



La imagen social de la minería: una propuesta de medición

The social image of mining: A measurement proposal

Liz Ileana Rodríguez-Gómez^{1*}, María del Carmen Rodríguez-López²

¹El Colegio de Sonora, México

²Universidad de Sonora, México

Recibido el 24 de marzo de 2023; aceptado el 31 de agosto de 2023

Disponible en Internet el: 12 de septiembre de 2023

Resumen

El objetivo es construir y validar una escala de imagen social de la minería y examinar su influencia en la actitud de los pobladores, teniendo en cuenta las percepciones de responsabilidad social corporativa (RSC), así como sus preocupaciones y sentimientos respecto a la minería. Los datos provienen de una muestra probabilística de 373 jefes(as) de familia o conyugues en comunidades del río Sonora, México; la escala y su capacidad predictiva se validan con un análisis factorial confirmatorio (AFC) y un modelo de ecuaciones estructurales (SEM). Los resultados validan una escala de segundo orden, con cuatro subescalas (i.e. económica, social, ambiental y emotiva) y un modelo causal-formativo de imagen-actitud. La originalidad radica en la escala de imagen propuesta, de la cual carece el sector minero del país. Los hallazgos confirman que la escala es fiable y válida como medida de imagen social de la minería; no obstante, siendo esta una investigación exploratoria, se recomienda validarla en otros contextos.

Código JEL: M14, M31, D91, Q56, L72

Palabras clave: imagen corporativa; responsabilidad social corporativa (RSC); minería; análisis factorial confirmatorio (AFC); modelos de ecuaciones estructurales (SEM)

* Autor para correspondencia

Correo electrónico: lrodriguez@colson.edu.mx (L. I. Rodríguez-Gómez).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2024.3280>

0186- 1042/© 2019 Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Contaduría y Administración. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Abstract

The aim is to construct and validate a social image scale of mining and examine its influence on residents' attitudes, considering corporate social responsibility (CSR) perceptions, as well as concerns and sentiments regarding mining. Data stem from a probabilistic sample of 373 heads of households or spouses in communities along the Sonora River, Mexico. The scale and its predictive capacity are validated through confirmatory factor analysis (CFA) and structural equation modeling (SEM). Results confirm a second-order scale with four subscales (i.e., economic, social, environmental, and emotional) and a formative-causal model of image-attitude. The originality lies in the proposed scale, nonexistent within the country's mining sector. Findings confirm the scale's reliability and validity as a measure of mining's social image; nevertheless, given the exploratory nature of this research, validation in other contexts is advisable.

JEL Code: M14, M31, D91, Q56, L72

Keywords: corporate image; corporate social responsibility (CSR); mining; confirmatory factor analysis (CFA); structural equation modeling (SEM)

Introducción

México es un importante productor de metales y minerales, que ocupa las primeras posiciones en la producción mundial de plata (1^{er} lugar); fluorita (2^{do} lugar); sulfato de sodio y wollastonita (3^{er} lugar); celestita (4^o lugar); plomo, molibdeno, barita, diatomita y sulfato de magnesio (5^o lugar); zinc (6^o lugar); sal, yeso, cadmio, feldespato y oro (8^o lugar); y cobre (10^o lugar) (Cámara Minera de México [Camimex], 2022). Este potencial geológico, aunado al clima político, la legislación y las políticas públicas implementadas, colocaron a México en la posición número 34 de 84 países considerados por el Fraser Institute (2022) en su evaluación anual 2021 del Índice de Atracción de Inversiones en minería. Sin embargo, México registró menor atracción para las inversiones en comparación con otros países mineros de América Latina, tales como Argentina (regiones de San Juan [22] y la Salta [27]), Ecuador (24), Colombia (29) y Chile (31) (Fraser Institute, 2022, p. 11).

Por ser una actividad extractiva de baja industrialización y, por tanto, de bajo valor agregado, la minería metálica y no metálica (incluidos los servicios relacionados con la minería) aportó en 2021 el 1.4% del producto interno bruto (PIB) nacional (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi], 2022a). Asimismo, esta actividad empleó, en ese año, a 115 566 trabajadores, según datos reportados por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y publicados por Camimex (2022, p. 246). No obstante, para los estados líderes en producción minera, la contribución de la minería al PIB de la entidad es un porcentaje mucho mayor al nacional: Sonora (11.1%), Zacatecas (10.6%), Chihuahua (4.5%), Durango (5.3%), Guerrero (4.8%), Baja California Sur (2.8%), Coahuila (2%) y San Luis Potosí (1.9%) (Inegi, 2022b).

Si bien las condiciones geológicas que posibilitan la actividad minera y los factores de atracción de inversiones resultan importantes, también lo es el clima social que incide en las decisiones de inversión y operación. De ahí que, consultoras internacionales de negocios (tales como Deloitte, 2018; Ernst & Young [EY], 2019; KPMG, 2019), así como organizaciones prominería en el ámbito internacional (Fraser Institute, 2022; International Council on Mining and Metals [ICMM]), 2022) y nacional (Camimex, 2022), reconocen como un tema clave la imagen del sector. El consenso señala que, pese a cambios significativos en el sector, persisten prácticas de “relaciones difíciles con las comunidades” (Deloitte, 2018, p. 22), las cuales deben mejorarse a partir de un cambio en las percepciones de la sociedad. Incluso, las relaciones comunitarias y la licencia social para operar (LSO) se conciben como importantes riesgos para la actividad,¹ con impactos entre inversionistas y en el acceso a los recursos geológicos.

En general, prevalece una percepción social negativa de la minería (Devlin, 2023; Badera, 2014; Deloitte, 2018; FUNDAR, 2017; Andrews et al., 2017); ya que el balance entre los aspectos económicos que abonan a una percepción positiva, comúnmente asociados con la generación de empleo, resultan insuficiente frente a los impactos socioambientales negativos generados por la actividad. Al respecto se han documentado percepciones positivas de la minería en Europa (Innovative Non-Invasive & Fully Acceptable Exploration Technologies [INFACT], 2018) y particularmente en España (Requejo & Blázquez, 2018); aunque en este último se critican socialmente las condiciones laborales y los impactos negativos al medio ambiente. Asimismo, en Chile los impactos socioambientales se perciben negativamente, en contraste con los económicos (Viveros, 2016). No obstante, la investigación sobre la imagen de la minería es limitada y ha puesto menos énfasis en el impacto de los esfuerzos de RSE en las comunidades (Said et al., 2022).

En el caso particular de México, donde se ha documentado un imaginario histórico negativo (Navarro, 2018), no existe un estudio sistemático de la imagen de la minería; pese a que Camimex y los Clústeres Mineros de Sonora, Zacatecas, Chihuahua, Guerrero, Durango, del Bajío y Sinaloa apoyan activamente la gestión de la imagen del sector (Fontes, 2020). En consecuencia, este estudio tiene un doble propósito: primero, se busca construir y validar una escala de imagen social de la minería, con apoyo del análisis factorial confirmatorio (AFC); y, segundo, explorar el efecto de la imagen en la actitud que los pobladores tienen hacia la minería, a través de una prueba de validez predictiva con un modelo de ecuaciones estructurales (SEM, por sus siglas en inglés). Dado que la imagen social se construye a partir del conjunto de ideas, creencias e impresiones que la sociedad tiene sobre la minería y sus impactos, se propone una escala que retome las percepciones de la

¹ La LSO se refiere al contrato intangible, no escrito y dinámico entre empresa y sociedad que permite el inicio y continuación de operaciones mineras en la comunidad (Meesters et al., 2021).

responsabilidad social corporativa (RSC) y que incorpore las preocupaciones y emociones de los pobladores de las comunidades en relación con el desempeño socioambiental del sector.

Para validar la escala, recurrimos al sector minero del estado de Sonora, México; y a las comunidades anfitrionas y/o vinculadas con esta actividad. Sonora es líder nacional en la producción de metales, con 22 minas metálicas en operación (Secretaría de Economía [SE] & Servicio Geológico Mexicano [SGM], 2020), con presencia tanto de grupos mineros nacionales (e.g. Grupo México, Fresnillo PLC-Grupo Peñoles, Grupo Frisco), como de corporativos extranjeros, principalmente canadienses (Rodríguez, Almaguer & Rodríguez, 2021). La información de las percepciones se obtuvo de una muestra probabilística estratificada de 373 viviendas en comunidades mineras de la región del río Sonora, México; la cual se aplicó de febrero a marzo de 2019 a jefes(as) de familia o conyugues, pues sus percepciones influyen en el resto de los integrantes del hogar. Ante la carencia de una escala teórica de imagen social de la minería, pues sorprendentemente existen pocos estudios, la presente se considera una investigación exploratoria; de modo que la escala propuesta y sus resultados son preliminares, creándose y validándose simultáneamente la escala y explorando la estructura subyacente de los datos.

Elementos teóricos y conceptuales para el estudio de la imagen de la minería

La imagen en el sector minero

La imagen es la construcción mental de un público acerca de una marca, empresa, industria, sector o país, a partir de la evaluación de la información de ciertos atributos con los que se definen y diferencian las organizaciones (Capriotti, 2013); es decir, la imagen es una idea o actitud generada por el receptor de la información. En los 1970s, en medio de la crisis económica mundial, los esfuerzos corporativos se concentraron en mejorar la imagen y reputación de la empresa para lograr legitimidad social (Said et al., 2022), incorporándose cada vez más acciones de responsabilidad social y convirtiéndola de un imperativo para el éxito empresarial (Hoelscher & Rustad, 2019).

En el sector minero prevalece una imagen negativa de su desempeño socioambiental, que da paso a resistencias a la minería en economías emergentes y aquellas en postconflicto (Sydd et al., 2023); por ello, mejorar la imagen global o supra organizacional (i.e. esa que influye en la imagen de todas las empresas del sector y viceversa), se convirtió en el centro de atención de diversas reuniones a nivel mundial durante los 1990s (Dashwood, 2014; Said et al., 2022). De este modo, impulsado por las empresas líderes, se derivó en un compromiso con la responsabilidad social corporativa (RSC),

enmarcado en estándares internacionales² y en iniciativas voluntarias (entre sociedad, sector público y privado) en busca de la sustentabilidad de la minería (Potts et al., 2018); incluso, más que cualquier otro sector, el minero es uno de lo que se une a más iniciativas de RSC, debido a las crecientes presiones de los grupos externos, como las comunidades locales y las Organizaciones no Gubernamentales (ONG's) (Sun & Bahizire, 2023).

A nivel teórico, la minería es un campo temático emergente en la literatura sobre RSC, estudiada ampliamente desde las ciencias administrativas (Barnett et al., 2020; Karakaya & Nuur, 2018). En el ámbito minero, la RSC se refiere al compromiso corporativo voluntario y obligatorio, según la regulación de cada país, para mejorar las condiciones de bienestar (e.g. económico, social y ambiental) de las comunidades; estos esfuerzos responden a las expectativas de los grupos de interés (i.e. stakeholder) y buscan mitigar los efectos negativos de la actividad minera (Rodrigues et al., 2022; Said et al., 2022). Por ello, la RSC debe implementarse con acciones percibidas como benéficas por la comunidad, pues es el stakeholder más importante (Said et al., 2022).

Recientemente se observa un cambio de paradigma hacia la RSC 2.0 y la creación de valor compartido, que beneficia tanto a las empresas como a la sociedad (Hoelscher & Rustad, 2019; Barnett et al., 2020);³ así como el apoyo o la aceptación de la comunidad para las operaciones de la empresa, conocida como licencia social para operar (LSO) (Meesters et al., 2021). En este marco emerge la investigación sobre “imagen de la RSC”, que estudia las percepciones de los públicos sobre las respuestas corporativas a las preocupaciones sociales (Pérez & Rodríguez del Bosque, 2013). Si bien la RSC puede proporcionar beneficios relacionales, de reputación y financieros a las empresas, pocas veces se validan los beneficios para la sociedad; por lo que se carece de evidencia para saber si la RSC brinda el beneficio social que promete (Barnett et al., 2020).

Una de las temáticas sociales clave en la literatura sobre RSC son los efectos ambientales de la minería (Karakaya & Nuur, 2018), así como sus potenciales conflictos con la comunidad (Pérez Falcón et al., 2022; Sydd et al., 2023). Dada la relevancia de los efectos de la minería en el entorno próximo a las comunidades, el uso de la RSC para mejorar la imagen, mitigar impactos y obtener la aceptación de la actividad se ha mantenido vigente en el discurso académico (Devlin, 2023; Alamgir & Nasir-Uddin, 2017), empresarial (KPMG, 2019; Deloitte, 2018) y de las organizaciones (United Nations Development Programme [UNDP], 2018). Sin embargo, solo recientemente se ha detectado

² Dichos esfuerzos se enmarcaron en estándares internacionales de la norma ISO-26000 de la International Standards Organization (ISO, 2010), los diez principios del International Council on Mining and Metals (ICMM, 2022) y las pautas establecidas por la Global Reporting Initiative (GRI, 2022).

³ Con este enfoque se espera que las empresas logren mayor éxito, ya que: 1) crean valor, tanto para ellas mismas como para las comunidades locales; 2) gobiernan de forma responsable; y 3) actúan con integridad medioambiental.

interés en ampliar la conceptualización de la RSC para estudiar su efecto en los impactos ambientales y sociales de las actividades extractivas (Barnett et al., 2020).

Así, el campo socioambiental ha sido el foco de las iniciativas de RSC del sector minero, pero gradualmente estas se han ampliado a otras áreas, como infraestructura, salud, educación, deporte, cultura y arte (ISO, 2010; Deloitte, 2018); hacia acciones de participación comunitaria y de construcción de relaciones con la comunidad (Badera, 2014); así como iniciativas económicas y de desarrollo empresarial (Amin-Chaudhry et al., 2019; UNDP, 2018; ISO, 2010). No obstante, las empresas mineras suelen fallar al implementar la RSC, ya que esta responde al bienestar de los accionistas antes que al compromiso corporativo o al interés comunitario (Isacowitz et al., 2022).

No olvidemos que los grupos responden a la RSC en la medida en que se derivan y advierten beneficios personales, según la relación establecida con la empresa (Bhattacharya et al., 2009), de ahí la importancia de las percepciones.⁴ No obstante, resulta apropiado un enfoque de desarrollo sustentable para el estudio de las percepciones, debido a: 1) la naturaleza extractiva del sector, con alto potencial de causar daño a las comunidades y al medio ambiente; 2) el escrutinio público al que están sujetas las empresas mineras, ante los efectos negativos generados; y 3) en virtud de que es un sector “business to business” (B2B). Por consiguiente, el análisis de la imagen de la minería debe dejar de lado las escalas propuestas por la literatura a partir del “producto o servicio” y centrarse en la contribución de la empresa al desarrollo sustentable en las comunidades mineras.

Propuesta de una escala de imagen social de la minería

La imagen social del sector minero se define, en este estudio, como un conjunto de ideas, creencias e impresiones que los miembros de la comunidad tienen y comparten sobre la actividad minera que opera en sus comunidades. Por tal razón, la imagen se evalúa externamente; es decir, a partir de los atributos que la sociedad percibe del sector, los cuales se manifiestan, regularmente, a través de las acciones de RSC que emprenden las empresas en las comunidades mineras. En este sentido, el estudio de la imagen contempla las impresiones individuales y sociales de las percepciones de un conjunto de atributos; los cuales, en un nivel adecuado, desarrollan actitudes más favorables.

A nivel supra organizacional, los estudios que validan una escala de imagen son cuantiosos para el sector turístico (Marinao-Artigas & Barajas-Portas, 2021) y financiero (Marinao-Artigas, 2018).

⁴ En el estudio de las percepciones se identifican tres enfoques: 1) la escala de Carroll que integra las dimensiones económica, legal, ética y filantrópica de la RSC; 2) el de desarrollo sustentable, que equilibra la atención a problemas económicos, ambientales y sociales a través de la RSC; y 3) el de grupos de interés (*i.e. stakeholders*), donde la RSC se diseñan en función de las obligaciones y afectaciones hacia estos grupos (Pérez & Rodríguez del Bosque, 2013).

Sin embargo, tras realizar la revisión de la literatura académica, no se identificaron estudios en relación con la construcción y validación de escalas de imagen en el sector minero, excepto el trabajo de Ruíz-Martín et al., (2014); en cambio son más frecuentes investigaciones cualitativas o estudios de caso de empresas mineras donde se estudia la imagen y/o la RSC. Si bien, la literatura de medición de imagen presenta fragmentación y escaso consenso respecto a las dimensiones a evaluar (Pérez & Rodríguez del Bosque, 2013; Peloza & Shang, 2011), tras revisar estos estudios se reconoce la inclusión de dos enfoques: el de imagen-actitud y el de beneficios percibidos.

El enfoque de imagen-actitud es evaluado, desde la psicología social, a partir del modelo cognitive-affective-conative (CAC, por sus siglas en inglés) y sus componentes: a) cognitivo, en función de conocimientos, pensamientos, creencias e ideas que se tiene al respecto (i.e. racional); b) afectivo, es decir, sentimientos o emociones que le provoca cuando se percibe (i.e. irracional); y c) conductual, predisposición a actuar de determinada forma (i.e. conativo) (Yang et al., 2022; Kim & Chen, 2021; Capriotti, 2013). Por otro lado, se sugiere que los beneficios se evalúen como parte del componente racional de la imagen (Marinao-Artigas & Barajas-Portas, 2021; Marinao-Artigas, 2018; Capriotti, 2013), a través del beneficio o valor percibido; es decir, de lo que cada persona cree que un atributo u objeto puede hacer por ella.

El CAC es un modelo jerárquico de causa y efecto (Yang et al., 2022), en el cual los componentes de la imagen se activan uno tras otro formando un proceso psicológico de toma de decisiones (Kim & Chen, 2021). Sin embargo, debe considerarse que el componente conductual es un factor de resultado de la Imagen-Actitud, que se enmarca en la predisposición y no en la actuación (i.e. acción final); por ello se sugiere una evaluación a partir de los componentes afectivo y cognitivo (Capriotti, 2013). De modo que, si la Imagen-Actitud es positiva, las acciones del individuo frente al objeto (e.g. sector minero) podrán generar o afianzar una conducta favorable.

De este modo, se propone una escala de imagen social que capture las percepciones de la RSC como componente cognitivo, pues son los atributos que las empresas ofrecen a las comunidades y quienes perciben su valor (Said et al., 2022; Peloza & Shang, 2011); y que este se conciba, junto a valoraciones afectivas, como los constructos de la imagen, la cual perfila la actitud de los pobladores de las comunidades frente a la minería (véase figura 1). A partir de los elementos teóricos y conceptuales presentados, se proponen las siguientes dimensiones de la escala: 1) la percepción emotiva, en relación con los sentimientos de un individuo hacia la minería, que podrán ser favorables, desfavorables o neutrales; y 2) la percepción cognitiva, en función de la valoración personal de acciones de RSC de tipo social, económico y ambiental, abordando con ello un enfoque de desarrollo sustentable. Finalmente, el componente conductual se evaluará fuera de la escala, pues muestra una intención o probabilidad de aceptar o rechazar la minería en la comunidad.

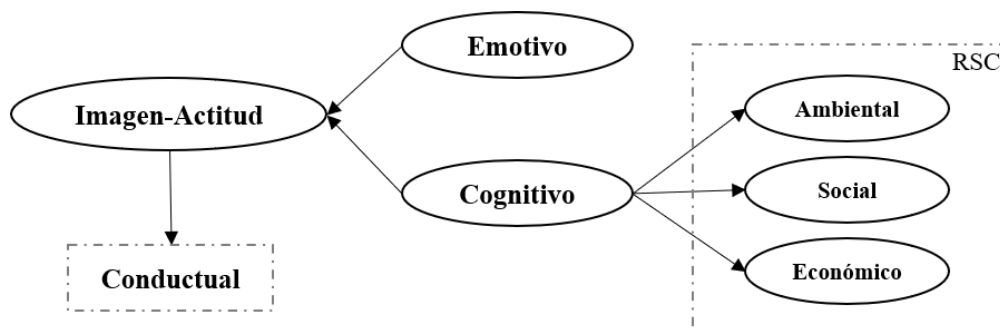


Figura 1. Modelo teórico de la escala de imagen social de la minería.
 Fuente: elaboración propia en base a la revisión de la literatura.

Metodología

El enfoque utilizado es cuantitativo y el diseño del estudio fue no-experimental, transeccional exploratorio y de alcance correlacional. Así, para desarrollar y validar la escala de imagen social del sector minero, se siguieron las subsecuentes etapas: 1) diseño del instrumento, 2) recopilación de la información, 3) análisis exploratorio (AFE) de las dimensiones de la escala; 4) análisis confirmatorio (AFC) para validar y calibrar los ítems del modelo de medida (MDM); 5) análisis de fiabilidad y validez de la escala propuesta; y 6) análisis estructural (SEM, por sus siglas en inglés) para una prueba de validez predictiva de la escala dentro del modelo teórico propuesto.

Así, se elaboró un instrumento con validez de contenido para registrar las percepciones (cognitivas y emotivas) de los pobladores de las comunidades, en relación con los componentes teóricos y conceptuales comentados en el apartado anterior. El instrumento se integró por 20 ítems,⁵ donde el informante valora afirmaciones favorables en relación con la minería, en una escala Likert de cinco posiciones: 1=Muy en desacuerdo; 2=En desacuerdo; 3=Indeciso; 4=De acuerdo y 5=Muy de acuerdo. Tras una prueba piloto el instrumento se aplicó, de febrero a marzo de 2019, a una muestra probabilística y estratificada con afijación proporcional de 363 viviendas, con un nivel de confianza de 95% y un error de 5%, en comunidades de siete municipios de la región del río Sonora (Rodríguez, 2019a). La unidad muestral fue la vivienda, con un universo de 6 431 viviendas habitadas, según información censal disponible al momento de la aplicación (Inegi, 2015).⁶

⁵ Los ítems diseñados se integraron como una sección dentro de la “Encuesta a Pobladores del Río Sonora” (Rodríguez, 2019a), la cual se aplicó en el marco de un proyecto de investigación más amplio.

⁶ En la región de estudio vivían 20 395 personas (Inegi, 2015) y se integra por municipios rurales, de poca población y de pequeña extensión territorial, que han registrado expulsión de población (Orozco & Rodríguez, 2022, p. 312).

Para cada vivienda se identificó un informante que diera cuenta de las percepciones de los miembros del hogar, quien debió cumplir con el siguiente perfil: a) jefe(a) de familia o conyugue; b) mayor de 25 años; y c) con residencia en la región de por lo menos cinco años. El jefe(a) de familia o, en ausencia, su conyugue, generalmente tiene un papel crucial en la toma de decisiones de los miembros del hogar; por lo que comprender sus percepciones ayuda a entender cómo evalúa y valora diferentes opciones y cómo podría influir en las decisiones de los integrantes del hogar. Asimismo, las percepciones del jefe(a) del hogar inciden en el bienestar familiar, en tanto que sus preocupaciones y satisfacciones repercuten en el clima emocional del hogar.

Además, considerando la importancia de la interacción entre minería y comunidad, la muestra se estratificó con base en: a) la proximidad a las minas de la región;⁷ b) la concentración poblacional; y c) el número y disposición de las viviendas a nivel manzana y localidad. En función de ello, la muestra privilegió a los municipios cercanos a minas, resultando en un mayor peso relativo en municipios de menor población. En total se aplicaron 373 encuestas (10 más que la *n* estimada), con la siguiente distribución entre los municipios del río Sonora (número de viviendas encuestadas en paréntesis): Ures (34), Baviácora (56), Aconchi (50), San Felipe de Jesús (22), Huépac (57), Banámichi (94) y Arizpe (60); la selección de manzanas y viviendas fue aleatoria.

Las características sociodemográficas de los encuestados muestran que el 63.5% fueron mujeres y el 36.5% hombres, con edad promedio de 54.5 años; el 63.0% se identificó como jefe(a) de familia, el 34.6% como cónyuge y el 2.4% refiere a otro integrante del hogar que cumplió con el perfil de informante (Rodríguez, 2019b). En relación con el nivel educativo, pese a que el 6.4% manifestó no tener instrucción, prevalece entre los informantes estudios a nivel básico (62.3%), seguido por los de media superior (20.3%) y superior (9.1%), con un porcentaje de no respuesta de 1.9%; mientras que la estructura ocupacional fue la siguiente: ama de casa (32.2%), negocio propio (16.2%), empleado público (10.5%), jubilado/pensionado (10.5%), empleado comercial (9.9%), desempleado (4.8%), peón agropecuario (2.7%) y empleado de mina (2.7%)⁸ (Rodríguez, 2019b).

Para el AFE se utilizó el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®, por sus siglas en inglés), versión 25.0; mientras que para la construcción de la escala (AFC), validación y evaluación de su capacidad predictiva (SEM) se optó por el enfoque de covarianzas del software

⁷ La mina Buenavista del Cobre S. A. de C. V., subsidiaria de Grupo México, se localiza en Cananea, pero por su escala de operación tiene una influencia significativa en las comunidades “río abajo” de la región río Sonora (Orozco & Rodríguez, 2022); mientras que la mina Santa Elena Oro y Plata S. A. de C. V., de la canadiense First Majestic Silver Corp., se ubica en Banámichi, pero su influencia se ha extendido a los municipios vecinos de Huépac, San Felipe de Jesús y Aconchi, los cuales proveen empleo, vivienda y otros servicios a empleados y contratistas de la mina.

⁸ Considerándose ambos, el informante y su conyugue, en el 6.7% de los hogares (25 en números absolutos) habitaba algún empleado de mina (Rodríguez, 2019b).

Analysis of Moment Structures (conocido como Amos®), versión 23.0 (Byrne, 2010; Arbuckle, 2019). El enfoque para la estimación de parámetros (covarianzas vs mínimos cuadrados parciales) depende de varios factores: de la naturaleza del constructo, de la complejidad del modelo teórico y del tamaño de la muestra; en consecuencia, dada la complejidad de la escala propuesta (figura 1) y un tamaño de muestra “grande” se optó por usar Amos.⁹ Así, el enfoque de covarianzas resulta apropiado puesto que se está probando la teoría y/o desarrollando una nueva escala (Diamantopoulos, 2011); además se logra mayor precisión en la estimación de parámetros.

La escala propuesta consta de constructos reflexivos, sobre los cuales se evaluarán sus características psicométricas de unidimensionalidad, fiabilidad y validez (i.e. convergente y discriminante) (Fornell & Larcker, 1981; Bagozzi & Yi, 2012; Hamid et al., 2017). Mientras que, para la prueba de validez predictiva se utilizan constructos formativos, que evalúan la capacidad del constructo latente para predecir un criterio externo, es decir, si este tiene un efecto significativo en la variable de resultado (Hair et al., 2017). Asimismo, para evaluar si los datos obtenidos respaldan el modelo teórico que sustenta la escala de medida, se observan los ajustes absolutos, incremental y de parsimonia de los modelos (Diamantopoulos, 2011; Byrne, 2010).¹⁰

Resultados y discusión

Construcción de la escala de medida

En la tabla 1 se muestra un resumen del AFE. Inicialmente se descartaron 3 ítems con carga factorial $< .50$ restando 17 ítems para el análisis,¹¹ los cuales se ordenan y reenumeran por tamaño; se identificaron cuatro componentes a los que llamamos subescalas y que explican el 67.0% de la varianza total (véase tabla 1). El estadístico KMO ofrece evidencia de la correlación entre ítems (valor cercano a la unidad), de ahí que la prueba de Bartlett ($p - \text{valor} \leq .05$) muestre la factibilidad de simplificar la información. Revisando las cargas factoriales (λ) rotadas, cada una de las subescalas registra un buen grado de unidimensionalidad según los ítems adheridos a ellas; así como una buena consistencia interna según el Alfa (α) de Cronbach ($\alpha > .70$) (véase tabla 1). Las subescalas identificadas, ordenadas según

⁹ Se considera una muestra grande cuando se tienen más de 200 casos y/o de 5 a 20 casos por parámetro, o bien, 8 casos por variable latente (Vargas & Mora-Esquivel, 2017).

¹⁰ En las estimaciones se empleó el método de máxima verosimilitud (MV), se aplicó bootstrapping (remuestreo para mejorar la estimación), se verificó la normalidad univariante y la presencia de outliers (Arbuckle, 2019; Byrne, 2010).

¹¹ Los ítems descartados fueron: la minería hace que yo me sienta a la expectativa; la minería ayuda a mejorar mi calidad de vida; y la minería apoya a la comunidad por medio de programas sociales.

la varianza explicada, se etiquetan como: RSC ambiental (AMB), percepción emotiva (EMO), RSC económica (ECO) y RSC social (SOC).

Tabla 1

Subescalas de la imagen social de la minería en el río Sonora ($n = 373$).

Prueba Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = 0.870)	Prueba Bartlett ($\chi^2 = 3208.6$)		gl = 136 (0.000)	
Matriz de componentes rotada				
¿Qué tan de acuerdo esta con las siguientes afirmaciones de la minería metálica...	AMB	EMO	ECO	SOC
P1 ...cuida los recursos naturales?	.791			
P2 ...se preocupa por las especies de la zona?	.777			
P3 ...protege a la comunidad de toxinas peligrosas al ambiente?	.752			
P4 ...reduce la contaminación del agua?	.716			
P5 ...cuenta con programas de protección a la naturaleza?	.673			
P6 ...hace campañas de reforestación?	.671			
P7 ...hace que yo me sienta tranquilo?		.868		
P8 ...hace que yo me sienta cómodo?		.858		
P9 ...hace que yo me sienta menos temeroso?		.803		
P10...hace que yo me sienta menos vulnerable?		.740		
P11...crea más fuentes de empleo?			.868	
P12...mejora la economía de la comunidad?			.858	
P13...mejora el rendimiento económico de la sociedad?			.803	
P14...promueve el crecimiento de actividades económicas?			.596	
P15...patrocina programas de salud?				.823
P16...apoya a los programas educativos y culturales?				.791
P17...realiza donaciones a causas sociales?				.762
Varianza explicada (acumulada 67.0%)	21.4%	17.2 %	15.0%	13.4%
Carga factorial promedio	.730	.817	.752	.792
Alfa (α) de Cronbach (17 ítems = .860)	.874	.868	.788	.704

Nota: extracción por componentes principales, rotación Varimax y normalización Kaiser, se excluyen cargas factoriales menores a .500; EMO = percepción emotiva; AMB = responsabilidad social corporativa (RSC) ambiental; ECO = RSC económica; SOC = RSC social.

Fuente: elaboración propia con base en el procesamiento SPSS® (v. 25.0) de los ítems seleccionados de “Encuesta a Pobladores del Río Sonora” (Rodríguez, 2019a).

El primer componente, es decir la escala AMB, está integrada por seis ítems en relación con la percepción de si estas acciones de RSC son llevadas a cabo por la minería (a nivel de sector); estos se ordenan según representatividad: el cuidado de los recursos naturales (P1), la preocupación por las especies de la zona (P2), la protección de toxinas peligrosas (P3), reducción de la contaminación del agua (P4), programas de protección a la naturaleza (P5), y campañas de reforestación (P6) (véase tabla 1). La segunda subescala se conformó por cuatro ítems de percepción emotiva, sobre el sentir del informante respecto a la presencia de la actividad minera en la región, tanto positivos (P7 y P8) como

negativos (P9 y P10); entre estos las emociones positivas expresadas resultaron con mayor carga en esta subescala (véase tabla 1).

La tercera subescala, se compone de cuatro ítems de percepción económica (ECO), de manera que las asociaciones entre la minería y la creación de fuentes de empleo (P11), mejoras en la economía (P12) y en el rendimiento económico de la sociedad abonan más en la construcción de ECO que la promoción del crecimiento de actividades económicas (P14) (véase tabla 1). Finalmente, la cuarta subescala denominada SOC se integra por 3 ítems de percepciones de las acciones sociales de RSC: el patrocinio de programas de salud (P15), apoyos educativos y culturales (P16), y donaciones a causas sociales (P17); entre estos los programas de salud tienen una asociación más fuerte con SOC (véase tabla 1).

Para construir la escala, se hipotetiza que la imagen se construye a partir de la covariación de las subescalas, cada una de las cuales tiene al menos tres indicadores y satisface la condición de orden (Vargas & Mora-Esquivel, 2017). Así, partimos de un modelo de medida (MDM) de primer orden (véase figura 2, izquierda); sin embargo, el grado en que este predice satisfactoriamente la matriz de covarianzas, a través del estadístico Chi-cuadrado (χ^2), no es el deseado $\chi^2_{(113,gl)} = 315.4$ ($p - \text{valor} \leq .01$), pero las medidas alternativas sugieren un buen ajuste.¹² Además, se aprecia que las subescalas de RSC (i.e. AMB, SOC y ECO) registran una correlación más robusta (entre .33 y .62) que la registrada entre EMO y otras subescalas, exceptuando ECO (véase figura 2, izquierda). Lo anterior da pauta para evaluar un MDM de segundo orden (véase figura 2, derecha) que se ajuste a la propuesta teórica planteada en la figura 1.

¹² Un χ^2 significativo implica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los datos observados y los datos esperados según el modelo; por lo que idealmente se esperaría un estadístico no significativo, que indique la ausencia de una discrepancia entre los datos observados y esperados. Sin embargo, este estadístico se ve afectado por el tamaño de muestra, aumentando la probabilidad de un χ^2 significativo a medida que el tamaño de muestra aumenta; por ello es recomendable considerar otras medidas de ajuste (Arbuckle, 2019; Byrne, 2010).

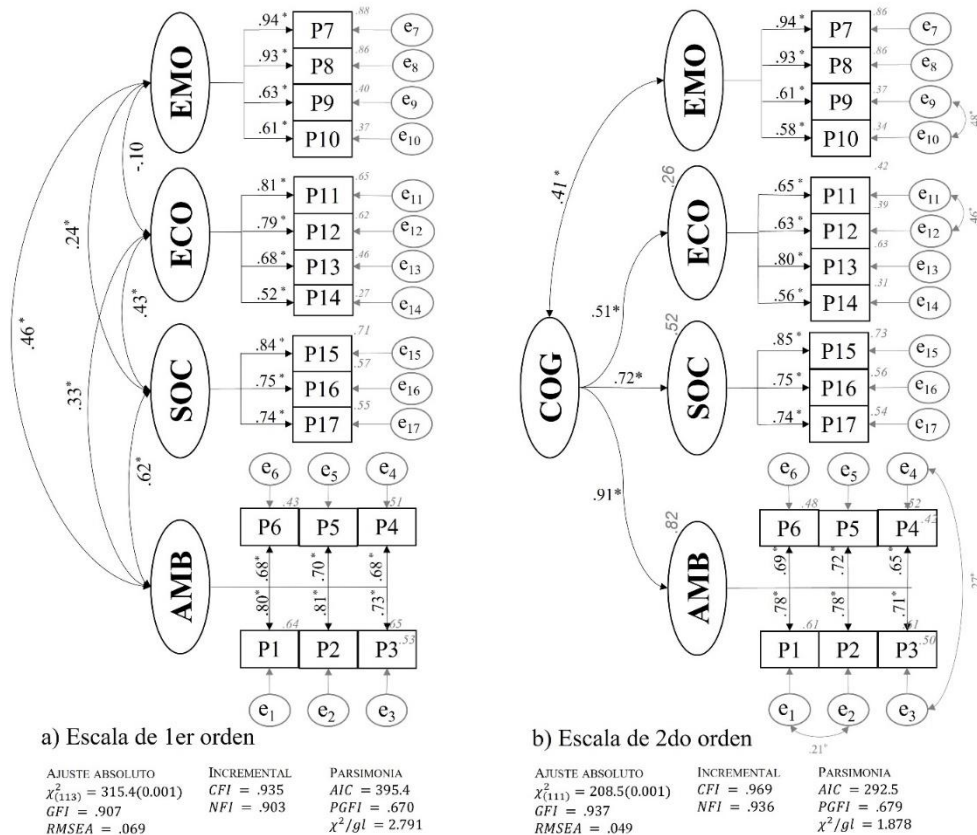


Figura 2. Escala de imagen social de la minería (Coeficientes estandarizados).

Nota: ambos modelos sobre identificados, * p – valor $\leq .01$ (significancia del 99%). EMO = percepción emotiva; AMB = responsabilidad social corporativa (RSC) ambiental; ECO = RSC económica; SOC = RSC social; χ^2 =Chi-cuadrado; GFI=índice de bondad de ajuste; RMSEA=error cuadrático medio de aproximación; CFI=índice de ajuste comparativo; NFI=índice de ajuste normado; AIC=criterio de información Akaike; PGFI= índice de bondad de ajuste parsimonioso; χ^2/df = Chi-cuadrado normalizado.

Fuente: elaboración propia en base a estimaciones en Amos® (v.23.0).

En la figura 2 se aprecia que, al transitar de un modelo multidimensional de primer orden a uno de segundo orden, el valor de χ^2 disminuye ($\chi^2_{(111df)} = 208.5$), pero continúa siendo estadísticamente significativa (p – valor $\leq .01$).¹³ No obstante, dado que el incremento de χ^2 entre modelos es de $\Delta\chi^2_{(2df)} = 106.9$, siendo mayor al valor crítico de 5.991 (p – value ≤ 0.05), la escala

¹³ Nótese que se correlacionaron errores en las subescalas, esta es una estrategia para mejorar el ajuste del modelo, en casos de una correlación residual elevada entre ítems o redundancia por la superposición de contenido (Byrne, 2010).

multidimensional de segundo orden resulta más adecuada que una de primer orden (véase figura 2, derecha). Asimismo, se observa que todas las medidas de ajuste mejoran y sugieren: 1) un buen ajuste global de los datos al modelo (RMSEA = .049; GFI > .90); 2) un ajuste incremental adecuado, tanto CFI como NFI tienen valores >.90; y 3) un buen grado de parsimonia, ya que ($\chi^2/gl = 1.878$) y está dentro del rango sugerido de 1 a 3 y el PGFI tiene valores “aceptables”, incluso más bajos en comparación con otros índices (Byrne, 2010).

Siguiendo con la figura 2 (derecha), la carga factorial (λ_i) es la representatividad de la variable observada o ítem (P_i) en el constructo latente (ξ_i), mientras que e_i y δ_i son medidas de error en P_i y ξ_i respectivamente, para $i = 1, 2, 3 \dots 373$. Las estimaciones de λ_i oscilan entre .58 y .94 y la varianza del ítem es explicada por su respectiva subescala en una proporción importante ($.31 < R^2 < .86$), cumpliéndose los criterios de Jöreskog & Sörbom (1993), a saber: 1) $p - \text{valor} \leq .05$; 2) $\lambda_i > .50$; y 3) $R^2 > .30$; y mostrando evidencia de la unidimensionalidad de las subescalas, con ítems asociados entre sí y que representan a un solo constructo (Hair et al., 2014).

Evaluación de la fiabilidad y validez de la escala

Los ítems de la escala cuentan con una buena fiabilidad de constructo, es decir, la proporción de la varianza del ítem que se explica por el constructo está por encima del valor sugerido de $\lambda > .70$ en la mayoría de los casos (véase figura 2); en el resto, los valores se encuentran entre .50 y .60 que son cargas factoriales aceptables en etapas incipientes de una escala (Hamid et al., 2017; Chin, 1998). En lo que respecta a la fiabilidad, las subescalas de primer y segundo orden muestran consistencia interna, con una Fiabilidad Compuesta (CR, por sus siglas en inglés) mayor al valor crítico ($CR > .70$); pero sin superar el umbral de .90, lo cual no es deseable (Hamid et al., 2017). Lo anterior también se apoya en el índice de fiabilidad de McDonald [MaxR(H)] (véase tabla 2).

En el caso de la validez del constructo (i.e. qué tan bien el concepto está definido por la medida), esta se evalúa por la varianza promedio extraída (AVE, por sus siglas en inglés). La tabla 2 muestra que las subescalas cuentan con validez convergente ($AVE > .50$) y son confiables, pues los ítems convergen o comparten una alta proporción de varianza en común (Fornell & Larcker, 1981; Hair et al., 2014). En el caso de ECO, con un $AVE_{ECO} < .50$ y un $CR_{ECO} > .70$ (por encima del valor crítico), su validez de constructo se considera aún adecuada, ya que el AVE es una medida de fiabilidad

más conservadora y/o restrictiva (Fornell & Larcker, 1981, p. 46).¹⁴ Así, con independencia del grado de la escala, los ítems representan con precisión el concepto de interés.

Por otro lado, la validez discriminante se evalúa siguiendo los criterios Fornell & Larcker (1981), a saber: 1) el constructo debe explicar mejor la varianza de sus propios ítems que la de otros constructos; y 2) el AVE del constructo debe ser mayor que las correlaciones cuadradas entre constructos (\sqrt{AVE}). Los resultados de la la tabla 2 muestra que se cumple la validez discriminante para las subescalas, ya que $MSV < AVE$ y \sqrt{AVE} es mayor al valor absoluto de las correlaciones entre constructos (la diagonal de la matriz de correlaciones en tabla 2 muestra el valor de \sqrt{AVE}); por tanto, cada subescala difiere entre sí y los ítems representan distintivamente a solo un concepto.

Tabla 2

Medidas de fiabilidad y validez de la escala multidimensional de imagen social de la minería.

Escala de primer orden	CR	AVE	MSV	MaxR (H)	Matriz de correlaciones			
					AMB	EMO	SOC	ECO
AMB	0.866	0.525	0.401	0.873	.724			
EMO	0.859	0.614	0.201	0.938	.448*	.784		
SOC	0.824	0.611	0.401	0.834	.633*	.231*	.782	
ECO	0.754	0.439	0.297	0.780	.437*	.005	.545*	.662
Escala de segundo orden					EMO	COG		
EMO	0.858	0.614	0.169	0.939	.784			
COG	0.766	0.535	0.169	0.858	.411*	.731		

Nota: EMO = percepción emotiva; AMB = responsabilidad social corporativa (RSC) ambiental; ECO = RSC económica; SOC = RSC social; CR=fiabilidad compuesta; AVE= varianza promedio extraída; MSV= varianza máxima compartida; MaxR(H) = constructo de fiabilidad de McDonald; * p – valor $\leq .01$. Los elementos en la diagonal son \sqrt{AVE} entre cada constructo y sus ítems, en caso contrario son correlaciones entre constructos.

Fuente: elaboración con base en resultados del AFC (véase figura 2), cálculos en base a Gaskin & Lim (2016).

Validez predictiva y discusión de la escala

La escala propuesta se construyó a partir de las percepciones cognitivas (COG: AMB, SOC y ECO) y emotivas (EMO), que representan dos dimensiones de una escala formativa de imagen social de la minería. Sin embargo, como prueba de la validez predictiva de la escala, se retoman reactivos de la satisfacción de la comunidad con la presencia de la minería, que proviene del mismo instrumento utilizado para el levantamiento de datos de percepciones. Con esto se busca construir un modelo de

¹⁴ Fornell & Larcker (1981) sugieren confiar solo en la fiabilidad (CR) para concluir respecto a la validez del constructo; si $AVE < .50$ la varianza debida al error de medición es mayor que la varianza capturada por el constructo.

imagen-actitud para explorar las relaciones entre las dimensiones de imagen y la predisposición hacia una conducta o comportamiento social en torno a la minería (véase figura 1).

Este elemento conductual que se agrega al análisis se manifiesta a través de tres ítems, codificados en una escala de Likert de cinco posiciones, donde los informantes responden sobre el grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones: 1) cancelar la actividad minera en la comunidad; 2) la minería como característica principal de la comunidad; y 3) la minería le da prestigio a Sonora. Cabe resaltar que el constructo “Conducta” se analiza fuera de la escala de imagen y se incluye al modelo para un análisis SEM, con la finalidad de tener un modelo sobre identificado y estimar la relación estructural dentro de un modelo de múltiples indicadores y múltiples causas (MIMIC, por sus siglas en inglés) (Diamantopoulos, 2011; Bagozzi & Yi, 2012).

El modelo de IMAGEN-ACTITUD, que incluye una escala de segundo orden de imagen de la minería se visualiza en la figura 3; para facilitar la interpretación se omiten las cargas factoriales y otros parámetros estimados de los ítems de las subescalas, cuyos valores corresponden a la figura 2, derecha. Los resultados del SEM indican un buen ajuste del modelo, ya que RMSEA y χ^2/gl registran valores deseados de .034 y 1.423 respectivamente; asimismo, los estadísticos de ajuste incremental y parsimonia están en los rangos deseados (véase figura 3). Los resultados del modelo permiten afirmar la existencia de una relación directa y positiva de las percepciones emotivas (EMO) y cognitivas (COG) en la construcción de la IMAGEN-ACTITUD de la minería, la combinación de ambas explica el 83% de la varianza del constructo formativo (véase figura 3).

Se observa, en la figura 3, que la IMAGEN-ACTITUD perfila positivamente la conducta de los individuos de la comunidad, con un efecto directo y positivo de $\beta = .69$ ($p - \text{valor} \leq 0.01$); además, este es un constructo que muestra una relación estadísticamente significativa con la dimensión conductual, lo que indica su capacidad para predecirla y confirma la validez predictiva de la escala de imagen. Así, un aumento de la IMAGEN-ACTITUD en una desviación estándar (en adelante s. d. por sus siglas en inglés) provoca que la conducta hacia la actividad minera varíe en .69 s. d. Los ítems de “Conducta” explican el 47% de su varianza, donde la percepción de que la minería le aporta prestigio a la entidad resultó de mayor peso ($\lambda_1 = .46$), seguida por la predisposición a cancelar la minería en la comunidad ($\lambda_2 = .41$) y la minería como característica principal de la comunidad ($\lambda_3 = .37$); no obstante, las λ (estadísticamente significativas) y R^2 registran valores bajos.¹⁵

¹⁵ “Conducta” no es un constructo suficientemente fiable ($CR = .382$) y válido ($AVE = .172$), además es un elemento externo a la escala de imagen propuesta, pero su inclusión al modelo permite probar la validez predictiva de la escala.

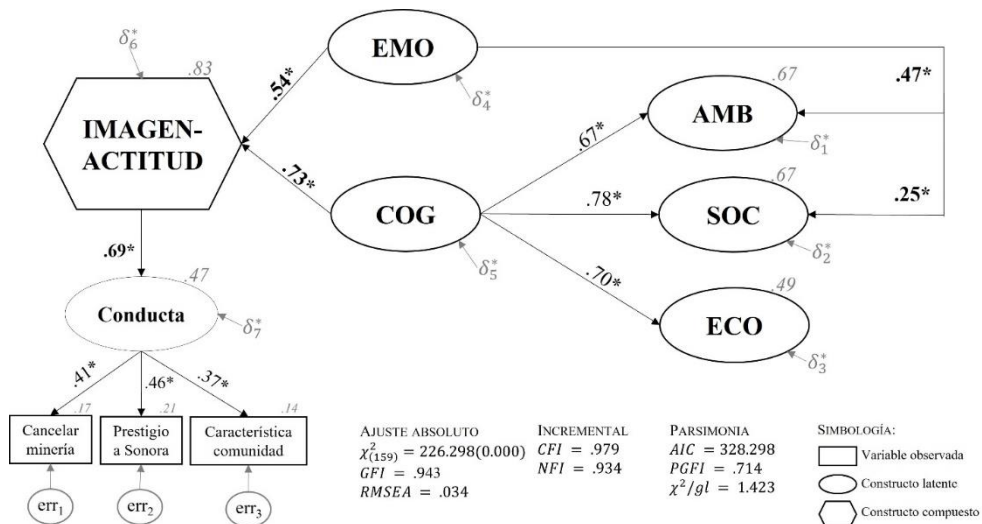


Figura 3. Modelo estructural (SEM) de imagen-actitud de la minería en el río Sonora (Coeficientes estandarizados).

Nota: Las cargas factoriales de los ítems de la escala fueron omitidos, pero corresponden a los mostrados en la figura 2 (derecha). EMO = percepción emotiva; COG = percepción cognitiva de la responsabilidad social corporativa (RSC); AMB = RSC ambiental; ECO = RSC económica; SOC = RSC social; * $p - \text{valor} \leq .01$ (significancia del 99%).

Fuente: elaboración propia en base a estimaciones en Amos® (v.23.0).

Si bien, el SEM muestra evidencia de que COG es más influyente que EMO en la construcción de la IMAGEN-ACTITUD, resulta interesante observar el grado en que estas dimensiones influyen, por ejemplo, en la predisposición a una conducta a favor o en contra de la cancelación de minería en la comunidad. Se trata de un efecto estandarizado, indirecto (i.e. mediado) y estadísticamente significativo, así cuando COG y EMO aumentan en 1 s.d. la predisposición varía .206 s.d. (.73 * .69 * .41) y .152 s.d. (.54 * .69 * .41), respectivamente.

En relación con la escala de imagen, la dimensión COG reporta un coeficiente estandarizado de $\beta = .73$ ($p - \text{valor} \leq 0.01$), por lo que cuando COG aumenta en 1 s.d., la IMAGEN-ACTITUD se incrementa en .73 s.d. Asimismo, COG se evaluó como un componente reflexivo de segundo orden, según la percepción de beneficios de la RSC ambiental (AMB), social (SOC) y económica (ECO). Entre estas subescalas, SOC influye más en COG ($\lambda = .78$), seguido por ECO ($\lambda = .70$) y AMB ($\lambda = .67$), siendo parámetros estadísticamente significativos. Así, un incremento en 1 s.d. en COG implica aumentos de .78 s.d. en SOC; .70 s.d. en ECO; y .67 s.d. en AMB. Los ítems predictores de SOC y AMB explican, en ambos casos, el 67% de su varianza y el 49% en el caso de ECO.

Con respecto a la dimensión EMO, esta exhibe un coeficiente estandarizado de $\beta = .54$ ($p - \text{valor} \leq 0.01$); mostrando que un aumento en EMO de 1 s.d. provoca que la IMAGEN-ACTITUD aumente en .54 s.d. La subescala EMO se manifiesta a través de las sensaciones que se provocan en el individuo al evocar a la minería, de modo que una percepción favorable, en donde la presencia de la minería le hace sentir tranquilo/cómodo o menos temeroso/menos vulnerable, abonan a la construcción de una imagen-actitud positiva. Por otra parte, la calibración permitió detectar una relación directa y positiva entre EMO y las subescalas AMB ($\beta = .47$) ($p - \text{valor} \leq 0.01$) y SOC ($\beta = .25$) ($p - \text{valor} \leq 0.01$) (véase figura 3), la cual no se consideró inicialmente.

Así, la estructura de los modelos de imagen está a debate; por un lado, la sugerencia del modelo CAC y, por otro, la propuesta del modelo Imagen-Actitud que aquí se evalúa. El modelo CAC (Yang et al., 2022; Kim & Chen, 2021) sugiere una causalidad jerárquica ($\text{EMO} \rightarrow \text{COG} \rightarrow \text{ACTITUD}$), donde un entorno o situación particular activa reacciones cognitivas de los individuos; las cuales, a su vez, estimularán sensaciones y emociones que influirán en su comportamiento. Sin embargo, en el caso del sector minero, en contraste con el turístico o financiero (Marinao-Artigas & Barajas-Portas, 2021; Marinao-Artigas, 2018), el modelo de Imagen-Actitud en el contexto de las comunidades del río Sonora (véase figura 3) resultó en un mejor ajuste que uno de estructura CAC. No obstante, podemos observar que las percepciones emotivas inciden en la percepción de los beneficios cognitivos, pero medidas por la RSC en el ámbito ambiental (AMB) y social (SOC).

En síntesis, el hallazgo principal es la validación de la escala propuesta, que ratifica la relación directa y positiva de COG y EMO en la IMAGEN-ACTITUD. De este modo, las personas muestran una actitud favorable hacia la minería, en relación con la imagen, basada en beneficios cognitivos de la RSC y emociones positivas (e.g. tranquilidad, seguridad); en consecuencia, la RSC es un elemento clave que construye imagen, forma actitudes y media la conducta hacia la minería. Así, pese al protagonismo de la RSC, no debe olvidarse la dimensión emotiva causada por eventos ambientales catastróficos en el sector, que se arraigan en la memoria colectiva de la comunidad, como el caso del “derrame de tóxicos” en el río Sonora (Orozco y Rodríguez, 2020, 2022; Lugo-Gil & Lara, 2022), con lo cual la probabilidad de una conducta “pro-minería” podría disminuir.

En este sentido la formación de percepciones y actitudes contribuyen en la operacionalización de la licencia social para operar (LSO) que, pese a su ambigüedad conceptual, se concibe como herramienta para la gestión de riesgos locales, con base en la legitimidad, la credibilidad y la confianza (Devlin, 2023; Meesters et al., 2021). Si bien la LSO no es una licencia obligatoria en México, obtener respaldo comunitario y de otros stakeholders es reconocido y forma parte de la estrategia de empresas mineras en el país, es decir, se alienta a las empresas a buscar la LSO como medio para hacer operativa la RSC (Brunet et al., 2023). Así, la escala propuesta de imagen contribuye significativamente en la

implementación y seguimiento de la LSO que, junto a la RSC, son factores cruciales en las discusiones acerca de las "relaciones mineras comunitarias".

Por lo anterior, gestionar una imagen positiva en la minería requerirá de una estrategia de RSC mucho más eficiente que en otros sectores (Barnett et al., 2020), pues los beneficios de la RSC pueden ser mermados por los impactos negativos de la actividad minera. Asimismo, se requiere de una RSC apegada a la realidad de las comunidades, pues el discurso de las RSC provoca grandes expectativas (e.g. empleo y desarrollo; servicios sociales como educación, atención médica; infraestructura carretera y eléctrica, etc.) De ahí que un mal manejo de la estrategia de RSC provoque: 1) escepticismo de la comunidad hacia las acciones de RSC; 2) falta de compromiso, 3) desconfianza de la empresa a los ojos de la comunidad; 4) interpretaciones divergentes de los beneficios de la RSC, entre comunidad y empresa; e 5) iniciativas de RSC que no responden a las "necesidades reales" o contextos socioculturales de la comunidad (Devlin, 2023).

Conclusiones

La escala propuesta y la evidencia en el contexto del río Sonora, México, respaldan una medición multidimensional y de segundo orden de la imagen social minera, con cualidades psicométricas de fiabilidad y validez suficientes. De acuerdo con la escala propuesta, la imagen se compone de las reacciones emotivas en la mente de los pobladores al evocar a la minería, la cual se enriqueció con un enfoque cognitivo-valorativo, a partir de la percepción de los beneficios de las acciones de responsabilidad social corporativa (RSC) —en los ámbitos ambiental, social y económico— emprendidas por las empresas del sector en las comunidades mineras. Al evaluar el constructo externo "Conducta", se confirmó la capacidad predictiva de la escala de imagen para anticipar un comportamiento social ante la presencia de la actividad minera.

No obstante, es importante tener en cuenta que estos resultados deben interpretarse con cautela ya que, considerando el contexto específico de la investigación, otros factores (e.g. culturales, socioeconómicos y políticos) pueden estar influyendo en las percepciones de los pobladores y no solo el desempeño socioambiental de las empresas del sector. Incluso, al establecer escalas confiables y validadas para evaluar percepciones sociales, las mediciones están acotadas a un público y son afectadas por cambios en experiencias, información y debates sobre la minería. Por ello, se recomienda validar la escala de imagen en distintas comunidades mineras, incluyendo aquellas con una carga emotiva neutral, a fin de contrastar y consolidar los resultados obtenidos.

Este artículo realiza notorias contribuciones a la literatura existente sobre el tema. En primer lugar, se suma a la limitada investigación académica en relación con escalas de imagen del sector

minero, puesto que el único estudio específico al respecto (véase Ruíz-Martín et al., 2014) se construye sobre percepciones de los impactos de la actividad minera en la comunidad, ignorando las dimensiones de imagen propuestas por el modelo CAC y la importancia de las percepciones de la RSC, dado su potencial para promover el desarrollo local y su creciente popularidad como herramientas para distribuir beneficios a las comunidades mineras (Isacowitz et al., 2022). Esto planteó un desafío significativo, debido a la carencia de investigaciones que permitieran un enfoque comparativo entre estudios que facilitasen la construcción y evaluación de constructos.

En segundo lugar, este artículo es una contribución pionera, que amplía el conocimiento empírico sobre la construcción y validación de una escala de imagen. En este sentido, se ha logrado una propuesta sólida de atributos para evaluar desde la perspectiva de la psicología social (Yang et al., 2022; Kim & Chen, 2021; Capriotti, 2013) y ampliando la literatura sobre imagen sectorial (Marinao-Artigas & Barajas-Portas, 2021; Marinao-Artigas, 2018). Además, se propone un modelo CAC con dos elementos esenciales para el estudio de imagen en el sector minero: 1) una dimensión cognitiva-valorativa basada en la RSC percibida; y 2) una dimensión emotiva, fundamental en el estudio de las percepciones sociales en sectores de alto impacto socioambiental.

En tercer lugar, este estudio contribuye a la discusión sobre la creación y redistribución de los beneficios de la actividad minera a nivel local que, hasta el momento, se han centrado en la generación de empleo; mientras que las relaciones empresa-comunidad se abordan desde la RSC, pero bajo el auspicio de iniciativas filantrópicas y ajenas a la realidad de las comunidades, es decir, una estrategia de RSC carente de contenido local. Por lo que es necesario que la investigación de la RSE comience a preguntarse no solo por qué las empresas emprenden la RSE, sino también cómo y cuándo (Said et al., 2022; Barnett et al., 2020; Karakaya & Nuur, 2018); y si tales acciones tienen algún impacto en la generación de beneficios y en la gestión de la imagen.

Finalmente, se subrayan las implicaciones del estudio, tanto para el sector empresarial minero como para las comunidades. Así, teniendo en cuenta que cambiar las conductas sociales frente a la minería a través de la dimensión cognitiva resultará un tanto más efectivo que a través de las percepciones emotivas, este estudio: 1) justifica la pertinencia de la RSC y ofrece evidencia empírica al respecto; 2) visibiliza la necesidad de fortalecer, diversificar y ampliar los beneficios percibidos que son influencia clave en la configuración de la imagen del sector; y 3) hace un llamado a generar información de percepciones sociales, cuya investigación en comunidades mineras suele ser limitada, pues a menudo el estudio de la RSC prioriza el uso de datos secundarios de fácil acceso. Para las comunidades mineras, este estudio se ubica en la perspectiva de generar un cambio cualitativo entre sus miembros y un mayor acceso a información, de modo que sean más exigentes y capacitadas al analizar los impactos económicos y socioambientales de la minería. Por tanto, empresa/sector y

sociedad pueden establecer relaciones mutuas de credibilidad y confianza; de manera que se mejore la comunicación, el conocimiento y la toma de decisiones.

Referencias

- Alamgir, M., & Nasir-Uddin, M. (2017). The Mediating Role of Corporate Image on the Relationship between Corporate Social Responsibility and Firm Performance: An Empirical Study. *International Journal of Business and Development Studies*, 9 (1), 91-111. <https://dx.doi.org/10.22111/ijbds.2017.3399>
- Amin-Chaudhry, A., Pomeroy, A., & Johnson, L. W. (2019). Incorporating the Concepts of Sharing-In and Sharing-Out in CSR: Australian Consumers' Perspective. *Sustainability*, 11 (9), 1-15. <https://doi.org/10.3390/su11092586>
- Andrews, T., Elizalde, B., Le Billon, P., Hoon-Oh, C., Reyes, D., & Thomson, I. (2017). The Rise in Conflict Associated with Mining Operations: What Lies Beneath? Canadian International Resources and Development Institute. Disponible en: <https://ciridi.ca/wp-content/uploads/2018/12/Conflict-Full-Layout-060817-1.pdf> (Consultado: 02/12/2022).
- Arbuckle, J. (2019). Amos 26 User's Guide. IBM. Disponible en: http://public.dhe.ibm.com/software/analytics/spss/documentation/statistics/26.0/en/amos/Manuals/IBM_SPSS_Amos_User_Guide.pdf (Consultado: 15/01/2022).
- Badera, J. (2014). Problems of the social non-acceptance of mining projects with particular emphasis on the European Union – a literature review. *Environmental & Socio-economic Studies*, 2 (1), 27-34. <https://doi.org/10.1515/enviro-2015-0029>
- Barnett, M., Henriques, I., & Husted, B. (2020). Beyond Good Intentions: Designing CSR Initiatives for Greater Social Impact. *Journal of Management*, 46 (6), 937-964. <https://doi.org/10.1177/0149206319900539>
- Bhattacharya, C. B., Korschun, D., & Sen, S. (2009). Strengthening Stakeholder–Company Relationships Through Mutually Beneficial Corporate Social Responsibility Initiatives. *Journal of Business Ethics*, 85, 257-272. <https://doi.org/10.1007/s10551-008-9730-3>
- Brunet, N., Longboat, S., & Asuncion, A. (2023). Introduction Mine-community relations in the Global North and South. In N. Brunet, N., & S. Longboat (Eds.), *Local Communities and the Mining Industry. Economic Potential and Social and Environmental Responsibilities*. (pp. 1-13). Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781003182375>
- Byrne, B. (2010). *Structural Equation Modeling with AMOS*. (2nd Ed.). New York: Routledge.

- Cámara Minera de México (Camimex). (2022). Informe Anual CAMIMEX 2022. Disponible en: <https://www.camimex.org.mx/application/files/6116/7053/3693/info2022.pdf> (Consultado: 23/04/2023).
- Capriotti, P. (2013). Planificación Estratégica de la Imagen Corporativa. (4ta Ed.). Málaga, España: IIRP - Instituto de Investigación en Relaciones Públicas. Disponible en: http://www.bidireccional.net/Blog/PEIC_4ed.pdf (Consultado: 08/09/2021).
- Chin, W. (1998). The Partial Least Squares Approach to Structural Equation Modeling. En G. Marcoulides (Coord.), *Modern Methods for Business Research*. (pp. 295-336). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Dashwood, H. (2014). Sustainable Development and Industry Self-Regulation: Developments in the Global Mining Sector. *Business & Society*, 53 (4), 551-582. <https://doi.org/10.1177/0007650313475997>
- Deloitte. (2018). Monitoreo de las tendencias 2018. Los 10 principales temas que forjarán la minería en el año venidero. Disponible en: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/energy-resources/2018/Tendencias-en-Mineria-2018.pdf> (Consultado: 15/11/2021).
- Devlin, J. (2023). CSR, SLO and local mining communities. In N. Brunet, N., & S. Longboat (Eds.), *Local Communities and the Mining Industry. Economic Potential and Social and Environmental Responsibilities*. (pp. 17-37). Taylor & Francis Group <https://doi.org/10.4324/9781003182375>
- Diamantopoulos, A. (2011). Incorporating Formative Measures into Covariance-Based structural Equation Models. *MIS Quarterly*, 35 (2), 335-358. <https://doi.org/10.2307/23044046>
- Ernst & Young [EY]. (2019). Top 10 business risks and opportunities - 2020. Disponible en: https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/mining-metals/mining-metals-pdfs/ey-top-10-business-risks-and-opportunities-2020.pdf?download (Consultado: 13/01/2022).
- Fontes, A. (2020). El rol de los clústeres en la industria extractiva. Participa Mtro. Alberto Orozco en Webinar. *Minería para todos, noviembre-diciembre* (18). Disponible en: <https://clustermanerosonora.com.mx/revistas/18-edicion-mineria-para-todos/> (Consultado: 21/04/2023).
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18 (1), 39-50. <https://doi.org/10.1177%2F002224378101800104>

- Fraser Institute. (2022). Fraser Institute Annual Survey of Mining Companies, 2021. Disponible en: <https://www.fraserinstitute.org/studies/annual-survey-of-mining-companies-2021> (Consultado: 21/04/2022).
- FUNDAR. (2017). Las actividades extractivas en México: Estado actual. Anuario 2016. Disponible en: <http://fundar.org.mx/mexico/pdf/Anuario2016corr.pdf> (Consultado: 10/03/2022).
- Gaskin, J., & Lim, J. (2016). Master Validity Tool: AMOS Plugins. Disponible en: <http://statwiki.kolobkreations.com> (Consultado: 23/05/2022).
- Global Reporting Initiative (GRI). (2022). Consolidated Set of the GRI Standards. Disponible en: <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/resource-center/> (Consultado: 15/01/2022).
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). Multivariate data analysis. (7th Ed.). New Jersey, USA: Pearson Education Limited.
- Hair, J., Matthews, L., Matthews, R., & Sarstedt, M. (2017). PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use. *International Journal of Multivariate Data Analysis*, 1 (2), 107-123. <https://doi.org/10.1504/IJMDA.2017.087624>
- Hamid, M. R., Sami, W., & Mohmad-Sidek, H. M. (2017). Discriminant Validity Assessment: Use of Fornell & Larcker criterion versus HTMT Criterion. *Journal of Physics: Conference Series*, 890. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/890/1/012163>
- Hoelscher, K., & Rustad, S. (2019). CSR and social conflict in the Brazilian extractive sector. *Conflict, Security & Development*, 19 (1), 99-119. <https://doi.org/10.1080/14678802.2019.1561633>
- Innovative Non-Invasive & Fully Acceptable Exploration Technologies [INFACT]. (2018). Broad Overview Reputation of Mining and Exploration. Disponible en: https://www.infactproject.eu/wp-content/uploads/2018/06/INF_ATC_D_2.3.Reputation-report_01.pdf (Consultado: 20/06/2022).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2022a). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto Trimestral. Año Base 2013. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/pib/2013/#Tabulados> (Consultado: 23/04/2023).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2022b). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa. Año Base 2013. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/#Tabulados> (Consultado: 23/04/2023).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). (2015). Encuesta Intercensal 2015. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/#Tabulados> (Consultado: 05/01/2019).

- International Council on Mining and Metals (ICMM). (2022). Mining Principles: Performance Expectations. Disponible en: <https://www.icmm.com/en-gb/our-principles/mining-principles/mining-principles> (Consultado: 15/01/2022).
- International Standards Organization [ISO]. (2010). Norma Internacional ISO 26000:2010. Guía de Responsabilidad Social (traducción oficial). Suiza: International Standards Organization. Disponible en: <http://americalatinagenera.org/newsite/images/U4ISO26000.pdf> (Consultado: 15/01/2022).
- Isacowitz, J. J., Schmeidl, S., & Tabelin, C. (2022). The operationalisation of Corporate Social Responsibility (CSR) in a mining context. *Resources Policy*, 79. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103012>
- Jöreskog, K., & Sörbom, D. (1993). LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language. Chicago: Scientific Software International.
- Karakaya, E., & Nuur, C. (2018). Social sciences and the mining sector: Some insights into recent research trends. *Resources Policy*, 58, 257-267. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.05.014>
- Kim, B., & Chen, Y. (2021). The effects of spirituality on visitor behavior: A cognitive-affective-conative model. *International Journal of Tourism Research*, 23 (6), 1151-1162. <https://doi.org/10.1002/jtr.2474>
- KPMG. (2019). Risks and opportunities for mining. Outlook 2019. Disponible en: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/02/global-mining-risk-survey-2019.pdf> (Consultado: 03/12/2021).
- Lugo-Gil, C. Y., & Lara, B. E. (2022). Conflictos socioambientales y minería en Sonora, México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 37 (2), 637-676. <https://doi.org/10.24201/edu.v37i2.2028>
- Marinao-Artigas, E., & Barajas-Portas, K. (2021). A cross-destination analysis of country image: a key factor of tourism marketing. *Sustainability*, 13 (17). <https://doi.org/10.3390/su13179529>
- Marinao-Artigas, E. (2018). Antecedents of Satisfaction with Financial Services: Role of Perceived Benefits. *Marketing*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.74653>
- Meesters, M., Wostyn, P., Van Leeuwen, J., Behagel, J. H., & Turnhout, E. (2021). The Social Licence to Operate and the legitimacy of resource extraction. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 49, 7-11. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2020.11.002>
- Navarro, L. (2018). La imagen sobre la minería, de los mexicanos. Encuesta nacional: Desinformación y Subinformación de la sociedad. *Revista ComHumanitas*, 92 (2), 140-161. <https://doi.org/0.31207/rch.v9i2.170>

- Orozco, Y., & Rodríguez, L. (2022). Narrativas del riesgo minero: cartografía y discursos en el río Sonora, México. *Intersticios Sociales*, 24, 297-331. <https://doi.org/10.55555/IS.24.454>
- Orozco, Y., & Rodríguez, L. (2020). Controversias sobre vulnerabilidad ante el riesgo minero en el río Sonora, México. *Región y Sociedad*, 32. <https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1319>
- Pelozo, J., & Shang, J. (2011). How can corporate social responsibility activities create value for stakeholders? A systematic review. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 39, 117-135. <https://doi.org/10.1007/s11747-010-0213-6>
- Pérez, A., & Rodríguez del Bosque, I. (2013). Measuring CSR Image: Three Studies to Develop and to Validate a Reliable Measurement Tool. *Journal of Business Ethics*, 118, 265-286. <https://doi.org/10.1007/s10551-012-1588-8>
- Potts, J., Wenban-Smith, M., Turley, L., & Lynch, M. (2018). State of Sustainability Initiatives Review: Standards and the Extractive Economy. Winnipeg, Canada: The International Institute for Sustainable Development. Disponible en: <https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/igf-ssi-review-extractive-economy.pdf> (Consultado: 08/05/2022).
- Requejo, J., & Blázquez, J. (2018). ¿Puede haber una nueva minería metálica aceptable ambiental y socialmente? Proyecto Europeo INFAC. Avance de resultados sobre la aceptación social de la exploración de minerales metálicos. Ponencia, Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA). Rumbo 20.30. Disponible en: <http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/CT%202018/222224303.pdf> (Consultado: 12/06/2022).
- Rodrigues, M., Alves, M., Silva, R., & Oliveira, C. (2022). Mapping the Literature on Social Responsibility and Stakeholders' Pressures in the Mining Industry. *Journal of Risk and Financial Management*, 15, 425. <https://doi.org/10.3390/jrfm15100425>
- Rodríguez, L. I. (2019a). Anexo 4. Encuesta de percepción y valoración a los pobladores del río Sonora (Conacyt Ref. I0017/257821). Hermosillo, Sonora: El Colegio de Sonora.
- Rodríguez, L. I. (2019b). Base de datos de la encuesta de percepción y valoración a los pobladores del río Sonora (Conacyt Ref. I0017/257821). Hermosillo, Sonora: El Colegio de Sonora.
- Rodríguez, L. I., Rodríguez, M. C., & Almaguer, L. (2021). Imagen y reputación corporativa en la industria minera de Sonora: un análisis de medios sociales. En L. I. Rodríguez y B. Lara (Coordinadoras), *Minería y sociedad en el río Sonora. Diálogos sobre desarrollo, sostenibilidad e inclusión*. (pp. 273-311). Hermosillo, México: El Colegio de Sonora. Disponible en: <https://libros.colson.edu.mx/index.php/colson/catalog/view/263/528/505-1> (Consultado: 02/05/2023).

- Ruíz-Martín, A., Rodríguez, M., & Ruíz-San Román, J. A. (2014). Measure of the mining image. *Resources Policy*, 41, 23-30. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2014.01.004>
- Said, L. R., Anisah, H. U., Firdaus, M. R., Rusniati, R., & Rachman, M. K. (2022). The Impact of Perceived Benefits of Corporate Social Responsibility Initiatives on Wetland Farming Communities in Indonesia. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 19, 402-413. <https://doi.org/10.37394/23207.2022.19.36>
- Secretaría de Economía (SE) & Servicio Geológico Mexicano (SGM). (2020). Panorama Minero del Estado de Sonora. Disponible en: <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/SONORA.pdf> (Consultado: 25/04/2023).
- Sun, H. & Bahizire, G. M. (2023). Employee wellbeing and cost reduction drivers of corporate social responsibility: Evidence from Congolese mining sector. *Frontiers in Psychology*, 13 (22). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.850283>
- United Nations Development Programme (UNDP). (2018). Managing mining for sustainable development: A sourcebook. Disponible en: <https://www.undp.org/publications/managing-mining-sustainable-development> (Consultado: 05/12/2021).
- Vargas, T., & Mora-Esquivel, R. (2017). Tamaño de la muestra en modelos de ecuaciones estructurales con constructos latentes: Un método práctico. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 17 (1), 1-34. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v17i1.27294>
- Viveros, H. (2016). Examining Stakeholders' Perceptions of Mining Impacts and Corporate Social Responsibility. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 23 (1), 50–64. <https://doi.org/10.1002/csr.1363>
- Yang, S., Isa, S. M., Yao, Y., Xia, J. & Liu, D. (2022). Cognitive image, affective image, cultural dimensions, and conative image: A new conceptual framework. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.935814>