

Afectaciones a la seguridad y defensa de Colombia por el fenómeno de la minería ilegal: percepción académica, escenario y posibles soluciones institucionales

Affectations to the security and defense of Colombia due to the phenomenon of illegal mining: academic perception, scenario and possible institutional solutions

Adolfo Ernesto Sandoval Perdomo^{1} y Laura Arciniegas Londoño²*

(1) Pontificia Universidad Javeriana - PUJ, Bogotá D.C. – Colombia

✉ asandovalperdomo@gmail.com

(2) Universidad Militar Nueva Granada - UMNG, Bogotá D.C. – Colombia

✉ lauritaarci@gmail.com

* Autor a quien se dirige la correspondencia

Resumen

El siguiente artículo de investigación, denominado “*Afectaciones a la seguridad y defensa de Colombia por el fenómeno de la minería ilegal: Percepción académica, escenario y posibles soluciones institucionales*” tiene como propósito principal presentar el escenario actual que atraviesa la nación colombiana, gracias a la minería ilegal, en miras académicas y científicas. Por ello, en primer lugar, se desarrolla un análisis de caracterización bibliométrica con datos específicos de la composición académica que existe con respecto a las operaciones de minería ilegal en Colombia, seguido de un contexto general con datos más precisos en torno a esta actividad ilícita. Finalmente, bajo la exploración e interpretación conceptual de otros autores, se proponen posibles estrategias de implementación para mitigar y neutralizar este fenómeno en Colombia. El resultado principal de esta investigación confirma la hipótesis de verificación en el que se enfatiza que existe poco soporte académico para exponer al mundo entero las circunstancias de tiempo, modo y lugar de la minería ilegal. Como conclusión, se recomienda establecer nuevas problemáticas de investigación que concurren en este tipo de escenarios para viabilizar la necesidad colombiana de neutralizar fenómenos con alcances ambientales, económicos y defensivos.

Clasificación JEL: F52, K32, L72.

Palabras clave: Minería ilegal; Daño ambiental; Impacto económico; Seguridad y defensa.

Abstract

The following research article called “*Affectations to the security and defense of Colombia by the phenomenon of illegal mining: Academic perception, scenario and possible institutional solutions*” has as its main purpose to present the current scenario that the Colombian nation is going through thanks to illegal mining. For academic and scientific purposes. Therefore, in the first place, a bibliometric characterization analysis is developed with specific data of the academic composition that exists with respect to illegal

mining operations in Colombia, followed by a general context with more precise data around this illicit activity. Finally, under the exploration and conceptual interpretation of other authors, possible implementation strategies are proposed to mitigate, neutralize this phenomenon in Colombia. The main result of this research confirms the verification hypothesis where it is emphasized that there is little academic support to expose to the whole world the circumstances of time, mode and place of illegal mining. In conclusion, it is recommended to establish new research problems that concur in this type of scenario to make possible the Colombian need to neutralize phenomena with environmental, economic and defensive scope.

Keywords: Illegal mining; Environmental damage; Economic impact; Security and defense.

Introducción

De acuerdo con autores como Eslava et al. (2014), la minería sigue desempeñando un papel fundamental en el desarrollo socioeconómico de los países con abundantes yacimientos minerales. El reciente crecimiento repentino en la demanda de recursos naturales a nivel mundial ha provocado un aumento en la extracción local e internacional de recursos y cambios en el uso de la tierra. El oro, para Echeverry y Díaz (2016), es uno de los recursos minerales predominantes que apoyan inmensamente la economía y el progreso de muchos países en desarrollo, entre ellos Colombia. La última década ha sido testigo de un aumento significativo en el precio del oro, a una tasa constante de 18% anual; este sigue marcando récords debido al aumento mundial de su demanda. Los mineros han crecido de seis millones a partir de 1993, a 40 millones a partir de 2017 como consecuencia de estos cambios.

Como resultado de ello, Juárez (2016) indica que el sector informal no industrial de la minería, es decir, los mineros artesanales que operan ilegalmente y no pagan impuestos al Gobierno, ha cobrado impulso y ha tenido efectos perjudiciales para el medio ambiente, la salud y la seguridad y defensa de Estados como el colombiano. Los GAO (*Grupos Armados Organizados*) han establecido como segunda línea de recuperación económica la extracción de minerales de forma ilegal, desarrollando entonces escenarios de conflicto, tensión, amenaza y desestabilización. Como método de manipulación, Rodríguez (2015) expresa que los mineros artesanales suelen ser locales que viven en las comunidades y tienen poca o ninguna educación formal o conocimientos técnicos sobre procesos mineros, estando sujetos a los ingresos económicos expedidos por los GAO. En consecuencia, el rápido crecimiento de la minería artesanal está asociado con el aumento en dolencias que amenazan la vida entre los mineros y las personas que viven dentro o cerca de la mina.

De continente a continente, Heck (2014) expone que los mineros ilegales han destruido sin darse cuenta tierras ecológicamente sensibles, contaminando ríos y agua potable con mercurio y otras toxinas, además de exponer a muchas comunidades a graves riesgos

ambientales y de salud. Para Güiza (2013), la industria de la minería del oro en particular, expuesta a acciones ilegales, es vista como un factor que probablemente dominará los desafíos de la minería global en los próximos diez años. Por ello, al reconocer que la minería ilegal no puede eliminarse por completo, el Gobierno Nacional, las Fuerzas Militares y el ciudadano común pueden tomar medidas para limitar su expansión, no sin antes entender, visualizar y verificar el fenómeno bajo intervenciones académicas, científicas y de comprobación.

La lucha contra la minería ilegal requiere una estrategia equilibrada a largo plazo que la enfrente directamente y que al mismo tiempo aborde sus causas fundamentales; por ello, bajo estimaciones académicas, es posible generar cuestionamientos como: *¿Qué recomendaciones puede hacer la academia para reducir la expansión de la minería ilegal en Colombia?*

Metodología

Siguiendo los lineamientos metodológicos de Hernández et al. (2014), los resultados de investigación del artículo “*Afectaciones a la seguridad y defensa de Colombia por el fenómeno de la minería ilegal: Percepción académica, escenario y posibles soluciones institucionales*” surgen mediante la combinación de herramientas cualitativas y cuantitativas, priorizando las actividades de descripción cualitativa. Por lo anterior, el enfoque es de carácter mixto.

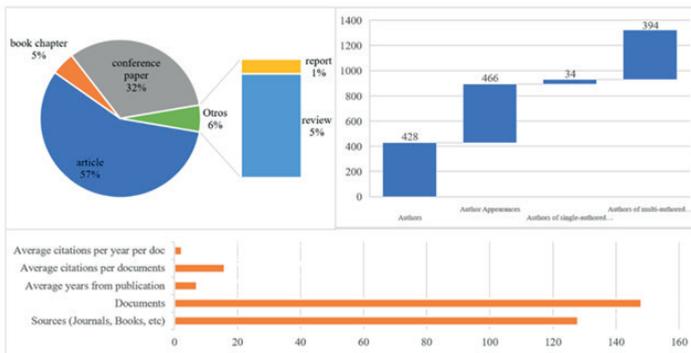
De esta manera, como paso inicial se utilizó un enfoque cuantitativo, ya que se desarrolló una recopilación de producciones científicas relacionadas con las variables o descriptores de *mining AND illegal operations*; esto estuvo alineado además a la metodología de análisis de Arciniegas (2021). Seguido a ello, se seleccionó la base de datos científica Scopus, la cual arrojó una cantidad de 148 producciones. Gracias a lo anterior, se descargó la base datos en formato *.bib* para ser cargada en el aplicativo “R”, el cual dio paso a descripción de forma general de las características que componían a los artículos de revisión. Esta actividad cuantitativa se basa en la siguiente hipótesis de verificación: La academia colombiana no posee gran variedad de documentos científicos acordes con el análisis de fenómenos como la minería ilegal.

Como segundo paso se desarrolla una exploración descriptiva, basada en la facilidad presentada por el enfoque cualitativo, siendo este acorde con los datos y escenarios expuestos en la nación colombiana con respecto a la minería ilegal. Aquí se presentaron contextos específicos actuales, daños ambientales, económicos y sociales, y la posible implementación de estrategias conceptualizadas por otros autores para ser aplicadas al escenario colombiano.

Exploración académica y bibliográfica sobre los daños ejecutados por la minería ilegal: “*Mining AND illegal operations*”.

Para desarrollar de forma inicial una búsqueda descriptiva del fenómeno de minería ilegal, se accede a bases de datos confiables e indexadas, como Scopus. En ella se delimita el algoritmo de búsqueda: *(TITLE-ABS-KEY (illegal AND mining) AND TITLE-ABS-KEY (operation*))*, el cual arroja 148 documentos desde el año 1977 hasta el año 2022. Esta producción proviene de 128 fuentes distintas, las cuales son publicadas con un promedio de 7,08 años de diferencia. El impacto visual de los documentos transcurre bajo 15,91 citas cada uno, sumando 2.277 por año.

• **FIGURA 1** • Características técnicas de los documentos del algoritmo “Mining AND illegal operations”



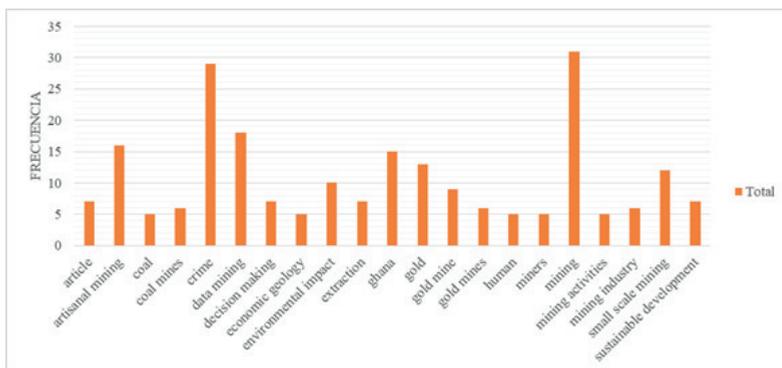
Fuente: (Elaboración propia, de acuerdo con datos de Scopus, (2022))

Los documentos se diferencian al ser 84 artículos, 7 capítulos de libro, 48 documentos de conferencia, 1 informe y 7 revisiones. Como año de mayor producción se identifica al 2020 con 23 documentos, perpendicular a los años 1977, 1990, 1994, 2000 y 2004 con solamente 1 documento. Estas características definidas se exponen en la **Figura 1**.

De las fuentes se percibe la revista *Resources Policy*. Esta es una revista internacional del Reino Unido dedicada a las cuestiones económicas y políticas relacionadas con la extracción, producción y uso de minerales y combustibles fósiles. Su producción es de 5 documentos en total. De las fuentes, ninguna proviene de Colombia. No obstante, de los 148 documentos, han sido desarrollados 4 por autores colombianos. De estos, artículos como “*The FACSAT-1: A driver project to promote spin-off initiatives in Colombia and Preparation and characterization of (FURCRAEA spp) as green support of iron nanostructured catalyst*” son resultados de investigación de autores nacionales.

Los temas tendencia que componen los 148 documentos se centran en conceptos como crimen, minas de oro, impacto medioambiental, minería, toma de decisiones y geología económica, siendo utilizadas en cada uno de los documentos 11 veces aproximadamente. Por su parte, las palabras que generalizan a todos los documentos se enfocan en crimen, minería, y oro de manera secuencial y mayoritaria. Estas percepciones se evalúan en la **Figura 2**.

•FIGURA 2• Conceptos temáticos de interés más frecuentes



Fuente: Elaboración propia, de acuerdo con datos de Scopus, (2022)

Por su parte, después de conocer la composición estructural de los 148 documentos, se desarrolla una revisión precisa de aquellos documentos alineados a la situación de la minería ilegal en naciones como la colombiana. En efecto, se encontraron 5 artículos (4 de autores colombianos), quienes desarrollaron una exposición de línea académica acorde con el escenario del fenómeno de minería ilegal; la composición y pertinencia de estos documentos se expone en la relación de la **Tabla 1**, así:

•TABLA 1• Contexto de producciones colombianas acordes con “Mining AND illegal operations”

No	Autores	Año	Título	Resumen
1	Cisneros, P.	2021	Policy designs for interorganizational coordination: Lessons from failures in governing the mining sector in Colombia and Ecuador	Los académicos de las políticas mineras comienzan a percibir cómo la ampliación de los precios de las materias primas influyó en el desarrollo institucional del sector minero latinoamericano. Como resultado, a pesar de sus políticas disímiles, Colombia fracasó en integrar los tres vitales juegos de políticas del sector minero: <i>i</i>) determinar las operaciones artesanales y de pequeña escala; <i>ii</i>) agrandar el número de proyectos de gran escala; y <i>iii</i>) afrontar la extracción ilegal. Asimismo, la amplia extensión de la minería artesanal, de pequeña escala y de extracción ilegal, la falta de una organización clara y la creciente energía del sector ambiental ayudaron al fracaso continuo de la política en Colombia (Cisneros, 2021).
2	Rincón, S.R., Martínez, J.M., Cárdenas, L.	2020	The FACSAT-1: A driver project to promote spin-off initiatives in Colombia	La Fuerza Aérea Colombiana FAC, por medio de su programa de ciencia y tecnología, implementó una estrategia para apropiar conocimientos, obtener destrezas y anunciar resultados. Este programa se encausa en conseguir capacidades paulatinas en diseño de misiones, sistemas informáticos, acoplamiento, composición, pruebas de apreciación, desarrollo de cargas, servicio y aplicaciones de habilitación espacial, con el fin de lograr capacidades independientes de diseño de satélites, subsistemas y operación (Rincón et al., 2020).

No	Autores	Año	Título	Resumen
3	Cano, N y Velázquez I.	2018	Sustainability assessment by emery approach: gold mining extraction in Colombia	Gracias a la diversidad meteorológica, Colombia profesa de tener grandes niveles de recursos naturales y posee una amplia gama de productos mineros. Esta extracción se realiza de dos formas: una extracción formal a gran escala y otra a pequeña escala, tradicional y artesanal; este último escasea de una tecnología adecuada y definida; regularmente en algunos casos se cree que es una actividad ilegal, haciendo que sea inseguro, no rentable, no competitivo y ambientalmente insostenible (Cano y Velázquez, 2018).
4	Bastidas G, K.G., Barrera B, A., Sierra A, C.A., Zea R, H.R.	2016	Preparation and characterization of (furcraea spp) as green support of iron nanostructured catalyst	La disponibilidad de recursos naturales de H2O ha bajado con el tiempo, convirtiéndose en uno de los grandes problemas en la actualidad. El peligro ambiental en los ríos de Colombia ha crecido gracias al uso extensivo de servicios químicos nocivos en una diversidad de métodos, que van desde la extracción ilegal de minerales hasta las aguas residuales de la industria (Bastidas et al., 2016).
5	Veiga, M.M., Bermúdez, D., Pacheco-Ferreira, H., Pedroso, L.R.M., Gunson, A.J., Berrios, G., Vos, L., Huidobro, P., Roeser, M.	2005	Mercury pollution from artisanal gold mining in block b, el callao, bolivar state, venezuela	La minería de oro artesanal y en pequeña escala es una actividad fundamental en varios países en desarrollo. El número actual de mineros artesanales de oro se estima entre 10 y 15 millones de personas en todo el mundo. No obstante, según lo informado por ONUDI (1996), es extremadamente grave el uso indiscriminado de mercurio para amalgamar el oro. Se evaluó el nivel de envenenamiento por mercurio de los obreros y la localidad circundante, además de introducir metodologías simples de procesamiento de minerales capaces de comprimir sustancialmente la exhibición y liberación de mercurio en la región (Veiga et al., 2005).

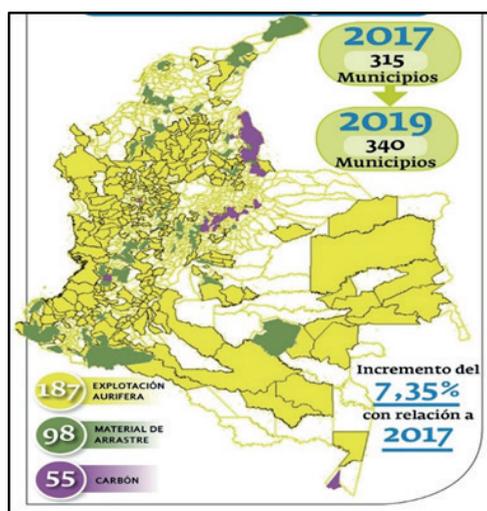
Fuente: Elaboración propia, de acuerdo con datos de Scopous, (2022)

Afectación de la minería ilegal en Colombia: Seguridad, economía, ambiente y salud pública.

Autores como Cardona y Orrego (2020) hacen alusión a que la minería ilegal en Colombia alcanza entre 50% y 80% de la actividad extractiva. Esta, la definen como aquella actividad que extrae minerales del subsuelo, bien sea en propiedad nacional o de particulares, desarrollada sin los permisos mineros acordados con la Política Minera Nacional. Es un delito que ocasiona destrucción ambiental y además permite que las autoridades locales actúen por la vía policial; sin embargo, no pueden acusar a los mineros de las estrategias del victimario, pues en este caso el victimario se reconoce como alguno de los GAO disponibles en sector de la extracción. Estos grupos al margen de la ley cada vez están aumentando su trabajo en la minería ilegal, dado que es mucho más rentable para ellos, a diferencia del narcotráfico, que tiene una cadena productiva de cultivo, producción y comercialización con riesgo de no finalizar, ya sea por algún operativo o por alguna otra razón.

En la **Figura 3** es posible observar la presencia de la minería ilegal dentro de Colombia, además del progreso entre los años 2017 y 2019 en un 7,35%. Asimismo, de acuerdo con los colores que se encuentran en el mapa, es posible reconocer qué materiales se extraen en cada región, especificando la explotación de oro, carbón y de materiales de arrastre. Este tipo de acciones impactan en primera medida a recursos naturales provenientes del medio ambiente, identificando como más impactantes: *i*) daño de la corteza terrestre; *ii*) contaminación de las aguas, daño de la flora y fauna cercana; y *iii*) efectos negativos para los seres humanos. Aparte de los daños ambientales, la evasión de cargos tributarios y regulación, el alejamiento del régimen laboral y la utilización de menores de edad, son entonces consecuencias ajenas a este tipo de actos.

•**FIGURA 3**• Presencia en el territorio nacional de minería ilegal - 2019



Fuente: El Mundo, (2019)

Por su parte, de acuerdo con Claros (2018), la minería ilegal es una de las principales causas de la deforestación y contaminación en Colombia. Alrededor del 80% de la minería de oro puede ser de origen ilegal; en 2019, Chocó fue el segundo departamento con más evidencias de explotación ilegal de oro de aluvión. Al mismo tiempo en que se extrae este mineral, Nieves y Ruiz (2021) afirman que 35.105 hectáreas de bosques, el equivalente a 54.851 canchas de fútbol, fueron deforestadas en las zonas que bordean los ríos Quito, Atrato y Paimadó. Allí se talan árboles como el bálsamo o el caracol y la maquinaria pesada desgarrar el suelo, además del vertimiento de mercurio en el agua que perjudica a la naturaleza y a la salud humana.

Las circunstancias ilegales de la minería, para Valdés (2020), son producidas en su mayoría por los GAO en Colombia. En efecto, la Fiscalía General de la Nación indica que las organizaciones criminales pueden ganar unos 10 billones de pesos anuales con la minería ilegal, casi tres mil millones de dólares. Esto es posible gracias a un entramado de corrupción y delincuencia en el que participan grupos criminales estructurados;

por ejemplo, en el departamento del Chocó los GAO del *Ejército de Liberación Nacional* ELN, el Clan del Golfo y las disidencias de las ex FARC prefieren el oro por sus altos precios sobre el narcotráfico, siendo este además un instrumento para lavar el dinero con el que se compra el oro, abrir nuevas minas y crear una infraestructura ilegal en los municipios donde operan.

Además de la cadena ilegal que se extiende por la minería ilegal y el narcotráfico, Duarte (2020) afirma que los GAO extorsionan a pequeños mineros y los obligan a vender su oro a precios por debajo del mercado. Incluso, algunos son obligados a trabajar por salarios ínfimos y explotan sexualmente a mujeres y niñas de sus comunidades. Otra frágil pieza expuesta por Marrugo (2019) son las personas que no se dedican a esta actividad, precisamente aquellas a las que los actores criminales les pagan comisiones por legalizar el oro obtenido de forma ilegal, sin que sepan que es un delito.

Asimismo, González (2019) interviene en los análisis de minería ilegal indicando que los desechos de las explotaciones ilegales de oro están envenenando varias regiones de Colombia. No obstante, es necesario especificar ejemplos de minería legal y bien hecha. En el bajo Cauca antioqueño es posible evidenciar el contraste entre la ilegalidad y la legalidad. La minería adelanta un programa con los campesinos, llamado “*Parcelas Agroforestales*”, con quienes se progresa en proyectos productivos en ganadería, avicultura, piscicultura, entre otras actividades de subsistencia (Lopera, 2020). En estos territorios se siembran especies nativas, se preserva la fauna y se desarrollan programas de compensación y proyectos productivos, y es que la vinculación de las comunidades en los programas de protección medioambiental es uno de los pilares de la minería bien hecha.

Por otro lado, Lara et al. (2017) menciona al sur de Córdoba, donde la labor de la minería legal se hace de manera participativa con los jóvenes de las comunidades graduados del SENA; gracias a sus conocimientos, son los veedores de los indicadores ambientales de la operación minera. De la mano con la comunidad, se adelanta también un programa de siembra y reforestación a través del cual se protegen y conservan más de 1.000 hectáreas de bosque natural y se implementan herramientas que previenen la contaminación del aire.

Aun siendo sorprendente, Romaña (2021) afirma que en el Chocó se adelanta un plan de preservación y conservación de la flora propia de la región, protegiendo de esta forma el recurso hídrico. Como el agua es indispensable para el proceso minero, esta se reutiliza entre un 90% siendo sometida a un tratamiento de purificación antes de devolverla a las fuentes naturales. Por su parte, los residuos sólidos producto del procesamiento minero son tratados y convertidos en zonas reforestadas. En Boyacá, Buitrago y Rodríguez (2021) exponen que la minería bien hecha recupera zonas anteriormente dedicadas a la ilegalidad, implementando nuevas tecnologías que permitan la preservación del medio ambiente, la vida e integridad de los mineros. Máquinas como las

hidrosembradoras son un ejemplo de tecnificación que ha permitido la recuperación de la capa vegetal en tiempos acelerados, pudiendo dar mayor resultado a los procesos de revegetalización.

Soluciones aplicativas a la actividad ilegal de la minería en Colombia.

Al reconocer las intervenciones académicas actualmente existentes sobre los daños que ocurren por la minería ilegal, es necesario resaltar las condiciones y herramientas de solución que variedad de autores y expertos han expuesto. Es claro que de estas intervenciones no todos hacen parte de autores colombianos, sin embargo, bajo la problemática común que se traslada de continente a continente, se han categorizado y conceptualizado aquellas soluciones derivadas de la misma problemática en diferentes regiones. Por ello, las siguientes cinco soluciones centradas en políticas se derivan con la intención de proporcionar respuestas prácticas y universales a la actividad ilegal de la minería.

Identificar y proteger las áreas más susceptibles a las actividades de minería ilegal.

De acuerdo con Serrano et al. (2016), debido a que la minería ilegal generalmente ocurre en pozos abandonados o dentro de minas mal cerradas, el Gobierno Nacional podría implementar medidas intermedias y permanentes para administrar estos sitios y coordinar sistemas de monitoreo a largo plazo. Las áreas alrededor de las minas abandonadas y cerradas se pueden designar como zonas de alto riesgo y, como tales, se puede restringir su acceso bajo condiciones controladas de seguridad, monitoreo y verificación.

Reforzar los controles regulatorios sobre el cierre de minas.

Por su parte, autores como Lara et al. (2017) expresan que para frenar la minería ilegal el Gobierno Nacional debe garantizar el cierre adecuado y la seguridad de todas las minas cerradas. Además de las garantías financieras, se debe insistir en que las empresas mineras presenten planes de cierre de minas antes de otorgar los permisos. Se puede emplear un lenguaje contractual para reforzar estos esfuerzos, en el que las empresas que no aseguran sus minas cerradas estén sujetas a fuertes sanciones.

Establecer un grupo de trabajo para tomar medidas enérgicas contra la minería y el tráfico ilegales.

Los mineros ilegales no solo operan sin permiso y en sitios mineros cerrados y abandonados, sino que también invaden las minas en operación; al menos en el caso de Colombia, Esper (2019) indica que los GAO utilizan acciones de control social para adueñarse bajo violencia de estas operaciones. La creación de un grupo de trabajo bien capacitado, centrado en la minería, sirve para hacer cumplir la prohibición de la minería ilegal y

proteger a los titulares de licencias cuyas áreas mineras están sujetas a estas intrusiones.

Monitorear y regular a los pequeños mineros.

Como acción social de gran intervención, Rubio (2020) expresa que a los mineros artesanales se les debe ofrecer un canal para registrarse formalmente con las agencias gubernamentales y se les debe alentar a formar cooperativas mineras locales. Las cooperativas sirven como conducto para proporcionar a los mineros en pequeña escala la capacitación necesaria, incluida, entre otras, la educación sobre el impacto de la minería irresponsable en la salud, la seguridad y el medio ambiente. Permitir a las cooperativas mineras locales a través de este canal permite que el Gobierno controle y regule las prácticas y actividades mineras más de cerca.

Crear oportunidades de empleo alternativas.

Para que los habitantes locales no se vean impulsados a involucrarse en prácticas de minería ilegal, Rubiano et al. (2020) indica que es posible brindar oportunidades económicas a las comunidades rurales, siendo esta una solución que tiene un impacto duradero. El crecimiento de los sectores no mineros de la economía crea oportunidades alternativas de empleo en las zonas rurales y fomenta la migración de mano de obra fuera de la minería ilegal.

Conclusiones

Inicialmente, es importante aclarar que la literatura indexada con respecto al fenómeno de la minería ilegal en Colombia es escasa, de modo que la problemática no está documentada de manera extensiva acorde con la dimensión del fenómeno. Se recomienda a las instituciones académicas, en especial a las enlazadas con inteligencia, seguridad y defensa, en mantener y priorizar problemas de investigación y difusión acordes con este tipo de acciones ilegales, entendiendo que la mayoría de los victimarios provienen de los GAO. De esta manera, se habilitarán mayores posibilidades de soporte y resguardo internacional para reforzar las estrategias de neutralización, prevención y control ante este fenómeno.

Asimismo, después de un análisis con respecto a los efectos de la minería ilegal, se concluye que las actividades mineras ilegales que se realizan de manera informal, sin ninguna licencia conveniente y sin la tecnología adecuada, son las que han causado efectos perjudiciales en la salud pública, en el medio ambiente y en la economía. A pesar de los numerosos beneficios de la producción minera en la nación, es claro que la línea ilegal ha generado graves consecuencias para la toma de decisiones de los altos mandos colombianos. Aquí, si el sector de la minería en su totalidad lograra ser debidamente administrado y regulado, podría generar empleo y beneficiar al *Producto Interno Bruto* PIB del país, además de que conservaría de forma apropiada los beneficios naturales que tiene la diversa y versátil tierra colombiana.

Por su parte, bajo las posibles soluciones y estrategias de control y monitoreo hacia la minería ilegal, es posible indicar que la solución más inmediata para un titular de derechos mineros, ante la situación de minería ilegal en su área minera, es acudir a los tribunales buscando la interdicción de esta actividad. Los hechos de cada caso y la capacidad de identificar a los mineros ilegales determinarían si este sería el remedio más apropiado, entendiendo que es una estrategia que idealmente debería buscarse como último recurso. Esto se debe a que existen organismos gubernamentales, como la Fiscalía General de la Nación, que tienen poderes para investigar y prevenir actividades ilegales. Por ello, bajo las medidas actuales, solo el tiempo dirá si lograrán reducir la creciente prevalencia de la minería ilegal y, en particular, en aquellas áreas mineras donde existen titulares de derechos mineros válidos.

Referencias

- Arciniegas, L. (2021). Variables de la inteligencia de medidas de huellas distintivas - MASINT Elemento estratégico y operacional para la Inteligencia colombiana (1.a ed., Vol. 1). Planeta. <https://esici.edu.co/wp-content/uploads/2022/01/3.-Variables-de-la-inteligencia-enero-2074.pdf>
- Bastidas, G., Barrera, B., Sierra, A., & Zea, H. (2016, abril). Preparation and characterization of (furcraea spp) as green support of iron nanostructured catalyst. AIChE Spring Meeting and Global Congress on Process Safety, Bogotá.
- Buitrago, P. A. V., & Rodríguez-Aparicio, J. A. (2021). Análisis ambiental de la minería de carbón en el ecosistema estratégico de páramo (Boyacá, Colombia). *Scientia et Technica*, 26(03), 398-405.
- Cano, N., & Velázquez, I. (2018). Sustainability assessment by emergy approach: gold mining extraction in Colombia. ENVIRONMENTAL DIVISION 2018 - CORE PROGRAMMING AREA AT THE 2018 AICHE ANNUAL MEETING.
- Cardona Restrepo, A., & Orrego Uribe, V. (2020). Minería ilegal en el bajo cauca antioqueño, impactos, causas y problemáticas (Bachelor's thesis, Escuela de Derecho y Ciencias Políticas).
- Cisneros, P. (2021). Policy designs for interorganizational coordination: Lessons from failures in governing the mining sector in Colombia and Ecuador. *Latin American Policy*, 12(1), 6–34. <https://doi.org/10.1111/lamp.12211>
- Claros, O. B. (2018). Eficacia jurídica del derecho al ambiente sano en acciones contra la minería ilegal de la Policía Nacional colombiana. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 10(3), 134-150. <https://doi.org/10.22335/rlct.v10i3.593>

- Duarte, E. P. (2020). El papel de la minería de datos en el rastreo de la noción de otredad en Twitter a propósito del postacuerdo colombiano. *Avance de investigación. DE LINGÜÍSTICA COMPUTACIONAL Y DE CORPUS*, 268.
- Echeverry-Osorio, D. L., & Díaz-Ricardo, S. (2016). Minería aurífera ilegal en el resguardo indígena alto Andágueda. *Novum Jus: Revista Especializada en Sociología Jurídica y Política*; Vol. 10, no. 1 (ene.-jun. 2016); p. 135-149. <https://doi.org/10.14718/NovumJus.2016.10.1.6>
- Eslava, A., Correa, L., González, A. C., Hillón, Y., Giraldo Ramírez, J., Ríos, A., ... & Zapata, O. (2014). Oro como fortuna. Instituciones, capital social y gobernanza de la minería aurífera colombiana. Universidad EAFIT.
- Esper, Y. E. L. (2019). Minería ilegal, conflicto armado y vulneración al medio ambiente. *Infometric@-Serie Sociales y Humanas*, 2(1).
- Güiza, L. (2013). La pequeña minería en Colombia: una actividad no tan pequeña. *Dyna. Medellín, Colombia. ISSN 0012-7353, año 80, No. 181, (octubre, 2013); pp. 109-117.*
- Heck, C. (2014). La realidad de la minería ilegal en países amazónicos. *Sociedad Peruana de Derecho Ambiental SPDA*.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta. ed.). (S. d. Interamericana Editores, Ed.) México D.F., México: Mc Graw Hill.
- Juárez, F. (2016). La minería ilegal en Colombia: un conflicto de narrativas. *El Ágora USB*, 16(1), 135-146. <https://doi.org/10.21500/16578031.2169>
- Lara-Rodríguez, Juan, Naranjo-Merchán, Wilson Enario, & Manosalva-Sánchez, Sandra Rocío. (2017). Formación de capacidades para la formalización minera en Colombia Un estudio de investigación acción. *Cuadernos del Cendes*, 34(94), 097-127. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-25082017000100006&lng=es&tlng=es.
- Marrugo Mercado, M. (2019). En defensa de la minería artesanal: mineros, actores armados ilegales y el estado en Santa Rosa del Sur (2002-2010) (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena).
- Restrepo, J. (2019, 17 julio). Presencia en el territorio nacional de minería ilegal [Gráfico]. *El Mundo.com*. <https://www.elmundo.com/noticia/Extraccion-ilegal-o-el-dinero-por-sobre-todas-las-formas-de-vida/376594>

- Rincón, S. R., Martínez, J. M., & Cárdenas, L. (2020, octubre). The FACSAT-1: A driver project to promote spin-off initiatives in Colombia. AEROSPACE TECHNOLOGY RESEARCH CENTRE CITAE. PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL ASTRONAUTICAL CONGRESS, IAC.
- Rodríguez, D. I. O. (2015). Fronteras porosas: la minería ilegal y el narcotráfico como amenazas latentes a la seguridad. *Ciencia y poder aéreo*, 10(1), 141-150. <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.227>
- Romaña Tello, Y. (2021). El control de convencionalidad en materia ambiental aplicada por los jueces del Departamento del Chocó, para la protección de la minería ancestral y artesanal en sus dimensiones individuales, sociales y colectivas (Doctoral dissertation, Universidad Externado de Colombia).
- Rubiano, M. J., Vélez, M. A., & Rueda, X. (2020). Minería de oro artesanal y de pequeña escala (Doctoral dissertation, Facultad de Administración, Universidad de los Andes).
- Rubio, M. D. P. A. (2020). Impacto de la minería y tala ilegal en el desarrollo y la Seguridad Nacional. *Revista de Ciencia e Investigación en Defensa-CAEN*, 1(2), 50-60.
- Serrano, Ana Milena, Martínez Bernal, Martha Stella, & Fonseca Páez, Luis Alejandro. (2016). Diagnóstico y caracterización de la minería ilegal en el municipio de Sogamoso, hacia la construcción de estrategias para la sustitución de la minería ilegal. *Tendencias*, 17(1), 104-119. <https://doi.org/10.22267/rtend.161701.16>
- Valdés, A. R. (2020). La protección penal frente a la minería ilegal: los modelos de Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador. *Gladius et Scientia. Revista de Seguridad del CESEG*, (2).
- Veiga, M. M., Bermúdez, D., Pacheco-Ferreira, H., Pedroso, L. R. M., Gunson, A. J., Berrios, G., Vos, L., Huidobro, P., & Roeser, M. (2005). Mercury Pollution from Artisanal Gold Mining in Block B, El Callao, Bolivar State, Venezuela. *Dynamics of Mercury Pollution on Regional and Global Scales*., 421–450. https://doi.org/10.1007/0-387-24494-8_18