

PROBLEMAS Y DESAFÍOS DE LA MINERÍA DE ORO ARTESANAL Y EN PEQUEÑA ESCALA EN COLOMBIA *

FREDDY HERNÁN PANTOJA TIMARÁN** & SEBASTIÁN DAVID PANTOJA BARRIOS***
UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Recibido/ Received/ Recebido: 21/05/2015 - Aceptado/ Accepted / Aprovado: 08/03/2016

Resumen

El objetivo del presente artículo de reflexión es analizar brevemente las condiciones sociales, políticas, económicas, tecnológicas y ambientales de la minería artesanal y en pequeña escala (MAPE) del oro en Colombia. Este análisis se sustenta en la experiencia de los procesos de planificación, gestión y ejecución de proyectos de intervención minero ambiental, por más de treinta años, en la zona minera de Nariño; así como con el intercambio de experiencias y conocimientos con expertos en otras zonas mineras de Colombia y en distintos países de América Latina donde se desarrolla la MAPE del oro. A partir de lo anterior, se expone un marco para la estructuración de una política pública integral para el desarrollo sostenible y responsable de esta actividad, basada en la implementación de procesos de formalización minera, en el acceso a tecnologías más eficientes y ambientalmente responsables, y en el mejoramiento de las condiciones sociales, de salud pública y de trabajo en las comunidades que ejercen la MAPE del oro tradicional en Colombia.

Palabras clave: *Minería en Colombia; MAPE; Minería de oro; Formalización minera.*

ARTISANAL AND SMALL-SCALE GOLD MINING IN COLOMBIA. PROBLEMS AND CHALLENGES

Abstract

The aim of this article is to briefly analyze social, political, economic, technological and environmental conditions of artisanal and small-scale gold mining (ASGM) in Colombia. This analysis is based on the planning, management and implementation experience of environmental mining intervention projects, for over thirty years in the mining area of Nariño; as well as the exchange of experiences and knowledge with experts in other mining areas in Colombia and other Latin American countries where ASGM develops. From the above, a framework for structuring a comprehensive public policy for sustainable and responsible development for this activity, based on the implementation process of mining formalization, access to more efficient and environmentally responsible technologies is exposed, and in improving social, public health and working conditions in communities practicing traditional ASGM in Colombia.

Keywords: *Mining in Colombia; ASM; Gold mining; Mining formalization.*

* Artículo de reflexión derivado del proyecto titulado: "Ruta del Oro", el cual fue financiado por la Universidad de Nariño entre los años 2014 y 2016.

** Ingeniero de Minas, Master en Contaminación Ambiental, Doctor en Ciencias Químicas y Profesor Asociado de la Universidad de Nariño, Pasto – Colombia. Dirección postal: Universidad de Nariño, Ciudad Universitaria Torobajo, Cl. 18 Cr. 50, Pasto – Nariño (Colombia). Teléfono: 57 27 311449. Correo electrónico: fpantojaudenar.edu.co

*** Economista y Politólogo, Magister en Economía e Investigador de la Universidad de los Andes, Bogotá – Colombia. Correo electrónico: sd.pantoja431@uniandes.edu.co

PROBLEMAS E DESAFIOS DA MINERAÇÃO DE OURO ARTESANAL E EM PEQUENA ESCALA NA COLÔMBIA

Resumo

O objetivo do presente artigo de reflexão é analisar brevemente as condições sociais, políticas, econômicas, tecnológicas e ambientais da mineração artesanal e em pequena escala (MAPE) do ouro na Colômbia. Esta análise sustenta-se na experiência dos processos de planejamento, gerenciamento e execução de projetos de intervenção mineiro ambiental, por mais de trinta anos, na zona mineira de Nariño, assim como no intercâmbio de experiências e conhecimentos com peritos em outras zonas mineiras da Colômbia e em diferentes países da América Latina onde se desenvolve a MAPE do ouro. Constrói-se um contexto para a estruturação de uma política pública integral para o desenvolvimento sustentável e responsável desta atividade, baseada na implementação de processos de formalização mineira, no acesso a tecnologias mais eficientes e ambientalmente responsáveis, e na melhoria das condições sociais, de saúde pública e de trabalho nas comunidades onde se exerce a MAPE do ouro tradicional na Colômbia.

Palavras chave: *Mineração na Colômbia; MAPE; Mineração de ouro; Formalização mineira.*

Pantoja, F. & Pantoja, S. (2016). Problemas y desafíos de la minería de oro artesanal y en pequeña escala en Colombia. En: Revista de la Facultad de Ciencias Económica: Investigación y Reflexión. rev.fac.cienc.econ, XXIV (2), DOI: <http://dx.doi.org/10.18359/rfce.2217>

JEL: L72, Q01.

1. Introducción

Históricamente, la producción minera de oro en Colombia se ha realizado en gran medida a través de la minería artesanal y en pequeña escala (MAPE), entendida en un sentido amplio como toda actividad de explotación minera con escasa tecnificación, uso intensivo de mano de obra no calificada y bajos márgenes de producción por yacimiento (Hentschel et al, 2002; Defensoría del Pueblo, 2010). Según el último censo minero colombiano realizado en 2011, el 72% de las minas en el país son pequeñas y el 30% de la producción de éstas corresponde a minería del oro (Ministerio de Minas y Energía, 2012). Adicionalmente, la MAPE del oro ha tenido un papel fundamental en el desarrollo económico y social de múltiples regiones del país, en especial en zonas con escasa presencia estatal y desligadas de los principales sectores productivos colombianos (Martínez & Aguilar, 2012).

Sin embargo, en la actualidad existe desconocimiento en diversos sectores políticos y académicos

respecto a la importancia económica y social de la MAPE del oro en Colombia, ya que continuamente se la equipara con actividades de explotación minera ilegales, las cuales se han elevado sustancialmente en los últimos años, generando grandes impactos sociales y ambientales. De igual manera, la eliminación de la estratificación por escalas de explotación minera con la promulgación del Código de Minas de 2001 dejó en condiciones de ilegalidad a la mayoría de pequeños mineros (el 66%, según el censo minero), al no poder cumplir con los requisitos de concesión que desde entonces son idénticos para todo aquel que quiera realizar minería en el país. Además, las políticas de formalización minera emprendidas por el Gobierno han resultado ineficaces por el mismo marco normativo que dificulta la adquisición de títulos mineros, así como por la falta de voluntad de distintos sectores a nivel nacional y regional en torno a la legalización por considerar a la MAPE como una actividad productiva con escaso aporte a la economía nacional (Martínez & Aguilar, 2012; Güiza, 2014).

A pesar de ello, la MAPE del oro continúa siendo una actividad rentable y socialmente arraigada en las regiones del país donde se ha llevado a cabo, por lo que no es comprensible que se la desconozca como un motor para el desarrollo de tales regiones y no se busque fomentarla adecuadamente a través de políticas efectivas de formalización y desarrollo sostenible.

Por estas razones, el presente texto pretende describir brevemente las condiciones sociales, políticas, económicas, tecnológicas y ambientales en las que se desarrolla la MAPE del oro en Colombia. Igualmente, destacar otros aspectos relevantes a la naturaleza y potencialidad de la MAPE en su contribución a la economía nacional, la generación de circuitos económicos en ámbitos rurales, creación de fuentes de empleo, capacidad para la supervivencia en entornos de precariedad medioambiental, económica y social, así como creatividad para suplir la ausencia del Estado.

2. Condiciones sociales, políticas y económicas de la MAPE en Colombia

En primer término, es importante mencionar que la MAPE del oro en Colombia se ha desarrollado en contexto, comprendido en tres problemas fundamentales según Pantoja (2015):

- *En el contexto social de la población minera.* Las condiciones de educación, vivienda, salud y servicios públicos, en general, son modestas en la Zona Andina y precarias en la Costa Pacífica.
- *En el proceso de producción.* No se dispone de las técnicas adecuadas para un proceso productivo que permita, de manera simultánea, una recuperación óptima del metal precioso y una reducción de los daños y riesgos sobre la salud de los trabajadores y sobre el medio ambiente. Se registra escasa infraestructura minera especializada y vías de acceso a las regiones mineras en mal estado.
- *En el proceso de comercialización.* Intervienen diferentes intermediarios que prefinancian la producción condicionando a los mineros a vender el oro a precios inferiores al que reci-

ría si se realiza a través de otros mecanismos de mercado y bajo un enfoque de cadena de valor. En general, no se genera valor agregado.

No obstante lo anterior, la principal amenaza que afronta actualmente la MAPE del oro tradicional en Colombia es la estigmatización de la minería y un acelerado y estructural debilitamiento. Al respecto, se evidencian los siguientes aspectos siguiendo a Pantoja (2015):

- Débil apoyo estatal y señalamiento injustificado por parte de algunos estamentos del Estado Colombiano de ser propiciadora de la ilegalidad y la criminalidad.
- Desigualdad en la asignación de responsabilidades sociales y ambientales entre la minería tradicional y otras actividades productivas que también producen impactos sociales y ambientales importantes como la ganadería, la agricultura, el aprovechamiento forestal, entre otros.
- Incorrecta percepción de la población no minera (que son mayoría) hacia la MAPE incrementada por la equivocada difusión de los medios de comunicación sobre la problemática social y ambiental en regiones de minería tradicional del oro.

En segundo término, es importante mencionar que la MAPE del oro en Colombia se ha desarrollado a partir del surgimiento de asentamientos humanos que aparecen espontáneamente, es decir, sin un diseño de planificación previa. Esto ha conducido no solamente la ausencia de un ordenamiento territorial y urbano, sino que además, perenniza las condiciones precarias de vida de esta población en términos de falta de servicios sanitarios (agua potable y alcantarillado), salud, educación y vivienda. Especialmente, en la llanura del Pacífico y en la región selvática oriental colombiana, la explotación de oro ha pasado de ser una labor de carácter ancestral, a una práctica desordenada que con el uso de retroexcavadoras y dragas ha pasado a constituirse en una forma de colonización territorial (Martínez & Aguilar, 2012; Pantoja, 2015).

Por ello, en estos asentamientos espontáneos, la actividad aurífera ha originado problemas de violencia

y conflictos sociales que se intensifican por el aislamiento de las regiones mineras con respecto a centros urbanos y por la misma presencia de redes de narcotráfico y grupos armados ilegales. Adicionalmente, las confrontaciones de los pequeños mineros con las comunidades nativas han sido frecuentes en regiones donde se descubre e inicia la explotación de un yacimiento aurífero. De esta manera, el surgimiento de explotaciones de MAPE del oro ha generado a un cambio en el sistema de valores éticos de múltiples comunidades, lo que casi siempre termina en la reducción del control por parte de las entidades, organismos de control estatales y de las mismas fuerzas armadas (CINEP, 2012; Pantoja, 2015).

Respecto a lo anterior, es importante resaltar la compleja relación entre narcotráfico y la MAPE del oro. Durante las décadas de 1990 y 2000 hubo una situación de abandono masivo de los mineros de sus frentes de trabajo para dedicarse a cultivos ilícitos de coca y amapola. Sin embargo, el aumento de los altos precios de oro desde el 2004 ha generado un retorno paulatino de los mineros a su actividad tradicional, pero manteniendo relaciones con actores ligados al narcotráfico. Se ha registrado que en diversas regiones, algunos grupos al margen de la ley se han apropiado de las explotaciones de oro y otros grupos combinan la minería del oro con el narcotráfico (CINEP, 2012; Juárez, 2015; Pantoja, 2015). La mayoría de estos actores están recurriendo a la violencia y al desplazamiento forzado para adueñarse de las minas de oro.

Por otro lado, cabe resaltar la existencia de relaciones de dependencia complejas entre los pequeños mineros y el grupo conformado por intermediarios de la comercialización del oro, propietarios de maquinaria y otras personas que financian su actividad, dada la falta de acceso a crédito formal que obliga a los mineros a contraer créditos y comprometer previamente su producción. Los pequeños mineros, por lo general, no poseen el músculo financiero, la preparación técnica y administrativa necesaria para una participación equitativa con estos actores (Gutiérrez, 2015; Pantoja, 2015). De esta manera, la actividad minera del oro artesanal y en pequeña escala se realiza, en muchos casos, como una economía de subsistencia con muy bajos excedentes

que no garantizan la sostenibilidad de la producción ni el bienestar de las comunidades involucradas en dicha actividad. Esto se evidencia en que la gran mayoría de municipios mineros, la pobreza promedio es del 74%, siendo muy superior al del resto de las regiones rurales (Contraloría General de la República, 2013).

Lo anterior evidencia la necesidad de mencionar el papel de las instituciones estatales en el desarrollo de la MAPE del oro, el cual ha sido en muchos casos contraproducente para éste. Concretamente, la aplicación de Leyes Mineras y Ambientales ha contribuido a mantener y acrecentar la situación de ilegalidad e informalidad de esta actividad. Este fenómeno se debe a múltiples causas, que van desde la obligatoriedad de procedimientos técnicos dispendiosos en tiempo y costo para la obtención de Títulos Mineros y Licencias Ambientales, hasta la existencia de entidades estatales débiles que manejan una normatividad ambigua y complicada y una gran discrecionalidad de sus funcionarios en el manejo y control de legalización y formalización de la MAPE en el país (Suárez et al., 2012; Güiza, 2014; Pantoja, 2015).

Además, la capacidad técnica, administrativa, financiera y logística de tales instituciones, entre las que se encuentran la Agencia Nacional de Minería, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Oficinas Departamentales y las dependencias del Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo son insuficientes, y en algunos casos, impiden el funcionamiento legal y organizado de la MAPE. En particular, la falta de instrumentos e información ambiental y minera apropiadas, así como la ausencia de una normatividad consistente frente a la MAPE genera que las entidades estatales no cumplan a cabalidad sus funciones, no concedan o retiren Títulos Mineros y las Licencias Ambientales a los pequeños mineros, sin que existan motivos claros y basados en la normatividad (Suárez et al., 2012; Güiza, 2014; Pantoja, 2015).

Adicionalmente, un hecho que empeora la situación es que los órganos de gestión, administración y control de las entidades mineras y ambientales es que han sido organizados en forma centralizada y no

están en capacidad de controlar a la gran cantidad de pequeñas explotaciones mineras en el país (cuyo número asciende a 10.384 según el censo minero de 2011), al estar diseminadas en su gran mayoría en regiones de difícil acceso y comunicación precaria. Por ejemplo, en Nariño la Subsecretaría Departamental de Minas y las Oficinas Municipales de Asuntos Mineros cuentan con un solo funcionario de nivel técnico y sus presupuestos son muy bajos (Pantoja, 2015).

De igual manera, la debilidad en algunos casos, y en otros la ineficiencia en tales entidades estatales y de las mismas Fuerzas Armadas se refleja en la demora de los trámites gubernamentales de los procesos de Títulos Mineros, obtención de Licencias Ambientales y compra de explosivos, lo cual dificulta el desarrollo normal de los trabajos de explotación de minería tradicional incluso para los mineros que han tenido la capacidad de legalizarse (Suárez et al, 2012; Pantoja, 2015).

La Subsecretaría Departamental de Minas y las Oficinas Municipales de Asuntos Mineros cuentan con poco personal (tienen un solo funcionario de nivel técnico) y bajo presupuesto.

Otras amenazas y debilidades que según Pantoja (2015) se presentan en torno a la MAPE tradicional del oro son las siguientes:

- Gran dificultad en la adquisición de explosivos e insumos mineros químicos que están restringidos por el gobierno y el Ejército Colombiano.
- Falta de créditos e incentivos tributarios favorables.
- Incipiente desarrollo del Programa de Formalización Minera en Nariño que ejecuta, de manera descentralizada y con poco presupuesto, el Ministerio de Minas y Energía y sus entidades vinculadas y adscritas.

Alo anterior, es posible mencionar que un aspecto que ha agravado los conflictos en las áreas mineras es la aplicación de la ley 2ª de 1959 (creación de Reservas Forestales en Colombia) por parte de las autoridades ambientales. Esto se debe a que la aplicación intransigente, en la actualidad, de esta

normativa ha generado un serio “cuello de botella” en la obtención y renovación de múltiples títulos de concesión minera en áreas donde los pequeños mineros han invertido todos sus recursos e incluso habitan con sus familias desde hace muchos años sin tener ningún conocimiento de que en tales áreas se sitúan Reservas Forestales delimitadas en 1959 (Pantoja, 2015).

Por tanto, es posible afirmar que además de las condiciones sociales y económicas adversas que enfrenta hoy la MAPE del oro, existe graves debilidades en la institucionalidad colombiana y de normatividad adecuada y coherente para su desarrollo. Esta situación parte del mismo hecho de que las entidades mineras y ambientales se rigen por términos de referencia para la legalización, control y fiscalización que no reconocen entre empresas mineras grandes y pequeñas, lo cual se estableció a partir de la promulgación del actual Código Minero en el 2001 (Pantoja, 2015).

Este mismo Código Minero eliminó las escalas de minería (grande, mediana y pequeña), por lo que se suprimió la posibilidad de fijar las condiciones legales bajo las cuales se pueda adelantar la pequeña minería (CINEP, 2012).

En línea con lo anterior, es importante mencionar que las circunstancias que han incidido negativamente en el control y formalización de la MAPE pasan por la limitación presupuestal desde el nivel central y la escasa destinación de recursos del Sistema General de Regalías (SGR) a otros proyectos dirigido a la MAPE, lo cual ha impedido concentrar esfuerzos en el programa de legalización y formalización minera. Además, la transición de autoridad minera delegada de Ingeominas (hoy Servicio Geológico Colombiano-SGC) a la Agencia Nacional de Minería-ANM ha dificultado la realización de convenios con la autoridad ambiental para la visita técnica conjunta y la comunicación entre las gobernaciones delegadas y la ANM, para la consulta del Registro Minero Nacional (Contraloría General de la República, 2014; Pantoja, 2015).

Así, pues, un acuerdo sobre minería responsable para la MAPE, en la actualidad, podría resultar

prácticamente inviable, puesto que los pequeños mineros tradicionales tienen una profunda desconfianza hacia el Estado Colombiano, existe una gran descoordinación institucional tanto a nivel regional como nacional y no débiles condiciones institucionales y de política pública minera y ambiental mínimas para legalizar y formalizar la MAPE que cumpla con un adecuado desempeño social, ambiental y tecnológico.

En relación a las regalías, existe un bajo control de éstas y una débil inversión en el desarrollo de la MAPE tradicional del oro en Colombia, por ejemplo, en Nariño el sector minero es el único que aporta regalías de todas las actividades productivas pero, también, es el único que no ha recibido apoyo financiero de dineros provenientes del Sistema General de Regalías (Pantoja, 2015).

Para aquellos lugares que reciben regalías, *“la calidad de vida de la población no sólo no mejoró, sino que, en la mayoría de los casos, vio consolidar su franco retraso en contraste con otras regiones del país”* (El Espectador, 2014b). De esta manera, en Colombia se favorece grandes proyectos a cargo de empresas multinacionales que tienden a poseer un alto grado de *“lobby”* político y económico. En los últimos años se han multiplicado los títulos mineros a favor de estas multinacionales mientras que la MAPE del oro continúa desarrollándose prácticamente sola, con grandes limitaciones al margen del sector formal y por las recientes medidas tomadas por el gobierno que tienden a confundir a la MAPE del oro con una minería criminal. El fenómeno de la *“puerta giratoria”* de funcionarios que salen de entidades estatales mineras y ambientales a transnacionales mineras y viceversa, ha contribuido a mantener este carácter privilegiado de las empresas multinacionales en detrimento de la MAPE (Suárez et al., 2012).

Otro problema grave, es la existencia de una corrupción socialmente aceptada en algunas instancias gubernamentales, y cabe aquí citar por ejemplo, el caso de las retroexcavadoras y dragas que atraviesan buena parte del territorio colombiano, ingresan a Nariño y explotan los recursos mineros a lo largo de varios años y a la vista de las autoridades

departamentales y municipales, policía y ejército y de las instituciones gubernamentales mineras y ambientales del orden regional y nacional. Así mismo, se han detectado casos de extorsión a los pequeños mineros tradicionales del oro por parte de las baccrim, de los grupos paramilitares, de la guerrilla y de las mismas fuerzas militares de policía y ejército.

3. Condiciones tecnológicas y ambientales de la MAPE en Colombia

Una vez establecidas de manera general las condiciones sociales y políticas en las cuales se ha desarrollado la MAPE del oro, es necesario abordar cuál es el grado de desarrollo tecnológico en el cual se está llevando a cabo esta actividad en el país, lo cual está íntimamente ligado a sus impactos ambientales. La importancia de esta sección radica en que tal relación entre lo tecnológico y lo ambiental en la MAPE del oro ha sido constantemente dejada a un lado dentro de la institucionalidad y la legislación minera, lo cual se configura como una de las principales razones del desconocimiento de esta actividad y con ello, de su consideración como minería ilegal, sin capacidad de desarrollar una producción ambientalmente sostenible (Pantoja, 2015).

Dentro de las limitantes importantes para el desarrollo de la MAPE, están la falta de tecnología para el proceso de beneficio mineral, así como una baja capacitación a nivel técnico y tecnológico de los mineros, ya que en muchos casos los conocimientos de la actividad se transmiten de padres a hijos. Como resultado, la gran mayoría de minas son artesanales y pequeñas, las recuperaciones de los procesos de beneficio de minerales no sobrepasan el 60%. Por estas razones también, los costos de producción son elevados y la rentabilidad es mínima.

Adicionalmente, los gases, el polvo, el ruido, los residuos tóxicos y la incorrecta utilización de explosivos, sustancias químicas y residuos afectan directamente la salud de los mineros y sus familias y deterioran el aire, las aguas y los suelos. Los efectos y riesgos sanitarios y ambientales derivados de las explotaciones a pequeña escala son particularmente altos en las zonas circundantes a las minas. El hecho de que la misma actividad minera, en buena

parte de los casos, se desarrolla en medio de las viviendas de los mineros genera altos riesgos para la vida de las personas por la presencia de grandes volúmenes de escombreras y huecos que ocasionan inestabilidad de los terrenos que originan deslizamientos y represamiento de las fuentes de agua (Pantoja, 2015). Un ejemplo reciente de ello es el deslizamiento que ocurrió en Sanabria, Santa Bárbara-Iscuandé, (Nariño) durante el mes de febrero de 2014 (El Espectador, 2014c).

Por otra parte, en la MAPE existen condiciones de trabajo muy precarias caracterizadas por graves deficiencias de seguridad e higiene laboral, lo cual tiende a producir altos riesgos de intoxicaciones químicas y accidentes. Las alteraciones ambientales de una pequeña mina debido a su pequeña escala son menores que las de una explotación de mediana o gran minería, mas sin embargo, el problema radica en el gran número de minas y en que están diseminados en grandes extensiones de difícil acceso (Güiza, 2014).

En términos generales, según los principales estudios sobre la MAPE del oro (Pantoja, 2000, 2002, 2003, 2004, 2015; Molano et al., 2012), los principales riesgos e impactos negativos sanitarios y ambientales que se presentan en esta actividad son:

- Contaminación con sustancias tóxicas y peligrosas, especialmente por mercurio, ácidos y bases que se utilizan en la explotación minera del oro;
- Formación de grandes huecos, en la minería aluvial, que generan lagunas de aguas estancadas y subsidencia de los terrenos por las galerías subterráneas;
- Destrucción de la capa vegetal, suelo y subsuelo en las minas y terrenos circundantes, por la continua perforación y levantamiento del terreno, y en consecuencia, deterioro de la flora y fauna circundante;
- Enlodamiento de las fuentes de agua circundantes, por la emisión de residuos sólidos y líquidos de la explotación sin un plan de manejo ambiental adecuado;
- Contaminación con grasas, aceites y combustibles de las máquinas mineras utilizadas (retro-

xcavadoras, motobombas, dragas de succión, molinos de pisones, barriles amalgamadores, etc.).

De esta manera, los investigadores consideran que las actividades mineras relacionadas con la extracción del metal precioso terminarían degradando parte de los ecosistemas encargados de la regulación hídrica del país (Molano et al., 2012; Correa, 2015). Un caso especialmente constituye la problemática del mercurio, reactivo de alto poder contaminante que es utilizado ampliamente por la MAPE del oro, muchas veces sin las precauciones necesarias, causando un gran efecto negativo tanto en aguas, suelos y aire como en la salud humana. La exposición a esta sustancia no se limita a los trabajadores, sino que se extiende a sus familiares, ya que los mineros y los comerciantes del oro procesan la amalgama (aleación de oro y mercurio) en la cocina y en el patio de sus casas (Pantoja, 1999, 2001, 2015; Casas et al., 2015).

La contaminación con mercurio que sufren algunas regiones del país también se ha intensificado con el avance de la actividad minera desarrollada por grupos armados ilegales, convirtiéndose así en una problemática con grandes implicaciones políticas y sociales al orden del día. El mismo presidente Juan Manuel Santos expresó: *“Miren lo que está pasando por ejemplo con el mercurio. Colombia ya se volvió uno de los países —imágínense, qué vergüenza—, somos el país con la contaminación per cápita más alta del mundo. Y ya estamos viendo las consecuencias en muchas comunidades”* (El Espectador, 2014a)

No obstante, la no existencia de políticas coherentes de formalización minera y ordenamiento minero ambiental a largo plazo han sido una característica constante en la institucionalidad colombiana (Suárez et al., 2012; Güiza, 2014; Pantoja, 2015). Esto ha generado un marcado divorcio entre lo tecnológico, lo ambiental y lo social en la MAPE del oro, reflejado en los siguientes aspectos que describe Pantoja (2015):

- Falta de articulación de los programas ejecutados por el Estado, las ONG y otros actores

privados frente a los impactos ambientales de la MAPE en Colombia;

- Falta de continuidad en las políticas minero ambientales, especialmente de programas de formalización para la MAPE que comprendan integralmente aspectos sociales, ambientales y tecnológicos. Cada cambio de funcionarios en los Ministerios de Minas y Energía y de Ambiente, hay cambios de políticas, programas y proyectos sin conservar las visiones y estrategias de largo plazo;
- La escasa asignación de presupuesto para los programas de formalización minera y proyectos minero ambientales en las instancias central y regionales;
- Impactos en el tejido social de la población minera por el conflicto armado y cultivos de uso ilícito;
- Dificultades para consolidar las organizaciones mineras comunitarias e influencia política inadecuada en las mismas;
- Altos riesgos laborales en las explotaciones subterráneas y a cielo abierto y baja cobertura en seguridad social;
- Carencia de programas de salud ocupacional y seguridad industrial a mediano y largo plazo.
- Falta de investigación y transferencia tecnológica para mejorar las técnicas minero ambientales;
- No se cuenta con un estudio actualizado sobre las condiciones socioeconómicas, ambientales, sanitarias y tecnológicas de la MAPE tradicional del oro, lo que ha limitado la «toma de decisiones» por los Gobiernos Nacional, Departamental y Municipales sobre la planificación y gestión de la MAPE;
- Ausencia de investigaciones que cuantifiquen los pasivos ambientales generados por la MAPE del oro;
- Carencia de programas de educación minero ambiental formales y no formales, situación que incide en una débil conciencia en las comunidades sobre estos asuntos;
- Desigualdad en la asignación de responsabilidades frente a otras actividades productivas como la ganadería, agricultura, explotación forestal, entre otras, que también producen impactos ambientales importantes;

- No hay programas de cierre de minas, requeridos en aquellas zonas mineras con siglos de tradición minera.

En resumen, el análisis y reconocimiento detallado de las condiciones sociales y políticas, por una parte, y tecnológicas y ambientales, por otra parte, de la MAPE del oro en Colombia, permite establecer una metodología para la conformación de una propuesta para el desarrollo de una MAPE del oro sostenible y responsable, tanto en términos económicos como ambientales. Esta propuesta se resume a continuación.

4. Hacia una MAPE tradicional del oro sostenible y responsable en Colombia

Ante el anterior panorama y por el hecho de ser la MAPE del oro una realidad presente y futura en Colombia, el Gobierno nacional y todas las instituciones ligadas a esta actividad deben proponer medidas políticas, normas y acciones a fin de incluir plenamente este sector en el sistema económico, en un marco de desarrollo regional sostenible. Así, una solución a la problemática social y ambiental de la minería en pequeña escala del oro en Colombia es una labor ardua que requiere del concurso activo y coordinado del gobierno, las comunidades, las ONGs, el gremio privado, las universidades e instituciones de investigación. Por tanto, las instituciones y comunidades ligadas la MAPE del oro deben conformar una alianza en pro de una minería en pequeña escala sostenible y responsable, basadas en los siguientes ejes planteados por Pantoja (2015):

- *Del orden internacional:* Los metales preciosos representan actualmente una demanda importante en los grandes mercados mundiales como reserva monetaria, joyería, medicina, industria, etc., por lo tanto, la minería de metales preciosos es una actividad dinámica y rentable que debe incorporarse a la producción nacional.
- *Del orden nacional:* La competitividad y sostenibilidad del sector de la minería de los metales preciosos son prioridades del actual gobierno nacional. En las estrategias denominadas “Estrategia para el Crecimiento del Sector” y “Estra-

tegia para el Desarrollo de las Regiones Mineras” del Plan de Desarrollo Minero Nacional se privilegian las siguientes líneas de acción:

- Adoptar agendas de productividad y competitividad para promover entre la minería local de pequeña escala proyectos de desarrollo sostenible empresarial, modernización tecnológica, producción más limpia y agregación de valor, entre otros.
 - Promover acuerdos de cooperación entre empresas mineras, Colciencias, SENA, universidades e institutos tecnológicos, para el desarrollo de proyectos de innovación tecnológica y de capacitación de recurso humano.
 - Es imperativo incorporar programas estratégicos minero ambientales que involucren componentes de sostenibilidad social y ambiental como nuevas alternativas de producción más limpia, minería responsable, turismo sostenible geológico-minero, comercialización justa del oro, entre otros.
- *Del orden local:*
 - Es pertinente crear nuevas empresas alrededor de las oportunidades que brinda la minería de los metales preciosos, particularmente en el procesamiento del oro de veta y la explotación aluvial, a partir de las potencialidades, las fortalezas de la comunidad minera, así como las posibles ventajas competitivas a construir a través de un recurso humano capacitado con bases y fundamentos tecnológicos de producción, capaz de gestar nuevos procesos industriales.
 - Se necesita suplir las demandas laborales de este sector productivo reconocidas en diferentes diagnósticos realizados por diferentes instituciones estatales. Las localidades identificadas tienen una alta vocación minera y con altas potencialidades en metales preciosos que representan una oportunidad valiosa para gestar procesos de agregación de valor a partir del conocimiento tecnológico de la producción minera.
 - Se hace necesario visibilizar y fortalecer la minería de los metales preciosos con una visión integradora de la cadena de valor, a través de la cual se logra mejorar los beneficios para los diferentes eslabones que intervienen desde los proveedores, productores, comercializadores, hasta el consumidor final y que resuelva los factores críticos de esta actividad.
 - *Es importante llegar a los mineros pequeños ya que en la MAPE están involucradas miles de familias colombianas que generan una gran cantidad de empleo y desarrollo en diferentes zonas del país.*
 - *La MAPE tradicional del oro genera riqueza, trabajo estable y digno y oportunidades, en por lo menos, 15 municipios de Nariño, donde aproximadamente el 10% de la población nariñense depende directa e indirectamente de la minería del oro según datos de CORPONARIÑO. De acuerdo con el Servicio Geológico Colombiano-SGC (antes INGEOMINAS), los yacimientos au-roargentíferos de Nariño tienen un gran potencial que pueden ser explotados por varias generaciones de mineros tradicionales.*
 - *Existen comunidades mineras sensibilizadas, informadas y dispuestas a trabajar con el gobierno nacional, regional y local, y con las entidades gubernamentales mineras y ambientales, y también con instituciones privadas del orden nacional e internacional.*
 - *Se cuenta con una organización sombrilla denominada “Asociación por la Minería Responsable y Comercio Justo del Suroccidente de Colombia-ASOMIRCOL” que congrega a diferentes Grupos Asociativos de Pequeños Mineros y Mineros Individuales. Igualmente, en los últimos años, la MAPE de Nariño ha contado con el apoyo técnico, académico y científico de la Universidad de Nariño y CORPONARIÑO. Cabe destacar la exitosa la gestión del Centro Ambiental Minero-CAM de CORPONARIÑO en Sotomayor.*
 - *Desde los años noventa, se han aplicado diferentes intervenciones para disminuir y*

eliminar el uso del mercurio por parte de la Universidad de Nariño y CORPONARIÑO con la participación activa de municipios mineros, Asociaciones y Cooperativas de pequeños mineros. En este sentido, la más significativa intervención de tipo técnico y científico con exitosos resultados es la investigación doctoral denominada “Optimización del Proceso de la Amalgamación en la MAPE: Mejora de la Recuperación de Oro y Disminución de las Pérdidas de Mercurio” cuyos resultados se están extrapolando a diferentes minas de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y algunos países de Asia y África.

- Se ha contado con el apoyo de cooperaciones técnicas internacionales de GTZ, CIM/Frankfurt/GTZ, SINA-GTZ, Convenio Canadá-Colombia, CYTED, UNESCO, OIM, CASM/Banco Mundial, NOVIB-OXFAM, SOLIDARIDAD, CHOPARD BID/ARM, entre las más importantes. Igualmente, se ha interactuado, a nivel horizontal, con diferentes países latinoamericanos, por ejemplo con CETEM del Brasil, organizaciones mineras comunitarias, ONGs y universidades latinoamericanas, españolas y canadienses (Pantoja, 2015).
- Así mismo, en Nariño, se ha avanzado con algunos países latinoamericanos, especialmente con el Ecuador y con el apoyo de CYTED y UNESCO, en la adopción de tecnologías apropiadas que no emplean mercurio como es el molino tipo chileno con canalones de concentración gravimétrica y la técnica de cianuración por agitación.
- Se ha trabajado intensamente en las certificaciones internacionales de minería responsable “Fairtrade y Fairmined” lideradas por ARM y con el apoyo de ASOMIRCOL, Universidad de Nariño, CORPONARIÑO y diferentes cooperaciones internacionales. A la fecha, se han certificado cuatro pequeñas minas de La Llanada y prontamente, seguirán este ejemplo, otras seis minas de los Andes-Sotomayor, Nariño.

- Se ha puesto en marcha el Proyecto integral “Ruta del Oro” de Nariño a través de un Convenio Interinstitucional Universidad de Nariño-Universidad Politécnica de Cataluña-CORPONARIÑO y la iniciativa internacional “Rutas de Minerales de Iberoamérica - RUMYS del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo-CYTED.
- Se cuenta con Registros Calificados de dos Programas Académicos en la Universidad de Nariño: Técnico y Tecnológico en Minería Sostenible por ciclos propedéuticos y competencias.
- CORPONARIÑO y la Universidad de Nariño han formado parte de diversas Redes y Proyectos Internacionales de investigación y han sido sedes de importantes eventos mineros nacionales e internacionales. Asimismo, se ha participado en eventos en Colombia y el exterior y se han publicado diferentes artículos y productos técnicos y científicos.

Así las cosas, se debe formular una agenda nacional de trabajo y ejecutar acciones prontas y eficaces, articuladas a través de programas coherentes de cooperación comunidad-gobierno, ya que la solución de los problemas sociales y ambientales depende, en buena parte, de la libre voluntad de los mineros de participar o no en la adopción de diferentes medidas. Por lo tanto, los programas de formalización y minero ambientales a ejecutarse entre la comunidad y el gobierno deben comprender aspectos socioeconómicos, culturales y técnicos de manera integral y sobre todo involucrar directamente a la población objeto para contar con su confianza y colaboración.

Un aspecto clave durante la puesta en marcha y desarrollo de programas de formalización minera y proyectos minero ambientales es la concertación de intereses entre los pequeños mineros y el gobierno. Cabe aquí destacar que, cuando se logra una fusión de los diferentes propósitos, se obtienen mejores resultados positivos y sostenibles. La estrategia de emprender, primero, “proyectos piloto” ha dado buenos resultados por lo que se han generado valiosas experiencias para replicarlas en otras zonas.

Asimismo, se debe partir del reconocimiento de que existen logros y avances en materia social, ambiental y tecnológica de la MAPE en diferentes países latinoamericanos que pueden ser replicados a través de una cooperación horizontal y las universidades e institutos de investigación se pueden constituir en instancias articuladoras para este fin. Igualmente, estas instituciones pueden promover espacios de diálogo sobre estándares y normas tecnológicas y ambientales y abanderar procesos de intercambio de experiencias.

Es importante resaltar la iniciativa de Ministerio de Minas y Energía de establecer Áreas Especiales de Formalización Minera. Son áreas que se podrán delimitar y declarar, por motivos de orden social o económico determinados en cada caso, por el Ministerio de Minas y Energía, o la ANM o de oficio o por solicitud expresa de comunidades que se dediquen a las actividades de minería tradicional, con el objeto de adelantar dentro de los dos años siguientes estudios geológico-mineros, destinados a determinar las clases e proyectos mineros especiales y la realización de un ordenamiento minero que garantice el ejercicio eficiente de la minería. La nueva ley del mercurio (Ley 1658 de 2013) también es una oportunidad para los pequeños mineros del oro colombianos.

De esta manera, se debe propender por la formalización total de la actividad de los pequeños mineros, tanto en su componente minero como ambiental, no desde una posición puramente autoritaria y coactiva. Es decir, se debe generar campañas de sensibilización, difusión y convencimiento, unidas a una clara decisión política de otorgar Títulos Mineros y Licencias Ambientales, proporcionar asistencia técnica apropiada y financiación crediticia en condiciones favorables, otorgar capacitación no formal y establecer programas técnicos y tecnológicos especiales para la MAPE, entre otros.

Lo anterior, evidentemente, no puede quedarse en una acción unilateral de la institucionalidad. Las comunidades mineras deben comprometerse a cumplir con unos estándares de desempeño apropiados para la MAPE, a contar con unos planes de contingencia para emergencias y accidentes, a utilizar la tecnología que permita el aprovechamiento óptimo

de los recursos con un mínimo impacto ambiental, y en general, a mantener buenas relaciones con la comunidad no minera y el Gobierno nacional.

Seguido al desarrollo de los procesos de formalización minera, es necesario aprovechar espacios de importancia estratégica y experiencias y herramientas piloto exitosas desarrolladas para la MAPE como APELL, ARAMA, MUNOAIS, Empresa nacional Chilena de Minería-ENAMI, la Ley de Minería Artesanal Peruana, Alianza por Minería Responsable-ARM, Asociación por una Minería Responsable y Comercio Justo del Suroccidente Colombiano-ASOMIRCOL con sede en Pasto, el proyecto GMP-2 de ONUDI en Antioquia, los proyectos que se ejecutan en el Sur de Bolívar por la Gobernación de ese departamento con recursos del Sistema General de Regalías, la estrategia de gestión denominada “Centro Ambiental Minero-CAM” de CORPONARIÑO (Pantoja, 2015).

Por otra parte, entre los primeros pasos que se deben dar están la conformación de un Organismo de Mineros de MAPE a nivel nacional con capacidad negociadora que permita incidir en la adopción de políticas públicas a diferentes niveles. Es necesario elaborar, al comienzo de la ejecución de diferentes Programas, líneas de base en las áreas de trabajo, para posteriormente, establecer indicadores que permitan realizar un análisis cualitativo y cuantitativo de los progresos alcanzados. Por otra parte, es importante establecer un sistema de información para compartir datos sobre medios y recursos de cooperación internacional.

A los gobiernos extranjeros, a través de sus organizaciones de Cooperación Internacional, les corresponden importantes tareas para el mejoramiento de la MAPE en Colombia, entre las cuales se encuentran el apoyo financiero y técnico en la elaboración de leyes, pautas, estándares, normas y valores límite y ejecución de proyectos de formación y fortalecimiento de instituciones para estructurar órganos ejecutivos apropiados para el desarrollo, seguimiento y control de esta actividad.

Es importante instalar en los departamentos mineros regiones “Mesas Permanentes de Diálogo Mi-

nero” entre la Comunidad Minera y la institucionalidad bajo la coordinación de las administraciones departamentales Gobernación de Nariño. Igualmente, es prioritario, en el corto plazo, es la estructuración de “*Plan Sectorial Prospectivo para la MAPE del oro*”, con participación activa de las comunidades de pequeños mineros y la institucionalidad local, regional y nacional con el apoyo de la Universidad de Nariño.

De manera conjunta a lo anterior, es pertinente generar un programa minero-ambiental, basado en el desarrollo de procesos de producción limpia, particularmente la promoción y aplicación de tecnologías apropiadas. Las técnicas diseñadas se adaptaran a las condiciones locales en las que se desenvuelve la MAPE, especialmente, los equipos a introducir, deben ser de manufactura local, de fácil manejo y bajo costo que prometan ventajas visibles y directas a los mineros. Los equipos que han superado la fase experimental, se promocionarán entre la comunidad minera a través de una intensiva campaña de divulgación y se comenzará con su implementación, solamente cuando se considere que han sido apropiados por los mineros en forma suficiente, ya que la introducción de equipos inapropiados rompe la credibilidad de los asesores y entidades.

La creación de alicientes financieros para estimular su utilización es una estrategia eficaz, a la hora de introducir tecnologías apropiadas. Por ejemplo se deben priorizar proyectos para este fin, que se financien con dineros del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías en alianza con Colciencias, Instituto Geológico Colombiano, Grupos y Centros de investigación y universidades estatales y privadas.

La formación y capacitación de personal técnico en cuestiones minero ambientales es clave para garantizar la sostenibilidad de resultados de los diversos programas que se desarrollen al igual que el fortalecimiento de redes científicas y grupos de investigación. Implementar estrategias de control fiscal con el apoyo de los entes nacionales, regionales y locales de control (contralorías y procuradurías), y en coordinación con veedurías ciudadanas, que permitan la evaluación y seguimiento de los procesos

de inversión de las regalías en los departamentos y municipios mineros.

Los gobiernos regionales y locales deberían apropiarse recursos financieros del Sistema General de Regalías y también generarse un fondo especial de formalización minera con el objeto de financiar planes, programas, proyectos y actividades de inversión destinados a la MAPE. Si van a ingresar millones de dólares a las arcas públicas procedentes de las regalías por minería, sería irresponsable que no se utilice una parte de esos recursos para que el Estado garantice un impecable control de su gestión ambiental y también unos recursos para hacer las necesarias compensaciones ecológicas por los daños inevitables que la MAPE tiene para la biodiversidad y las aguas y se adelante con los más altos estándares ambientales.

Finalmente, es importante la expedición de un nuevo Código de Minas alrededor, del cual sea posible explicitar las especificidades, los derechos y los deberes de la minería artesanal y en pequeña escala.

5. Conclusiones

A partir de lo descrito anteriormente, la ejecución de los diversos programas de cooperación comunidad-gobierno mencionados pueden generar a mediano plazo una transformación de la MAPE a nivel de formalización, conciencia, conocimiento, y experiencias sociales, tecnológicas y ambientales y de organización que mejoren sustancialmente las condiciones de vida y trabajo de las comunidades de pequeños mineros tradicionales. En ese sentido, la situación deseada para una MAPE sostenible y responsable, se resume de la siguiente manera:

- Una MAPE reconocida política, social y ambientalmente.
- Unas políticas de formalización minera y proyectos minero ambientales coherentes y sostenibles para la MAPE.
- Un nuevo Código de Minas alrededor del cual sea posible explicitar las especificidades, los derechos y los deberes de la minería artesanal y en pequeña escala.

- Una MAPE armonizada con las normas y las instituciones y que se desarrolla en un marco de gobernabilidad y gobernanza, de legalidad y con el apoyo de instituciones con presupuesto para programas, proyectos y actividades.
- Una MAPE que respete los derechos culturales y los territorios y costumbres de las minorías étnicas.
- Unas Autoridades mineras y ambientales que adopten procedimientos y términos de referencia accesibles y aplicables en la elaboración, presentación y aprobación de los estudios mineros y ambientales necesarios para la legalización de los proyectos MAPE.
- Una percepción ambiental positiva y reconocimiento de la importancia de la MAPE en la sociedad con respecto a las otras actividades productivas.
- Una opinión pública no tenga siempre dialogante y que no tenga siempre la percepción de que cualquier desarrollo minero conduce a un desastre social y ambiental.
- Unos sectores público, privado, no gubernamental y académico trabajando coordinada y mancomunadamente en pro de una MAPE sostenible y responsable.
- Una MAPE incluida en la planificación y ordenamiento territorial.
- Lo tecnológico articulado a lo ambiental en todas las fases del proyecto minero desde la exploración hasta el cierre de minas.
- Una MAPE con un buen nivel de educación contextualizada y contemplada en los niveles de educación superior, tecnológica y técnica.
- Unos resultados de casos exitosos publicados y socializados.
- Unas iniciativas de cooperación horizontal de transferencia social, tecnológica y ambiental en marcha.
- Unas técnicas minero ambientales desarrolladas localmente con base en la investigación aplicada con el apoyo de Colciencias y el Instituto Geológico Colombiano.
- Trabajo infantil completamente erradicado y equidad con el trabajo de las mujeres.
- Una MAPE y comunidades aledañas sensibilizadas social y ambientalmente y fortalecidas sus capacidades para la asociatividad.
- Una eficiente inversión de las regalías del oro, preferentemente, en la financiación de programas de formalización minera y proyectos minero ambientales.
- Que existan unos estándares concertados para concesionarios mineros de la MAPE.
- Que exista una Licencia Ambiental para todo el ciclo minero y que se realice un proceso de caducidad de los títulos mineros sin licencia ambiental.
- Que exista una información accesible y transparente.
- Que se realice una diversificación de las exportaciones con valor agregado del oro de la MAPE, a precios justos.
- Una Ley del Mercurio ejecutada exitosamente y que sirva de modelo en Latinoamérica y en el Mundo. Al respecto, se debe concertar con el gobierno, en el corto plazo, una Agenda de Actividades.
- Unas nuevas políticas mineras y ambientales con altas prioridades frente a la protección de la biodiversidad y del agua.
- Un procedimiento expedito en el proceso de sustracción de áreas que siguen restringidas debido a la Reserva Forestal del Pacífico de la Ley Segunda de 1959.
- Unos requerimientos concertados para la afiliación y ampliación de la cobertura en seguridad social con el fin prevenir y reducir los riesgos y accidentes laborales.
- Unos Planes de Manejo Ambientales viables con el fin de reducir los principales riesgos y daños a la salud de los mineros y sus familias y al medio ambiente
- Material explosivo suficiente para las labores mineras adquirido directamente de las Fuerzas Armadas Colombianas.
- Unos Trámites y procedimientos abreviados para la MAPE en la normatividad minera y ambiental, diferentes a los que se exigen para otro tipo de mediana y gran minería.
- Unas comunidades tradicionales mineras que no se dediquen, también, a la producción de drogas ilícitas.
- Unas comunidades mineras que eviten la influencia política en las decisiones de las organizaciones mineras y apartadas de grupos criminales.

Finalmente, a partir del diagnóstico presentado en este texto, se requiere dotar al Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, CARs, ANM, SGC, Gobernaciones y Alcaldías de una alta capacidad técnica y de la suficiente independencia, así como establecer mecanismos para erradicar una eventual corrupción en estas entidades.

Si el Gobierno creó una Unidad Nacional de Intervención Contra la Minería Criminal (UNIMIC), promulgó diferentes Decretos y prepara una Ley para combatir la sustracción, tráfico y venta ilegal de productos mineros, también debe estructurar programas, proyectos y actividades que contribuyan a un reconocimiento y visibilización de la MAPE, armonizada con las normas y las instituciones y que se desarrolle en un marco de prácticas mineras responsables y sostenibles y de buenas relaciones con la Comunidad no Minera y con el Gobierno.

6. Referencias

- Casas, I., Gómez, E., Rodríguez, L., Girón, S. & Mateus, J. (2015). Hacia un plan nacional para el control de los efectos del mercurio en la salud en Colombia. *Biomédica*, 35 (Supl 2): 30-7. Centro de Investigación y Educación Popular - CINEP. (2012). Minería, conflictos sociales y violación de derechos humanos en Colombia. CINEP.
- Congreso de Colombia (2013). Ley 1658 del 15 de julio de 2013. Por medio de la cual se establecen disposiciones para la comercialización y el uso de mercurio en las diferentes actividades industriales del país, se fijan requisitos e incentivos para su reducción y eliminación y se dictan otras disposiciones. Contraloría General de la República. (2013). *Minería en Colombia. Derechos, políticas públicas y gobernanza*. Bogotá: Contraloría General De La República.
- Contraloría General de la República. (2014). *Minería en Colombia Institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos*. Bogotá.
- Correa, D. (2015). Transnacionalidad y minería en las áreas protegidas de Colombia. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10045/53335>
- Defensoría del Pueblo. (2010) La minería de hecho en Colombia. Bogotá: Defensoría del Pueblo.
- El Espectador (2014a). Colombia, uno de los países con la contaminación per cápita más alta del mundo: Santos. Recuperado el 14 de junio de 2014: <http://www.elespectador.com/noticias/politica/colombia-uno-de-los-paises-contaminacion-per-capitamas-articulo-469385>
- El Espectador (2014b). Pueblos carboneros viven peor que los coccaleros. Recuperado el 14 de junio de 2014: <http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/pueblos-carboneros-viven-peor-los-coccaleros-articulo-468836>
- El Espectador (2014c). A seis asciende cifra de muertos por derrumbe de mina en Nariño. Recuperado el 14 de junio de 2014: <http://www.elespectador.com/noticias/nacional/seis-asciende-cifra-de-muertos-derrumbe-de-mina-narino-articulo-475439>
- Güiza, L. (2014). La minería manual en Colombia: una comparación con América Latina. *Boletín Ciencias de la Tierra*, 35. Doi: <http://dx.doi.org/10.15446/rbct.n35.37056>
- Gutiérrez, J. (2015). Desarrollo de proveedores locales en el sector extractivo colombiano: cuellos de botella, factores de éxito e implicaciones de política pública. *Revista Ópera*, 17: 5-25.
- Hentschel, T., Hruschka, F. & Priester, M. (2002). Global report on artisanal and small-scale mining. *Report commissioned by the Mining, Minerals and Sustainable Development of the International Institute for Environment and Development*, 20 (08).
- Juárez, F. (2016). La minería ilegal en Colombia: Un conflicto de narrativas. *El Agora USB*, 16(1): 135-146.
- Martínez, A. & Aguilar, T. (2012). Impacto socioeconómico de la minería en Colombia. *Informe para el Sector de Minería a Gran Escala. Fedesarrollo, Bogotá*.
- Ministerio de Minas y Energía (2012). Censo minero departamental 2010 – 2011. Recuperado de: <https://www.minminas.gov.co/censominero>
- Molano, J., Ramírez, Ibagón, & Duque, M.V. (2012). Minería: conflictos socioambientales, despojo y territorialidad. En: Toro-Pérez, C., Coronado, S. & Roa, T. (eds). *Minería, territorio y conflicto en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Pantoja, F. (1999). Optimización del Proceso de la Amalgamación en la Pequeña Minería del Oro: Mejora de su Recuperación y Disminución de las Pérdidas de Mercurio. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid-E.T.S.I. de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid. España.
- Pantoja, F. (2000). Disminución de la Contaminación Ocasionada por el Mercurio en Latinoamérica. *Revista Colombia, Ciencia y Tecnología*, 18 (2).
- Pantoja, F. (2001). Technologies to decrease the pollution by mercury in small gold mining in Latinoamerica. Ponencia para 6th Congress Mercury of Global Polution. Minamata, Japan.
- Pantoja, F. (2002). Más oro y menos riesgos para los mineros. Memorias del Encuentro Regional de Ciencia y Tecnología en Colombia. Colciencias. Bogotá: Colombia.
- Pantoja, F. (2003). Una visión de la minería del oro en pequeña escala en América Latina: problemas y soluciones. En: Martins, L. & Carrión, P. (eds.) *Integración de la Minería en la Ordenación del Territorio*. Guayaquil: CYTED y ESPOL.
- Pantoja, F. (2004). Mejoramiento tecnológico de la minería del oro en pequeña escala de Perú, Ecuador y Colombia apoyado por UNESCO y CYTED. Ponencia del IV Reunión de Coordinación de la Red XIII.E "Ordenamiento do Território e Recursos Minerais" del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo-CYTED.
- Pantoja, F. (2015). Limitantes y desafíos de la minería del oro artesanal y en pequeña escala - MAPE en Nariño. En: Taller regional sobre la iniciativa de transparencia de las industrias extractivas – EITI de Nariño. Foro Nacional por Colombia y Universidad de Nariño, 25 de septiembre de 2015.
- Suárez, A., Rudas, G. & Fierro, J. (2012) Territorio, financiación y política minera en Colombia. En: Toro-Pérez, C., Coronado, S. & Roa, T. (eds) *Minería, territorio y conflicto en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.