron 9380 documentos y 4133 distribuidos en Perú, Chile, Brasil, Argentina, México y Australia. De la misma forma, fueron identificadas 36 Constituciones (**Tabla 3**) que mencionaron la palabra “minin*” en alguna parte de la estructura de este documento.

Tabla 3: Constituciones a nivel global con la palabra minería.

Palabra clave	Nivel	Continente	País	Año
Mining	Global	Europa	Austria	1945
Mining	Global	América del Sur	Argentina	1983
Mining	Global	Oceanía	Australia	1985
Mining	Global	África	Etiopía	1994
Mining	Global	América del Sur	Panamá	2004
Mining	Global	Asia	Taiwan	2005
Mining	Global	Asia	Malaysia	2007
Mining	Global	África	Cameroon	2008
Mining	Global	Asia	Myanmar	2008
Mining	Global	América del Sur	Bolivia	2009
Mining	Global	América del Sur	Peru	2009
Mining	Global	América del Sur	Venezuela	2009
Mining	Global	África	Madagascar	2010
Mining	Global	África	Congo	2011
Mining	Global	África	Gabon	2011
Mining	Global	América del Sur	Paraguay	2011
Mining	Global	Europa	Islandia	2011
Mining	Global	Europa	Liechtenstein	2011
Mining	Global	Europa	España	2011
Mining	Global	América Central	Honduras	2013
Mining	Global	Europa	Reino Unido	2013
Mining	Global	Europa	Alemania	2014
Mining	Global	América Central	República	2015

			Dominicana	
Mining	Global	América Central	Mexico	2015
Mining	Global	América del Sur	Chile	2015
Mining	Global	América del Sur	Colombia	2015
Mining	Global	Oceanía	Nauru	2015
Mining	Global	África	República Africana Central	2016
Mining	Global	África	Zambia	2016
Mining	Global	América del Sur	Guyana	2016
Mining	Global	Asia	India	2016
Mining	Global	Asia	Nepal	2016
Mining	Global	Europa	Ucrania	2016
Mining	Global	Oceanía	Nueva Papua	2016
Mining	Global	África	Nigeria	2017
Mining	Global	América del Sur	Brasil	2017

De la misma forma, fue representado las Constituciones a nivel global (**Figura 4**) que contienen la palabra “minería” en cualquier capítulo o sección según la base de datos *Constitute Project*. La Constitución más antigua que incluyó temas mineros fue Austria (1945) y en el continente americano fue Argentina (1983). A diferencia de los demás países como Honduras (2013), República Dominicana (2015), México (2015), Panamá (2004), Bolivia (2009), Perú (2009), Venezuela (2009), Paraguay (2011), Chile (2015), Colombia (2015), Guyana (2016), Brasil (2017). En los países con mayores conflictos mineros en América Latina como Chile y Perú fueron incluidos estos términos a partir de las reformas constitucionales, por un lado, en el artículo 192 del inciso 7 de la Constitución peruana de 1993 derogada en 2009: “Promover y regular actividades y/o servicios relacionados con la [...] energía, la minería [...] y el medio ambiente, de acuerdo con la ley”. Por otro lado, en el capítulo III, artículo 19 de la Constitución chilena de 1982 derogada en 2015: “Si bien dicta en nuevo Código de Minería que regulará, entre otras cosas, la forma, las condiciones y los efectos de las concesiones mineras [...]”.

Así también, las concesiones o proyectos mineros fueron mapeados en países latinoamericanos (**Figura 4**), los que estuvieron directamente relacionados al número de conflictos mineros (**Figura 2**). El país con mayor concesiones y conflictos es Chile (112, 49) que tuvo menor cantidad de legislación relacionados a la minería y Perú (81, 42) pese a la enorme cantidad de legislación presente. Por esta razón, para el análisis bibliográfico para el nivel transnacional fueron escogidos los países Chile y Perú.

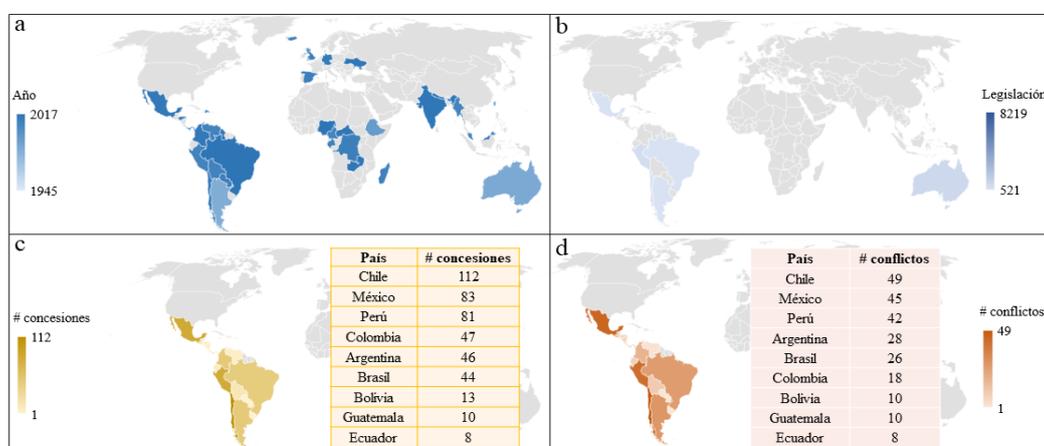


Figura 4: Constituciones a nivel global (a). Legislaciones como tratados y decisiones políticas (b). Número de concesiones mineras (c) relacionadas a los conflictos mineros (d) en América Latina.

3.1.1 Gestión ambiental minera

3.1.1.1 Documentos legislativos

Fueron encontrados 35 documentos legislativos relacionados a la minería, siendo en su mayoría documentos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza o IUCN (**Tabla 4**). Entre los países con documentos legislativos estuvieron Argentina (5), Australia (10), Brasil (5), Chile (8), México (3) y Perú (4). Muchos de esos documentos legislativos no hacen mención a la minería de forma directa, sin embargo, hacen mención a los tratados de exploración de recursos naturales. Por ejemplo, el documento con mayor antigüedad fue el “Treaty regulating the Status of Spitsbergen and conferring the Sovereignty on Norway” de 1920 que lo comparten Argentina, Chile y Australia. En la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982 incluye a los países mineros de Argentina, Australia, Brasil, Chile y México. Uno de los tratados internacionales de gran importancia es el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación de 1989 donde están Argentina, Australia, Brasil y Chile.

Tabla 4: Documentos legislativos (tratados) recolectados de la base de datos Ecolex referentes a la minería y sus categorías.

Continente	País	Tratado	Tipo	Año	Fuente
América del Sur	Argentina	Treaty regulating the Status of Spitsbergen and conferring the Sovereignty on Norway	Multilateral	1920	IUCN
América del Sur	Argentina	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar	Multilateral	1982	IUCN
América del Sur	Argentina	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación	Multilateral	1989	IUCN
América del Sur	Argentina	Acuerdo sobre la aplicación de la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 10 de diciembre de 1982	Multilateral	1994	IUCN
América del Sur	Argentina	Acuerdo sobre cooperación minera entre la República Argentina y la República Bolivariana de Venezuela	Bilateral	2000	IUCN, FAO, FAOLEX
Oceanía	Australia	Treaty regulating the Status of Spitsbergen and conferring the Sovereignty on Norway	Multilateral	1920	IUCN
Oceanía	Australia	Treaty between Australia and the Independent State of Papua New Guinea concerning sovereignty and maritime boundaries in the area between the two countries, including the area known as Torres Strait, and related matters	Bilateral	1978	IUCN, FAO, FAOLEX
Oceanía	Australia	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar	Multilateral	1982	IUCN
Oceanía	Australia	Convenio para la protección de los recursos naturales y el medio ambiente de la Región del Pacífico Sur	Multilateral	1986	IUCN
Oceanía	Australia	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación	Multilateral	1989	IUCN
Oceanía	Australia	Agreement on Trade and Economic Co-operation between Australia and the Socialist Republic of Vietnam	Bilateral	1990	IUCN, FAO, FAOLEX
Oceanía	Australia	Acuerdo sobre la aplicación de la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 10 de diciembre de 1982	Multilateral	1994	IUCN
Oceanía	Australia	Exchange of Notes constituting an Agreement between the Government of Australia and the Government of the	Bilateral	2002	IUCN, FAO,

		Democratic Republic of Timor-Leste concerning Arrangements for Exploration and Exploitation of Petroleum in an Area of the Timor Sea between Australia and East Timor				FAOLEX
Oceanía	Australia	Timor Sea Treaty	Bilateral	2002		IUCN, FAO, FAOLEX
Oceanía	Australia	Agreement between the Government of Australia and the Government of the Democratic Republic of Timor-Leste relating to the Unitization of the Sunrise and Troubadour fields	Bilateral	2003		IUCN, FAO, FAOLEX
América del Sur	Brazil	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar	Multilateral	1982		IUCN
América del Sur	Brazil	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación	Multilateral	1989		IUCN
América del Sur	Brazil	Acuerdo sobre la aplicación de la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 10 de diciembre de 1982	Multilateral	1994		IUCN
América del Sur	Brazil	Bilateral Technical Agreement between Lebanon and Brazil	Bilateral	2003		IUCN, FAO, FAOLEX
América del Sur	Brazil	Acuerdo entre el Ministerio de Energía y Minas de la República del Ecuador y el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la República Argentina sobre Cooperación en el campo de los Recursos Mineros	Bilateral	2007		IUCN, FAO, FAOLEX
América del Sur	Chile	Treaty regulating the Status of Spitsbergen and conferring the Sovereignty on Norway	Multilateral	1920		IUCN
América del Sur	Chile	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar	Multilateral	1982		IUCN
América del Sur	Chile	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación	Multilateral	1989		IUCN
América del Sur	Chile	Protocolo para la Conservación y Administración de las áreas marinas y costeras protegidas del Pacífico Sudeste	Multilateral	1989		IUCN
América del Sur	Chile	Acuerdo sobre la aplicación de la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 10 de diciembre de 1982	Multilateral	1994		IUCN
América del Sur	Chile	Agreement between the Government of the Russian Federation and the Government of the Republic of Chile on cooperation in the sphere of peaceful management of nuclear energy	Multilateral	2005		IUCN, FAO, FAOLEX
América del Sur	Chile	Accord de coopération dans le domaine de l'énergie et des mines entre le Gouvernement de la République algérienne démocratique et populaire et le Gouvernement de la République du Chili	Bilateral	2005		IUCN, FAO, FAOLEX
América del Sur	Chile	Memorando de Entendimiento sobre la Conservación de Flamencos Altoandinos y de sus Hábitats	Multilateral	2008		IUCN
América Central	México	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar	Multilateral	1982		IUCN

América Central	México	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación	Multilateral	1989	IUCN
América Central	México	Acuerdo sobre la aplicación de la Parte XI de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, de 10 de diciembre de 1982	Multilateral	1994	IUCN
América del Sur	Peru	Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación	Multilateral	1989	IUCN
América del Sur	Peru	Protocolo para la Conservación y Administración de las áreas marinas y costeras protegidas del Pacífico Sudeste	Multilateral	1989	IUCN
América del Sur	Peru	Accord de coopération dans le domaine de l'énergie et des mines entre le Gouvernement de la République algérienne démocratique et populaire et le Gouvernement de la République du Pérou	Bilateral	2005	FAO, IUCN, FAOLEX
América del Sur	Peru	Memorando de Entendimiento sobre la Conservación de Flamencos Altoandinos y de sus Hábitats	Multilateral	2008	IUCN

3.1.1.2 Documentos científicos

Una de las herramientas de gestión son las certificaciones internacionales voluntarias, como la ISO 14001 y la ISO 26000. Pese a la gran importancia de esta norma, se encontraron tres documentos científicos a nivel global sobre las normas ISO relacionadas directamente a la minería. Muchas empresas no adoptan los lineamientos de la ISO 14001, principalmente empresas de pequeño porte, pese a los beneficios ambientales y operacionales de esta norma (BAUMBACH; FILHO; FONSECA, 2013). En uno de los estudios encontrados fueron incluidas en el análisis tres pequeñas empresas mineras en Brasil, donde concluyen que las percepciones de los trabajadores son reactivas en cuanto a los retos ambientales, siendo que no todas tienen las mismas motivaciones de forma proactiva en cuanto al desempeño y competitividad ambiental, demostrando que ninguna de las empresas cumple con el 60% de los lineamientos de la norma según la aplicación de la lista de verificación (BAUMBACH; FILHO; FONSECA, 2013). Muchas empresas no conocen la magnitud de los impactos ambientales ni de las ganancias al aplicar la mejora continua mediante los lineamientos de gestión de la ISO 14001, siendo que las minas se localizan en regiones desarrolladas y competitivas de Brasil (BAUMBACH; FILHO; FONSECA, 2013).

A diferencia de Chile, donde, por ejemplo, se ha logrado el desempeño ambiental en el sector minero mediante la certificación ISO 14001 y esto queda evidenciado mediante un estudio en áreas de grande minería en este país. En dicho estudio, se demuestra que las operaciones mineras en este país a grande escala que las áreas de prioridad son la seguridad ocupacional y la sostenibilidad mencionando que existe la tecnología para demostrar el cuidado con el ambiente y las comunidades (NEWBOLD, 2006). Si bien es cierto, la certificación de la ISO 14001 ya es un grande desafío, la adecuación de la ISO 26000 en las mineras es aún más un desafío de competitividad, pese a que existen formas automatizadas de aplicar esta norma. Uno de los estudios demuestra que es posible generar reglas de codificación automáticas usando la ISO 26000 en aspectos como gobernanza organizacional, derechos humanos, prácticas laborales, ambiente, problemas de consumidores y prácticas operativas más justas (NAKATOH et al., 2016).

3.1.2 Conflictos mineros

Se encontraron 181 documentos científicos relacionados a la palabra minería y conflictos a nivel global. Entre las palabras con mayor relevancia relacionada a esta categoría fueron: ambiente (30 veces), social (18), carbón (15), oro (15), tierra (12), artesanal (11), Perú (11), desarrollo (10), recursos (8), sierra (8), comunidades (14), Chile (6), agua (6) y conservación (4). El conocimiento de los conflictos y por ende su estudio fue gracias a conceptos como la ecología política y el análisis de los recursos comunes (DUPUY; ROMAN; MOUGENOT, 2015). Los conflictos mineros socioambientales radican en la visión económica tradicional que se tiene; sin embargo, los recursos naturales necesitan ser institucionalizados; por ello es

necesario refinar el modelo de los bienes comunes y compararlo con otros estudios de caso para tener una visión holística de los recursos (DUPUY; ROMAN; MOUGENOT, 2015).

Uno de minerales extraídos que más conflictos causa es el oro, un estudio en Sierra Leona demostró que la minería de oro a pequeña escala es importante pero los conflictos e inclusive la posguerra merman los impactos positivos de la minería. Uno de estos impactos positivos es que la minería integra a los más jóvenes marginados como mano de obra, pero sin una seguridad de su bien estar, así como las mujeres que usan los beneficios de la minería para la producción de alimentos y reconstruir asociaciones agrícolas tradicionales (MACONACHIE; HILSON, 2011). Sin embargo, las guerras civiles en dicho país afectaron drásticamente la producción del oro reduciéndolo a una décima parte, esto sumado a las barreras políticas para el sector minero; sin embargo, los medios de vida y el alivio de la pobreza rural se pueden solucionar si la miopía y la visión unidimensional de la minería toma otras estrategias (MACONACHIE; HILSON, 2011). En otro estudio en Guyana, los autores mencionan que los conflictos por la extracción de oro son latentes; principalmente por la presencia de las comunidades originarias y sus conflictos internos. Siendo este otro factor que genera conflictos, el de las tensiones étnicas y no del control de las riquezas auríferas; por lo que los autores recomiendan la reforma de la minera en Guyana para que esta tenga visión de desarrollo de manera que fomente la participación de los diversos grupos étnicos de manera paritaria (HILSON; LAING, 2017). Otro factor causante de los conflictos mineros es la conservación de las áreas protegidas. Un estudio realizado en Australia menciona que el sistema de áreas protegidas y sus leyes de conservación deben reformarse para proteger las tierras privadas en las mineras (WAWRYK, 2014). Esto se debe a la controversia del acceso de tierras al sector minero, ya que uno de los impactos negativos de este sector es el cambio de uso de suelo y la pérdida de áreas naturales, lo que incluye la biodiversidad. En dicho estudio hacen mención a ¿Cómo es posible conciliar el sistema de áreas protegidas con la minería?, mediante la prohibición que acarrea otros conflictos y problemas económicos o mediante el acceso previo un estudio; ya que las leyes de conservación en tierras privadas tienen limitaciones siendo flexibles (WAWRYK, 2014). Una de las soluciones, según este estudio, es de proponer la intervención gubernamental mediante objetivos de gestión para las reservas administradas de forma privada, de esta forma se puede equilibrar los intereses entre conservar y fomentar la minería (WAWRYK, 2014).

Pese a la gravedad de los conflictos mineros, es posible solucionarlos o en el mejor de los casos prevenirlos. En un estudio en el continente africano se da énfasis al llamado de atención al gobierno Africano, para evitar futuros conflictos por contaminación en otras regiones de este continente con el fin de tomar medidas preventivas (OLUFEMI; BELLO; MJI, 2018). Estas medidas preventivas pueden darse mediante la consulta previa y la presencia de grupos activistas en regiones mineras. Por ejemplo, los conflictos mineros generaron el activismo como acción conjunta de comunicar los desacuerdos sociales, un estudio en China sobre la participación rural en el activismo ambiental logó identificar algunas estrategias e intenciones. En dicha área de estudio el activismo ambiental por temas mineros es fuerte; sin embargo, este no es practicado por los que laboraron en las mineras (YANG; HO, 2018). Dicho estudio mencionó que la participación de las personas, la intención de participar y la percepción de la gravedad respecto a la contaminación explican el activismo; por ello los tomadores de decisiones políticas deben tomar medidas inmediatas para mejorar la toma de decisión inclusiva en temas mineros para evitar que las externalidades mineras sean un riesgo socioambiental (YANG; HO, 2018).

3.1.3 Nivel transnacional: Chile, México, Perú, Argentina y Brasil

Según la consulta en la base de datos de la OCMAL fueron encontrados un total de 754 conflictos mineros (Tabla S4). A un nivel transnacional, los países con mayor número de conflictos están relacionados con el número de proyectos: Chile (49:112), México (45:83), Perú (42:81), Argentina (28:46) y Brasil (26:44). Uno de los primeros conflictos mineros registrados data de 1949 en México relacionado a las comunidades indígenas por minería del hierro. Siendo el otro más antiguo en 1950 en Brasil por los pasivos ambientales. Existen conflictos transfronterizos en América Latina, siendo 5 registrados entre Argentina-Chile, Chile-Perú, Chile-Argentina, Costa Rica-Nicaragua, Guatemala-El Salvador (**Tabla 5**). El primero fue en 1989 entre Chile y Argentina “Pascua Lama, glaciares en peligro”, seguido por el conflicto de la incertidumbre del “Proyecto Pachón” en 1997 en los mismos países. En 2007 se generó el conflicto con el nombre “Valle del Lluta y Canal Uchusuma por Minsur” entre Chile y Perú. Apenas un conflicto no consta la fecha, pero aconteció entre Costa Rica y Nicaragua por el “Proyecto Crucitas atenta contra el ecosistema del Río San Juan” el que violó derechos la salud.

Tabla 5: Número de conflictos y proyectos mineros en la base de datos OCMAL.

Continente	País	# conflictos	# proyectos	Total
América del Sur	Argentina	28	46	74
América del Sur	Bolivia	10	13	23
América del Sur	Brasil	26	44	70
América del Sur	Chile	49	112	161
América del Sur	Colombia	18	47	65
América Central	Costa Rica	2	3	5
América del Sur	Ecuador	8	8	16
América Central	El Salvador	3	2	5
América Central	Guatemala	10	10	20
América del Sur	Guyana Francesa	1	4	5
América Central	Honduras	6	5	11
América Central	México	45	83	128
América Central	Nicaragua	7	6	13
América Central	Panamá	7	7	14
América del Sur	Paraguay	1	1	2
América del Sur	Perú	42	81	123
América Central	República Dominicana	3	4	7
América Central	Trinidad y Tobago	1	1	2
América del Sur	Uruguay	1	2	3
América del Sur	Venezuela	2	5	7
Total		270	484	754

A partir del registro de los conflictos mineros en este continente se pudo filtrar la búsqueda de documentos científicos, lo que permitió una aproximación a los conflictos en estos 5 países. Se encontraron 32 estudios relacionados a los conflictos mineros en América Latina, siendo 16 en Perú, 8 en Chile, 4 en México, 2 en Brasil y 3 en Argentina (Tabla 6).

Tabla 6: Conflictos mineros registrados en la base de datos OCMAL.

Nivel espacial	Continente	País	Nombre	Lugar	Inicio de daño	Inicio de conflicto
Transnacional	América	Argentina Chile	Incertidumbre del proyecto Pachón	San Juan	1997	2005
Transnacional	América	Chile Perú	Amenazados se encuentran Valle del Lluta y Canal Uchusuma por Minsur	Vilvani, Depto Tacna; General Lagos, Región Arica Parinacota	2007	2007
Transnacional	América	Chile Argentina	Pascua Lama, glaciares en peligro, Chile-Argentina	Límite internacional chileno-argentino	1989	2000
Transnacional	América	Costa Rica Nicaragua	Proyecto Crucitas atenta contra el ecosistema del Río San Juan	Frontera Costa Rica y Nicaragua		
Transnacional	América	Guatemala El Salvador	Guatemaltecos y salvadoreños se oponen a proyecto Cerro Blanco	Asunción Mita (Guatemala) Metapán (El Salvador)	1997	2007
Nacional	América Central	México	Comunidades Indígenas de Sierra Sur unidas en la oposición a la minería de hierro	Municipio Santa María de Zaniza, Región Sierra Sur, Oaxaca,	1949	1999
Nacional	América Central	México	Comunidades de varios municipios se movilizan contra contaminación de minera Autlán	Molango, Lolotla, Xochicoatlán. Estado de Hidalgo.	1964	1999
Nacional	América Central	México	Comuneros se oponen a la expansión de la mina Aquila	San Miguel de Aquila	1998	2000

Nacional	América Central	México	Comunidades del Soconusco (Chiapas) Se movilizan contra la actividad minera	Soconusco, Estado de Chiapas	2005	2015
Nacional	América Central	México	Criminalizan protesta de habitantes de San José del Progreso por minera	San José del Progreso, Ocotlán, Oaxaca	2006	2009
Nacional	América Central	México	Derrumbe en Pasta de Conchos	Coahuila, México.	2006	2006
Nacional	América Central	México	Del Toro: contaminación ambiental a la comunidad de Chalchihuites	Chalchihuites, Zacatecas	2013	2014
Nacional	América Central	México	Campesinos del ejido Benito Juárez expulsan a minera Mag Silver	Ejido Benito Juárez Municipio de Buenaventura, Chihuahua		2012
Nacional	América Central	México	Cananea, Grupo México y Sindicato Minero	Cananea, Sonora, México.		2007
Nacional	América Central	México	Comunidades del municipio de Ocotlán reclaman ilegalidad en concesiones mineras	Municipio de Ocotlan, Oaxaca		2002
Nacional	América del Sur	Argentina	Chilecito y Famatina contra Barrick Gold	Famatina, Provincia de La Rioja	1996	2006
Nacional	América del Sur	Argentina	Bajo la Alumbrera acusada de contaminación	Distrito Hualfin, Departamento de Belén, Catamarca	1997	1997
Nacional	América del Sur	Argentina	Exploración de cobre y plata en Metán	Metan, Salta	1997	2007
Nacional	América del Sur	Argentina	Andacollo Gold contamina aguas en Neuquén	Andacollo, Neuquén	2001	
Nacional	América del Sur	Argentina	Exploración de metales en Sierra de la Ventana, provincia de Buenos Aires	Sierra de la Ventana	2005	2006
Nacional	América del Sur	Argentina	33 comunidades de Salinas grandes denuncian exploraciones mineras de litio inconsultas	salinas grandes, provincia de Jujuy y provincia de Salta	2009	2010
Nacional	América del Sur	Argentina	Exploracion Uranio a 7 kilometros de la plaza principal de Tinogasta	Tinogasta	2009	2007
Nacional	América del Sur	Argentina	Comunidades mapuches defienden el agua de Loncopue	Neuquén		
Nacional	América del Sur	Argentina	Detienen a mina de oro y cobre en el Valle de Uco, Mendoza	Valle de Uco, Mendoza		
Nacional	América del Sur	Argentina	Esquel: movilización histórica para paralizar El Desquite	Esquel, Chubut		
Nacional	América del Sur	Brasil	Exploração de manganês pela ICOMI: passivo ambiental para a população de Serra do Navio	Região Norte; Estado do Amapá; Municípios de Serra do Navio	1950	1989
Nacional	América del Sur	Brasil	Carboníferas em Santa Catarina somam irregularidades e causam degradação do	Estado de Santa	1960	1990

			ambiente	Catarina, municípios de Criciúma, Tubarão, F		
Nacional	América del Sur	Brasil	Atividade Mineradora causa doença e mortes em Santa Cruz de Minas (MG)	Região Sudeste, Estado de Minas Gerais. Município de Santa C	1965	2004
Nacional	América del Sur	Brasil	Conflicto entre los moradores de Piquiá y Minera Vale	Localidad de Piquiá, municipalidad de Açailândia, Maranhão	1985	2005
Nacional	América del Sur	Brasil	Atividades de mineração de zinco em Vazante, Minas Gerais.	Região Sudeste; Estado de Minas Gerais; Triângulo Mineiro; M	1990	2008
Nacional	América del Sur	Brasil	Comunidades quilombolas do município de Moju (PA) contra Companhia Vale do Rio Doce	Região Norte; Estado do Pará; Município de Moju; território	2000	2005
Nacional	América del Sur	Brasil	Companhia Vale do Rio Doce invade assentamentos no Pará.	Região Norte; Estado do Pará; Município de Ourilândia do Nor	2003	2008
Nacional	América del Sur	Brasil	CSA causa morte de operários e pescadores e degradação ambiental.	Rio de Janeiro	2007	2007
Nacional	América del Sur	Brasil	Ação popular tenta impedir atividades da Companhia Vale do Rio Doce na Mina Capão Xavier	Região Sudeste; Estado de Minas Gerais; Municípios de Belo H		
Nacional	América del Sur	Brasil	Combate aos crimes relacionados à carvoarias no Piauí	Região Nordeste, Estado do Piauí		2008
Nacional	América del Sur	Chile	Comunidad Aymara de Cancosa se opone a Cerro Colorado de BHP Billiton	Comuna de Pica	1981	1985
Nacional	América del Sur	Chile	Caimanes contra tranques de relaves de minera Los Pelambres	Caimanes, Salamanca	1992	2002
Nacional	América del Sur	Chile	Carmen de Andacollo Arroja Desechos Tóxicos	Andacollo, Región de Coquimbo, Chile	1996	1997
Nacional	América del Sur	Chile	Codelco y Soquimich contaminan y secan el oasis de Quillagua	Quillagua	1997	2000
Nacional	América del Sur	Chile	Ampliacion de Faenas de Carmen de Andacollo compromete la vida de más de 30.000 personas	Comuna de Andacollo	1998	2009
Nacional	América del Sur	Chile	Campeños de Salamanca en conflicto con Proyecto Tres Valles de Vale	Provincia del Choapa	2006	2007
Nacional	América del Sur	Chile	Amenazados se encuentran Valle del Lluta y Canal Uchusuma por Minsur	Vilvani, Depto Tacna; General Lagos, Región Arica Parinacota	2007	2007
Nacional	América del Sur	Chile	Comunidad de Pejerreyes se moviliza contra minera de capitales Chinos	Pejerreyes, Ovalle. IV Región	2013	2015

Nacional	América del Sur	Chile	Antofagasta dice no a la expansión de Altonorte	Antofagasta		
Nacional	América del Sur	Chile	Comunidad de Peine se moviliza contra proyecto minero Delfín	Peine, San Pedro de Atacama		2015
Nacional	América del Sur	Perú	Comunidades de Candarave se oponen a compartir su agua con la minería	Candarave, Tacna	1960	1992
Nacional	América del Sur	Perú	Agricultores de Tambogrande expulsan a minera Manhattan	Distrito Tambogrande, Provincia de Piura, Depto. de Piura	1999	1999
Nacional	América del Sur	Perú	Comuneros de San Pedro de Ocobamba afectada por impactos de la Mina Antapite	Córdova y Ocoyo, Huaytara	2000	2007
Nacional	América del Sur	Perú	Comunidad de Juprog denuncia contaminación minera por parte de la empresa Antamina	San Marcos, Huari	2001	2006
Nacional	América del Sur	Perú	Barrick se impone en Alto Chicama	Distrito de Quiruvilca	2003	2005
Nacional	América del Sur	Perú	Aymarazo contra minera canadiense Bear Creek en Puno	Distrito Huacullani, Provincia de Chucuito, Región de Puno	2004	2011
Nacional	América del Sur	Perú	Amenazados se encuentran Valle del Lluta y Canal Uchusuma por Minsur	Vilvani, Depto Tacna; General Lagos, Región Arica Parinacota	2007	2007
Nacional	América del Sur	Perú	Cajamarca defiende sus aguas y dice no a proyecto Conga de Newmont	Cajamarca	2009	2009
Nacional	América del Sur	Perú	CONFLICTO MINERO CENTAURO LAGUNA CONOCOCHA	Ancash	2010	2010
Nacional	América del Sur	Perú	Conflicto social en Caylloma por trabajos de exploración de minera Buenaventura	Caylloma, Arequipa	2018	2018

Existen diversos actores sociales que intervienen en los conflictos mineros, por ejemplo en un estudio sobre los derechos indígenas, conservación y minería sostenible en México menciona que identificaron tres temáticas esenciales: derechos indígenas, lenguaje científico, conservación de la biodiversidad y el lenguaje de desarrollo lo que viene a ser la minería sostenible (BONI; GARIBAY; MCCALL, 2014). Siendo esta última el resultado no de una responsabilidad sino de términos políticos y cálculos económicos como una estrategia comercial para generar marketing verde, por lo tanto no existen soluciones reales a los conflictos sociales en el sector minero (BONI; GARIBAY; MCCALL, 2014). Todos estos conflictos probablemente se deban a la división étnica racional que existe en México (MELLINGER, 1992).

Una forma de conocer los avances para lidiar con los conflictos mineros son los informes de sostenibilidad, por ejemplo un análisis de tales informes en Argentina mencionan que tales informes solo pueden tener un papel de importancia para mejorar el desempeño y reputación si la calidad de los datos pasaron por un análisis de validación o son suficientes para representar la población (MURGUÍA; BÖHLING, 2013). En dichos informes, los indicadores económicos son los más polémicos y los menos divulgados, ya que no detallan los procedimientos por el cual involucraron a las partes interesadas, esto pese a que una de las limitaciones de este estudio en Argentina fue la falta de datos en campo (MURGUÍA; BÖHLING, 2013). Aún es necesario realizar estudios cruzados con otros informes como el GRI de los proyectos más conflictivos comparando con casos transnacionales para identificar las estrategias de gestión e innovación de las empresas mineras, solo así se pueden tomar las mejores decisiones con participación efectiva en el sector minero (MURGUÍA; BÖHLING, 2013). De la misma forma, es necesario evaluar la

verdadera relación entre el desarrollo sostenible, sus metas e indicadores con la prevención de impactos ambientales (ZENG et al., 2020).

Sin duda, la minería ocasiona conflictos transfronterizos con impactos territoriales y geopolíticos sobre la gestión del territorio; sin embargo, es necesario fortalecer la planificación y ordenamiento territorial a partir de los gobiernos locales potenciando otras actividades como la agropecuaria y el turismo (HENRIQUEZ; PAZ, 2017). De la misma forma incluir en los estudios a los movimientos ecologistas y ambientalistas así como los diversos movimientos socioambientales (WAGNER, 2016). En un estudio realizado sobre las representaciones de actores sociales como las comunidades indígenas en la Amazonía brasileña por los conflictos mineros de la extracción de diamantes, concluyó que las percepciones de los indígenas sobre la minería van en contra de sus principios y cosmovisión, ya que la minería sigue una lógica de acumulación de riquezas, supliendo necesidades de bienes materiales (SILVA; MOURA; FERREIRA NETO, 2013). Esto significa que las percepciones no son aculturadas si no pasan por un proceso de resignificación, principalmente las percepciones del mundo de los indígenas (SILVA; MOURA; FERREIRA NETO, 2013).

Los conflictos mineros en Brasil se dan principalmente por el recurso agua, así como un estudio relacionado a los conflictos y las comunidades campesinas (RODRIGUES; COSTA, 2016). En dicho estudio mencionan que los conflictos sobre el agua están relacionados al gran desperdicio, la privatización de cabeceras y la vulnerabilidad a los derechos humanos de las poblaciones locales; sin embargo las comunidades resisten ante intentos de preocupación a otras tierras (RODRIGUES; COSTA, 2016). Pese a que existen tecnología limpia que se aplica en la minería y conceptos como ecoeficiencia (CZAPLICKA et al., 2015), ecología industrial (BASU; VAN ZYL, 2006), energías renovables (SONTER et al., 2020) o la reciente ola de minería verde (WANG; LEI; WANG, 2020); sin embargo, no en América Latina por diversos factores, como el uso de tecnología rudimentaria y las fallas institucionales de dichos países (UN, 2010).

3.1.4 Nivel nacional: Perú y Chile

En Chile y Perú se encontraron un total de 10 conflictos mineros respectivamente. Estos conflictos fueron sistematizados (**Tabla 6**), se encontró que el conflicto más antiguo estaba relacionado al agua y se dio inicio a los daños en 1960 en Perú, ya en Chile fue en 1981. Los conflictos recientes que fueron registrados fueron en Perú en 2018 siendo que la mayoría de los conflictos se dan en ciudades andinas por las extracciones de oro, plata y plomo. Los países con más documentos científicos relacionados directamente a los conflictos encontrados fueron Chile y Perú. El análisis de similitud evidencia que la principal razón de los conflictos mineros es debido a la extracción de “oro” (13) relacionando al “Amazonas” (42) por la minería ilegal, principalmente en “Madre de Dios” (11) y los impactos por el uso del “mercurio”. Las palabras “desarrollo” (3), “social” (3) y “límite” (3) no están directamente relacionadas con la minería y sus conflictos en Perú (Figura 4). A diferencia de Perú, los conflictos en Chile se dan principalmente por la extracción de “cobre” (7), dichos conflictos están de alguna forma relacionados con temáticas de “género” (3) y “agua” (6) (**Figura 5 y 6**).

Uno de los principales conflictos mineros en Perú es por el agua; muchos de estos conflictos no son abordados de forma holística por no incluir temas políticos en operaciones mientras a gran escala; por lo que una de las estrategias de resolución de conflictos efectiva debe incluir diversas dimensiones como identificar las formas creativas para dar voz al ambiente aparte del conocimiento científico, sino permitiendo la comunicación con otros actores (SOSA; ZWARTEVEEN, 2016). De lo contrario prolongarán los conflictos debilitando las instituciones por las protestas violentas (MURADIAN; MARTINEZ-ALIER; CORREA, 2003), generando división con actores estratégicos y fortaleciendo la alianzas de muchas comunidades con redes y movimientos de activismo (PAREDES, 2016), muchas veces sin conocer los verdaderos intereses políticos. Así como en Perú, también en Chile los conflictos se dan por el uso del agua en el sector minero. Tales conflictos se deben a la falta de un cambio de paradigma, por ejemplo un estudio sobre ecología política menciona que el pensamiento reduccionista ha primado en la racionalidad ambiental, basada en la visión holística para lidiar con la sostenibilidad, por ello son necesarias nuevas narrativas para lidiar y en todo caso prevenir los conflictos mineros (CAMACHO, 2012) e impactos ambientales irreversibles donde las compensaciones ambientales no son suficientes (ROMERO TOLEDO; VIDELA; GUTIÉRREZ, 2017).

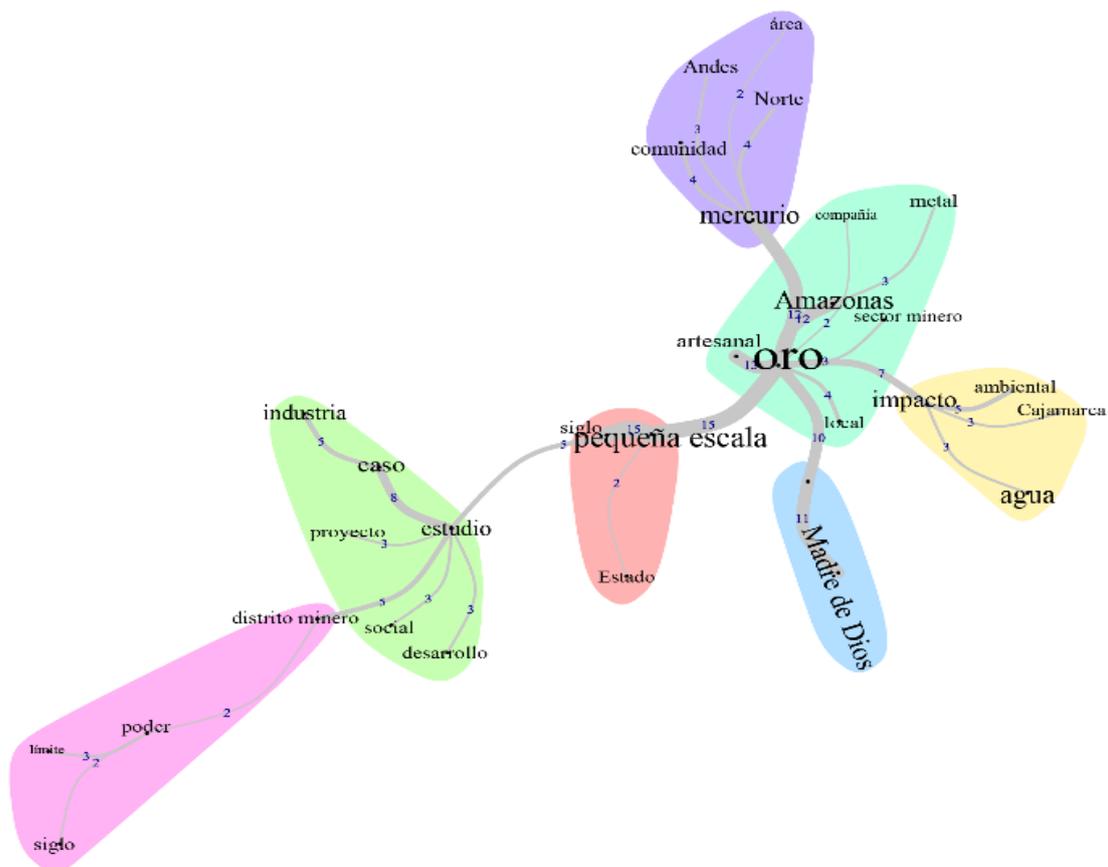


Figura 5: Similitud entre los documentos científicos sobre los conflictos mineros en Perú.

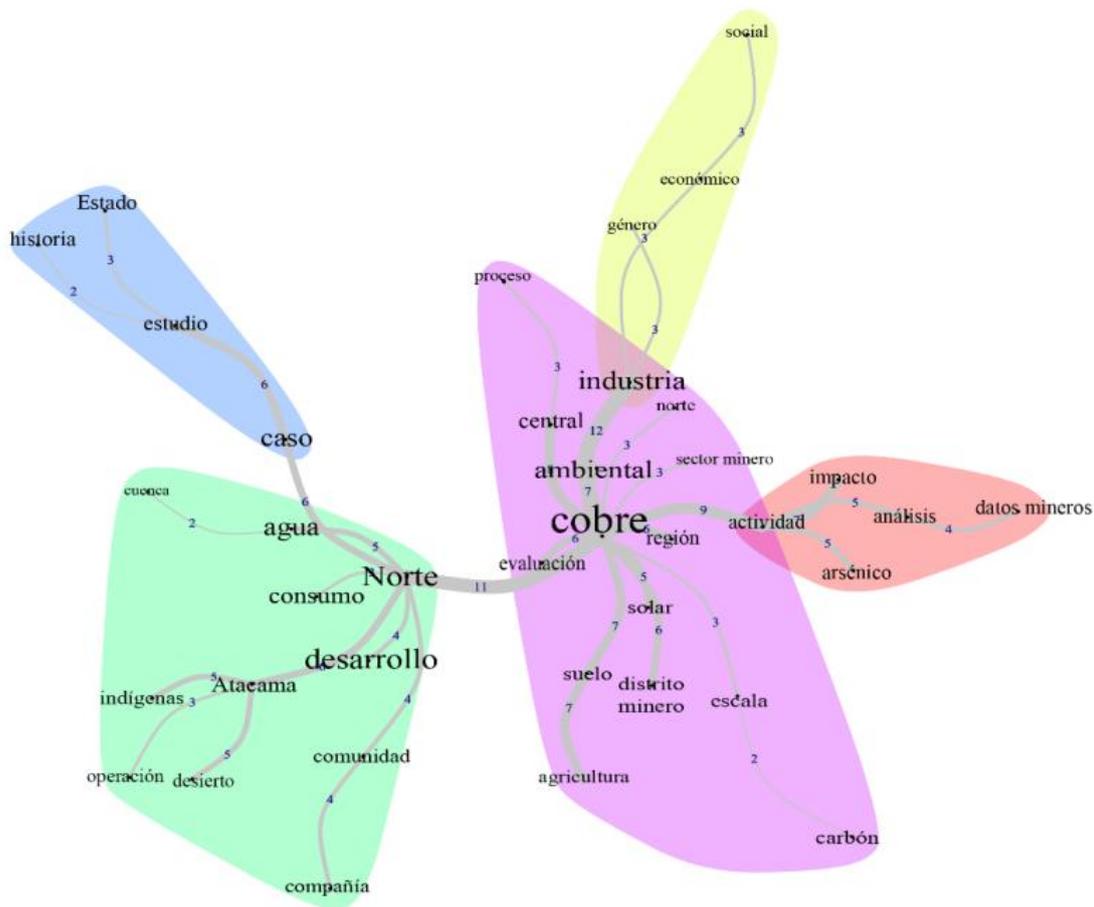


Figura 6: Similitud entre los documentos científicos sobre los conflictos mineros en Chile.

4. Conclusiones

Los documentos científicos indican el interés de la comunidad académica en ciertas temáticas, esto es un indicador de la cantidad de documentos encontrados. Por ejemplo, sobre la gestión ambiental en el sector minero y específicamente relacionado a las certificaciones voluntarias internacionales, donde los documentos científicos son raros. Esto indica que aún existen grandes desafíos en la evaluación y la eficiencia de la implementación y/o adecuación a estas certificaciones de forma voluntaria para mejorar la competitividad empresarial minera a partir de la mejora continua de forma real. Si bien es cierto que, el cumplimiento de los principios de la ISO 14001 y la 26000 son indispensables para la buena gestión ambiental, ésta aún no sale del papel limitándose al marketing verde empresarial. Esto sin duda, desvía el objetivo original de los lineamientos de las normas. Pese a todo, aún es necesario realizar estudios más detallados sobre la presencia de estas herramientas de forma voluntaria en el sector minero. No existen tratados internacionales de gran importancia específicamente para la minería, por lo menos no fue encontrado en la plataforma Ecolex. Esto indica el desafío de incluir a una de las actividades de mayor importancia en la consulta ciudadana sin agredir la soberanía gubernamental. Es necesario el incentivo colectivo de tratados relacionados directamente a la minería y sus impactos positivos y negativos entre países. En América del Sur existen diversas leyes de protección al ambiente, y estas son fortalecidas; sin embargo, las fallas son muchas veces, institucionales, por la falta de verbas o recursos humanos para la fiscalización de su cumplimiento, generando, posteriormente conflictos mineros.

La mayoría de los conflictos mineros son por contaminación y relacionados a recursos hídricos, por la falta de consulta y un plan de contingencia. Todos estos conflictos mineros vulneraron el derecho a la propiedad, al ambiente por la contaminación, al deterioro de los recursos naturales y sobre todo a la salud. Sin embargo, la mayoría de los conflictos están relacionados a los recursos hídricos y las cabeceras de cuencas hidrográficas que en su mayoría están contempladas dentro o alrededor de las empresas transnacionales actuantes en estos países. Otro factor común que ocasiona conflictos mineros es la vulneración sin precedentes de los derechos humanos, esto es evidente en los países con mayores conflictos mineros. Por ejemplo, Chile, pese a ser uno de los países con mayores conflictos mineros tiene los mayores avances tecnológicos en dicho sector, lo que lleva a inferir que el error-solución fue una salida para la mejora continua en cuanto a la inclusión de tecnologías, sin embargo, aún es un desafío para la prevención de los conflictos. Algunos estudios cuestionan sobre la verdadera responsabilidad social por parte de las mineras, lo que lleva a repensar sobre el verdadero sentido de la sostenibilidad y el desarrollo sostenible; si este es movido netamente por fuerzas económicas, políticas o ambientales de forma desconectada; es decir que la responsabilidad social no va más allá de la única estrategia comercial-ambiental que tiene el sector para lidiar con sus impactos. Por lo tanto, es necesario realizar estudios sobre el verdadero fin de la sostenibilidad, el desarrollo sostenible y sus metas. No cabe duda que una de las soluciones para lidiar con los conflictos mineros es la comunicación estratégica, mediante el estudio de las narrativas y discursos de las partes interesadas. Esto quiere decir, mayor inversión en las habilidades comunicativas y humanas para conectar a los actores y llegar a acuerdos que beneficien a todas las partes, lo que, en definitiva, aún es un gran desafío.

La responsabilidad, la economía circular, las tecnologías y la ecología industrial deben funcionar como lecciones aprendidas a nivel global para aplicarlas en América Latina, de esta forma es posible evitar malas decisiones y proyectar el sector minero hacia un verdadero desarrollo sostenible. La responsabilidad social es un eje principal para la sostenibilidad minera; sin embargo, para lidiar con los desafíos en cuanto a conflictos sociales e impactos ambientales debe existir un cambio de paradigma con una visión más holística de la resolución de conflictos y la prevención de impactos. La ecología industrial es sin duda, uno de los enfoques emergentes que debe ser incluido en el sector minero, ya sea a través de la restauración de tierras, fitoestabilización de relaves u otros componentes aprovechados para remediar los impactos a corto, mediano y largo plazo.

Necesitamos de una visión sistémica y holística para abordar, en todo caso prevenir o remediar los conflictos mineros, usando diversas dimensiones. De esta forma, es indispensable aplicar reformas de la visión que se tienen de las empresas mineras, y esto solo se logrará mediante la comunicación estratégica posibilitando espacios ciudadanos, y no solo promocionando el marketing verde a partir de la responsabilidad corporativa. Por ello, la ciencia holística es el único camino para comprender la problemática ambiental en todos sus niveles y sectores; por ello es una de las herramientas más poderosas para unir lenguajes como el lenguaje científico y política para lograr la sostenibilidad en la producción y la prevención de conflictos mineros.

Referencias

- ALEXANDRIDIS, K. et al. Semantic knowledge network inference across a range of stakeholders and communities of practice. **Environmental Modelling & Software**, p. 202–222, 2018.
- BALVANERA, P. et al. Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. **Ecosystem Services**, v. 2, p. 56–70, dez. 2012.
- BASU, A. J.; VAN ZYL, D. J. A. Industrial ecology framework for achieving cleaner production in the mining and minerals industry. **Journal of Cleaner Production**, Improving Environmental, Economic and Ethical Performance in the Mining Industry. Part 1. Environmental Management and Sustainable Development. v. 14, n. 3, p. 299–304, 1 jan. 2006.
- BAUMBACH, M.; FILHO, J.; FONSECA, A. Environmental management in small mining enterprises: Comparative analysis of three Brazilian cases through the lenses of ISO 14001. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 66, p. 111–116, 1 mar. 2013.
- BBC. Cuánto oro queda por extraer en el mundo (y dónde está la mina más productiva de América Latina). **BBC News Mundo**, 2020.
- BONI, A.; GARIBAY, C.; MCCALL, M. Sustainable Mining, Indigenous Rights and Conservation: Conflict and Discourse in Wirikuta/Catorce, San Luis Potosi, Mexico. **GeoJournal**, v. 80, 12 set. 2014.
- CAMACHO, F. M. Competing rationalities in water conflict: Mining and the indigenous community in Chiu Chiu, El Loa Province, northern Chile. **Singapore Journal of Tropical Geography**, v. 33, n. 1, p. 93–107, 2012.
- CZAPLICKA, K. et al. Model Of Eco-Efficiency Assessment Of Mining Production Processes. **Archives of Mining Sciences**, v. 60, 1 jun. 2015.
- DALE, P. et al. A conceptual model to improve links between science, policy and practice in coastal management. **Marine Policy**, v. 103, p. 42–49, 2019.
- DUPUY, R.; ROMAN, P.; MOUGENOT, B. Analyzing Socio-Environmental Conflicts with a Commonsian Transactional Framework: Application to a Mining Conflict in Peru. **Journal of Economic Issues**, v. 49, n. 4, p. 895–921, 2 out. 2015.
- EYZAGUIRRE, I. A. L. **Avaliação holística da dinâmica dos serviços ecossistêmicos dos manguezais e suas representações ambientais: um estudo de caso na Reserva Extrativista Caeté-Taperaçu, costa amazônica brasileira**. Laboratório de Ecologia de Manguezal - LAMA: Universidade Federal do Pará, 2017.
- GLASER, M.; GLAESER, B. Towards a framework for cross-scale and multi-level analysis of coastal and marine social-ecological systems dynamics. **Regional Environmental Change**, v. 14, n. 6, p. 2039–2052, 1 dez. 2014.
- HENRIQUEZ, J.; PAZ, B. La expansión minera e hidroeléctrica a costa de la desposesión agropecuaria y turística: conflictos ecoterritoriales extractivistas en las cuencas transfronterizas de la Patagonia argentino-chilena. jan. 2017.
- HILSON, G.; LAING, T. Gold mining, indigenous land claims and conflict in Guyana's hinterland. **Journal of Rural Studies**, v. 50, p. 172–187, 1 fev. 2017.
- MACONACHIE, R.; HILSON, G. Artisanal Gold Mining: A New Frontier in Post-Conflict Sierra Leone? **The Journal of Development Studies**, v. 47, n. 4, p. 595–616, 1 abr. 2011.
- MELLINGER, P. "The Men Have Become Organizers": Labor Conflict and Unionization in the Mexican Mining Communities of Arizona, 1900-1915. **The Western Historical Quarterly**, v. 23, n. 3, p. 323–347, 1992.

MOHER, D. et al. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **PLoS Medicine**, v. 6, n. 7, p. 6, 2009.

MURADIAN, R.; MARTINEZ-ALIER, J.; CORREA, H. International Capital Versus Local Population: The Environmental Conflict of the Tambogrande Mining Project, Peru. **Society & Natural Resources**, v. 16, n. 9, p. 775–792, 1 out. 2003.

MURGUÍA, D. I.; BÖHLING, K. Sustainability reporting on large-scale mining conflicts: the case of Bajo de la Alumbrera, Argentina. **Journal of Cleaner Production**, v. 41, p. 202–209, 1 fev. 2013.

NAKATOH, T. et al. **Automated Generation of Coding Rules: Text-Mining Approach to ISO 26000**. . Em: 5TH IIAI INTERNATIONAL CONGRESS ON ADVANCED APPLIED INFORMATICS. 2016. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/7557594>>. Acesso em: 10 dez. 2020

NEWBOLD, J. Chile's environmental momentum: ISO 14001 and the large-scale mining industry – Case studies from the state and private sector. **Journal of Cleaner Production**, Improving Environmental, Economic and Ethical Performance in the Mining Industry. Part 1. Environmental Management and Sustainable Development. v. 14, n. 3, p. 248–261, 2006.

OCMAL. **Conflictos Mineros en América Latina: Extracción, Saqueo y Agresión** Observatorio de Conflictos Mineros de América Latina, 2017. Disponível em: <<https://www.ocmal.org/estado-situacion-conflictos-mineros-en-2016/>>. Acesso em: 10 dez. 2020

OLUFEMI, A. C.; BELLO, P. O.; MJI, A. Conflict implications of coal mining and environmental pollution in South Africa: Lessons from Niger Delta, Nigeria. **African Journal on Conflict Resolution**, v. 18, n. 1, p. 7–35, 7 ago. 2018.

PAREDES, M. The glocalization of mining conflict: Cases from Peru. **The Extractive Industries and Society**, v. 3, 1 ago. 2016.

RATINAUD, P. **IRAMUTEQ: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires**. [s.l.: s.n.].

RODRIGUES, F. O.; COSTA, W. B. [UNESP. THE ARRIVAL OF THE STRANGE: MINING AND WATER CONFLICT IN RURAL COMUNITIES OF CAETITE AND-PINDAI-BAHIA, BRAZIL. **Revista Pegada**, p. 67–89, 1 jul. 2016.

ROMERO TOLEDO, H.; VIDELA, A.; GUTIÉRREZ, F. Explorando conflictos entre comunidades indígenas y la industria minera en Chile: las transformaciones socioambientales de la región de Tarapacá y el caso de Lagunillas. **Estudios atacameños**, n. 55, p. 231–250, 2017.

SAMIMI NAMIN, F.; SHAHRIAR, K.; BASCETIN, A. Environmental Impact Assessment Of Mining Activities. A New Approach For Mining Methods Selection. **Gospodarka Surowcami Mineralnymi**, v. Volume: 27, p. Pages: 113-143, 1 jan. 2011.

SILVA, N. T. C. DA; MOURA, R. A. DE; FERREIRA NETO, J. A. The conflict of interethnic relations in the Brazilian Amazon diamond mining. **Ciência Rural**, v. 43, n. 7, p. 1323–1329, jul. 2013.

SONTER, L. J. et al. Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, p. 4174, 1 set. 2020.

SOSA, M.; ZWARTEVEEN, M. Questioning the effectiveness of planned conflict resolution strategies in water disputes between rural communities and mining companies in Peru. **Water International**, v. 41, n. 3, p. 483–500, 15 abr. 2016.

STATISTA. **Evolución anual de la producción mundial de minerales de 2005 a 2018**. Disponível em: <<https://es.statista.com/estadisticas/729104/produccion-minera-mundial/>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

UN. **SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN: TRENDS, PROGRESS, AND CHALLENGES IN SUSTAINABLE CONSUMPTION AND PRODUCTION**,

MINING, TRANSPORT, CHEMICALS AND WASTE MANAGEMENT. Printed in Santiago, Chile - United Nations: [s.n.].

UN. **Managing mining for sustainable development.** [s.l: s.n.].

UN. **Desarrollo sostenible.** Disponível em: <<https://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

WAGNER, L. S. Conflictos socioambientales por megaminería en Argentina: apuntes para una reflexión en perspectiva histórica. dez. 2016.

WANG, Y.; LEI, Y.; WANG, S. Green Mining Efficiency and Improvement Countermeasures for China's Coal Mining Industry. **Frontiers in Energy Research**, v. 8, 2020.

WAWRYK, A. Conservation and Access to Land for Mining in Protected Areas: The Conflict Over Mining in South Australia's Arkaroola Wilderness Sanctuary. **Journal of Environmental Law**, v. 26, n. 2, p. 291–317, 1 jul. 2014.

WORLD BANK. **Treasure or Trouble? Mining in developing countries**, 2002. Disponível em: <<https://www.eldis.org/document/A30074>>. Acesso em: 10 dez. 2020

YANG, X.; HO, P. Conflict over Mining in Rural China: A Comprehensive Survey of Intentions and Strategies for Environmental Activism. **Sustainability**, v. 10, n. 5, p. 1669, maio 2018.

YOSFIAH, M.; SUNDARI, R.; ZEN, I. The Relevance of Environmental Management in Mining Practice. Em: [s.l: s.n.]. p. 61–78.

ZENG, Y. et al. Environmental destruction not avoided with the Sustainable Development Goals. **Nature Sustainability**, v. 3, n. 10, p. 795–798, out. 2020.



Este artigo é distribuído nos termos e condições do *Creative Commons Attributions/Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual* (CC BY-NC-SA).

BY

NC

SA