

January 2016

Las enfermedades del desarrollo: la explotación carbonífera a gran escala en Colombia

Yolanda Álvarez Sánchez

Universidad de La Salle, Bogotá, yalvarez@unisalle.edu.co

Diana Carol Castro Mazanett

Universidad Javeriana, dccm_castro@hotmail.com

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls>

Citación recomendada

Álvarez Sánchez, Y., y D.C. Castro Mazanett (2016). Las enfermedades del desarrollo: la explotación carbonífera a gran escala en Colombia. *Revista de la Universidad de La Salle*, (70), 173-202.

This Artículo de Revista is brought to you for free and open access by the Revistas de divulgación at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Revista de la Universidad de La Salle* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Las enfermedades del desarrollo:

la explotación carbonífera a gran escala en Colombia*



Yolanda Álvarez Sánchez**

Diana Carol Castro Mazanett***

■ Resumen

El presente artículo trata sobre el impacto negativo que la explotación minera, de manera particular, la explotación carbonífera, tiene en la salud. Colombia es el primer productor de carbón en Latinoamérica y el décimo en el mundo. Esta posición privilegiada significa no solo la gran riqueza de nuestro subsuelo, sino también el alto grado de importancia que la producción de dicho mineral (también denominado oro negro) ha adquirido en el desarrollo económico del país. Si bien la industria minera coadyuva al desarrollo económico, quedan muchas dudas con respecto a si, en la misma medida, se está protegiendo la salud y el equilibrio ecológico de todos los seres vivos que habitan las zonas de mayor aprovechamiento de este mineral. Este artículo, de reflexión crítica, es

* Artículo resultado de la investigación titulada *Desarrollo y ruralidad en Colombia*. Grupo de investigación: Desarrollo y Sociedad-Desunisalle, línea de investigación: Impacto Social de las Actividades Económicas Organizacionales.

** Profesora investigadora de la Facultad de Ciencias Administrativas y Contables de la Universidad de La Salle, Colombia. Correo electrónico: yalvarez@unisalle.edu.co

*** Profesora investigadora. Magíster en Salud Pública de la Universidad Javeriana, Colombia. Correo electrónico: dccm_castro@hotmail.com

resultado de una investigación sobre las implicaciones que tiene y ha tenido el desarrollo, particularmente, el desarrollo económico, en el bienestar de las comunidades rurales.

Palabras clave: explotación minera, minería del carbón, carbón y salud.

Lo que nosotros hemos estado defendiendo, entonces, es que la medida correcta de desarrollo se focaliza en las personas, es sensible a la distribución, y es plural; refleja el hecho de que la gente no lucha por la renta nacional, lucha por una vida con sentido para ellos mismos.

Martha Nussbaum

Introducción

De acuerdo con el Ministerio de Energía y Minas (2003, p. 108), la minería es una de las actividades más antiguas de la humanidad y consiste en la obtención selectiva de minerales y otros materiales a partir de la corteza terrestre. Casi desde el principio de la Edad de Piedra, hace aproximadamente unos 2,5 millones de años o más, la minería viene siendo la principal fuente de materiales para la fabricación de herramientas. Se puede decir que surgió cuando los predecesores del *Homo sapiens* empezaron a recuperar determinados tipos de rocas para tallarlas y fabricar herramientas.

No desconocemos el pasado de la minería, desde la fabricación de herramientas y la explotación de plata y oro por nuestros aborígenes para realizar intercambios comerciales con sus comunidades vecinas, hasta lo que esta significó para la independencia de Colombia (Ponce Murriel, 2012), y lo que sigue significando en nuestra actual economía. El aprovechamiento de los recursos naturales, si bien ha suplido necesidades básicas de subsistencia, también ha enriquecido a grandes empresas mineras encargadas del aprovisionamiento de toda la infraestructura tecnológica para su explotación y comercialización.

Se afirma que “Colombia es el primer productor de carbón en América Latina y el décimo en el mundo” (Peace Brigades International, 2011, p. 33). Tal afirmación tiene una triple perspectiva: la de las grandes industrias mineras como Cerrejón, Drumond o Glencore, que invierten grandes sumas de dinero en tecnología de punta para hacer posible la explotación minera a gran escala; la de quienes reciben las regalías, en este caso el Estado; y la de las comunidades rurales que habitan en las zonas mineras. No se necesita profundizar demasiado para comprender que para los primeros significa posicionamiento y desarrollo económico, en tanto que para los últimos, pobreza y abandono.

El desarrollo económico que la minería trae al país, no solo está en tela de juicio, sino que es materia de muchos debates. Un hecho innegable es que la minería, sobre todo la minería a gran escala, ha generado daños irreparables, al corto y mediano plazo, al ecosistema colombiano; y aunque las grandes industrias de explotación minera afirmen lo contrario, las consecuencias son cada vez más nefastas en ámbitos sociales y ambientales. Los directamente afectados han sido y son los pueblos mineros, en su gran mayoría comunidades rurales que sufren consecuencias irreparables en su bienestar, como desplazamiento, pérdida de su hábitat natural, contaminación del aire y del agua y todo tipo de enfermedades desde las respiratorias y digestivas, hasta enfermedades genéticas.

Por lo anterior, sea cual fuere la perspectiva desde donde se mire el concepto de desarrollo, existen dos hechos innegables: el deterioro ambiental y el detrimento de “la salud pública de las comunidades rurales de las zonas de mayor producción minera, por ello la salud humana no puede ser tratada separadamente del bienestar y del cambio socio ambiental e impacto al ecosistema” (Pulido, 2014, p. 79). De acuerdo con Olivero (2015, p. 15), los problemas de salud en mineros derivan de la exposición a material particulado. Y estos problemas de salud no solo afectan a los mineros, sino también a las comunidades aledañas. Por ello, aunque en el país existen diversos focos mineros para varios tipos de metales o minerales, en este artículo se hará

hincapié en la minería del carbón,¹ denominado *oro negro*, y su impacto en la salud.

La minería de carbón en Colombia

Desde hace aproximadamente tres décadas, en Colombia se extrae carbón mediante la minería a gran escala, la megaminería o la minería a cielo abierto. Se denomina así a la minería que se realiza desde la superficie de la tierra hacia el centro de esta (figura 1).



Figura 1.
Minería a gran escala, la megaminería o la minería a cielo abierto

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2005, p. 34).

¹ "El carbón es una roca sedimentaria y es recurso no renovable que se utiliza para diversas aplicaciones industriales tales como la fabricación del cemento, papel, ladrillos, cerámica, vidrio, caucho; industria metalúrgica; ingenios de azúcar, entre otros, y como materia prima para la fabricación de pilas, lámparas de arco, aparatos eléctricos y carbón activado" (Ministerio de Minas, 2003, p. 6).

Alrededor del 90 % del carbón que se ha producido en Colombia en los últimos años se origina en los departamentos de Cesar y La Guajira. El mineral que se explota en estos departamentos se destina, exclusivamente, a la exportación (Contraloría General de la República, 2013, p. 45). Las mayores reservas del país se encuentran bajo el suelo de La Guajira (48,76 %) y Cesar (44,44 %); pero también se encuentra carbón, en menor proporción, en departamentos como Boyacá (2,62 %) y Norte de Santander (2,36 %), entre otros (figura 2).

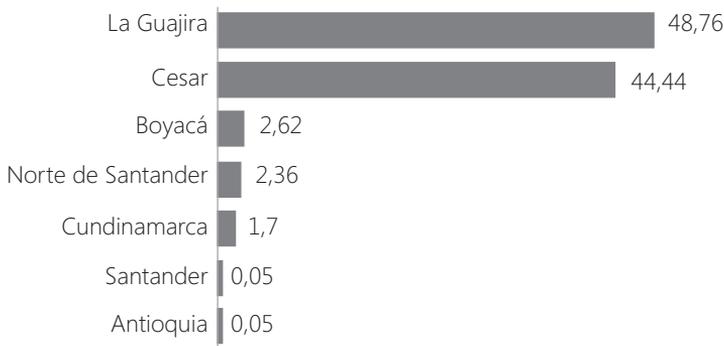


Figura 2.

Extracción de carbón en Colombia

Fuente: *El Espectador* (2014).

La minería a gran escala ha aumentado la producción de carbón en los últimos años. En efecto, en sus inicios, en Cesar y La Guajira se explotaba aproximadamente 1 y 13 kt, respectivamente. En el 2010, estas cifras aumentaron en un 450 y 120 %, respectivamente (figura 3). Este tipo de explotación requiere grandes empresas multinacionales que quieran invertir cuantiosas sumas de dinero en tecnología de punta, y, a la vez, genera regalías al país. Este es un dinero que le da la empresa minera al Estado por la explotación de su suelo. Se entiende como una contraprestación económica que recibe el Estado por la explotación

de un recurso natural no renovable, cuya producción se extingue en el transcurso del tiempo (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2016).

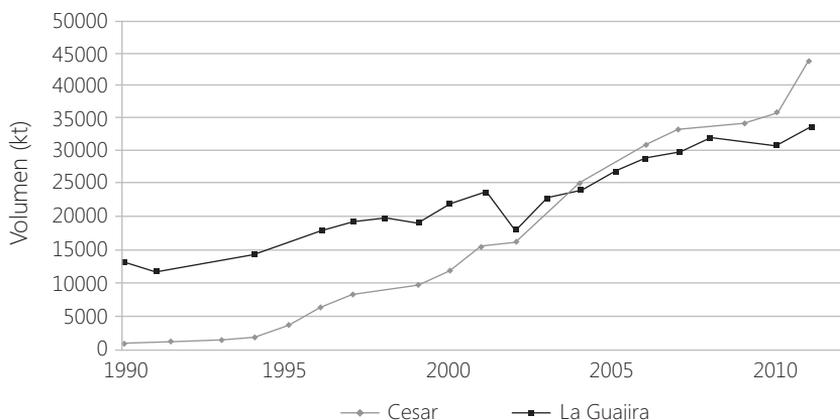


Figura 3.

Extracción de carbón en La Guajira y Cesar desde 1990 hasta el 2011

Fuente: Contraloría General de la República (2013, p. 341).

En el año 2012, el departamento de Cesar recibió alrededor de 90 000 millones de pesos en regalías, solo por la extracción del carbón, y el departamento de La Guajira, en ese mismo año recibió, aproximadamente, 86 000 millones de pesos. “Entre el 2004 y el 2009, impulsadas por el carbón, las regalías del sector minero crecieron en 545 % al pasar de \$280 millones a \$1 527 millones”. En el 2013 alcanzaron los 1 353 millones de pesos. A ello se suman los impuestos que se generan en los ámbitos municipal, departamental y nacional (González, 2015).

Las regalías son un beneficio económico para el Estado y sus entidades territoriales; se *deben* administrar siguiendo los principios de transparencia, eficiencia, impacto, equidad y sostenibilidad (Departamento Nacional de Planeación, 2007, p. 3). Son entregadas por la empresa minera al Estado, según la producción

anual del carbón. Si la empresa minera explota más de 3 kt al año, el Estado recibe el 10 % generado por dicha actividad, y si la explotación es menor, en contraprestación le da el 5 % de las utilidades (tabla 1).

Tabla 1.

Monto de las regalías por la explotación

Volumen de explotación de carbón (toneladas anuales)	Porcentaje
Mayor a 3 millones	10
Menor a 3 millones	5

Fuente: Dirección de Regalías (2007, p. 24).

Cabe resaltar lo siguiente:

[...] pese a que las regalías son recaudadas y administradas por el Gobierno Nacional Central, éstas son propiedad exclusiva de los entes territoriales. En este sentido, las regalías no son un ingreso fiscal para el Gobierno Nacional Central, pero sí lo son para las alcaldías y las gobernaciones. (Escobar y Martínez, 2014, p. 12)

El porcentaje de las regalías se distribuye como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

Distribución de la participación en las regalías del carbón

Entidad	Explotaciones	
	Mayores de 3 millones de toneladas anuales (%)	Menores de 3 millones de toneladas anuales (%)
Departamentos productores	42	45
Municipios o distritos productores	32	45
Municipios o distritos portuarios	10	10
Fondo Nacional de Regalías	16	-

Fuente: Dirección de Regalías (2007, p. 24).

Según la última actualización de la cartilla *Las regalías en Colombia* (Dirección de Regalías, 2007), los departamentos tienen la obligación de invertir los fondos de regalías en proyectos sociales que beneficien a las comunidades, y se da un tope máximo del 15 % para invertir en un solo municipio (tabla 3).

Tabla 3.

Destinación de recursos de los departamento productores

El 90% del total de las regalías. Inversión en proyectos contemplados como prioritarios en el plan de desarrollo del departamento o de sus municipios	Para alcanzar los niveles de cubrimiento en: <ul style="list-style-type: none"> • Mortalidad infantil • Salud de la población pobre • Educación básica • Alcantarillado 	No menos del 60% del total de regalías, hasta alcanzar y mantener los niveles de cubrimiento en los aspectos enumerados
	Otros proyectos prioritarios	Lo disponible hasta completar el 90% del total de las regalías
	Mesadas pensionales	Podrán destinar hasta un 10% de recursos de regalías propias y compensaciones monetarias de cada vigencia fiscal
Hasta un 5% para intervención técnica	Para los proyectos financiados con regalías y compensaciones	
Hasta un 5% para gastos de operación y puesta en marcha	Solo los gastos que se generen por efecto de la administración del proyecto en sus etapas de implementación y puesta en marcha	<ul style="list-style-type: none"> • Se deben respetar las prohibiciones señaladas en la Ley 715 del 2001 en los sectores de salud y educación. • No se pueden pagar gastos de funcionamiento de las entidades territoriales. • No pueden financiarse con regalías y compensaciones, gastos relacionados con el funcionamiento normal de la Administración. En el ejercicio de la programación, los programas conformados por proyectos deben acompañarse con la determinación y el costo

		de los gastos de funcionamiento que se requieren para su adecuada ejecución. En todo caso, los gastos de funcionamiento se programan y financian como tales, conforme con las disposiciones vigentes.
--	--	---

* No menos del 50 % del total de las regalías que recibe el departamento para financiar proyectos prioritarios establecidos en los planes de desarrollo de los municipios del departamento que no reciban regalías, y no más de un 15 % en un solo municipio.

Fuente: Dirección de Regalías (2007, p. 38).

Como se muestra en la tabla 3, las regalías son una fuente importante de financiación para el desarrollo territorial. El dinero se debe invertir en obras sociales, en pro de la educación, la salud, y todos aquellos proyectos e iniciativas que mejoren la calidad de vida de las personas. Sin embargo, esto no sucede con regularidad. Según la Dirección de Regalías, muchas veces la inversión de las regalías no es utilizada para dicho fin. De acuerdo con los resultados de una encuesta realizada por dicha entidad, el 6 % de la población del Cesar y el 15 % de la población de La Guajira (ver figura 4) sostienen que hay irregularidades en la aplicación de la Ley de Regalías. Dentro de las irregularidades que más se reportan están las faltas en la contratación (56 %), tanto de bienes como de servicios, seguidas, con un 18 %, por los problemas con la documentación; todo ello por parte la autoridad competente (figura 5).

Estas irregularidades se ven reflejas en la situación de salud y del ecosistema de los pobladores de las zonas mineras. En efecto, sus tierras de cultivo cada día son más contaminadas y los entes territoriales no invierten el dinero de acuerdo con la aplicación de la Ley de Regalías, para menguar el impacto de la minería de carbón en las comunidades.

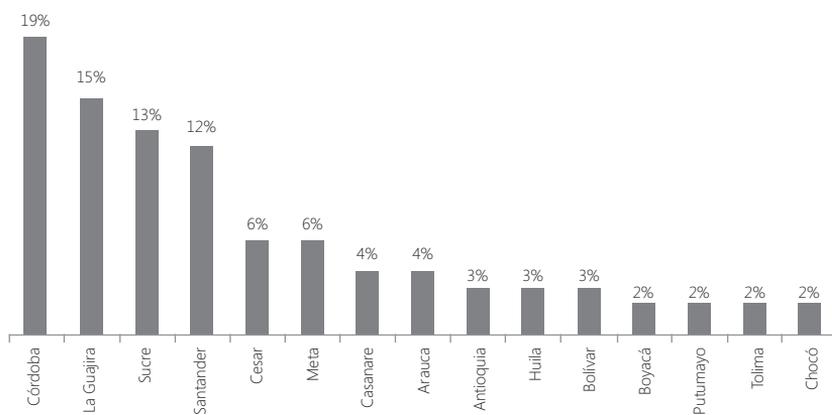


Figura 4.

Porcentaje de irregularidades reportadas en aplicación de la Ley de regalías, por departamento, 2005-2010

Fuente: Rodado (2011, p. 56).

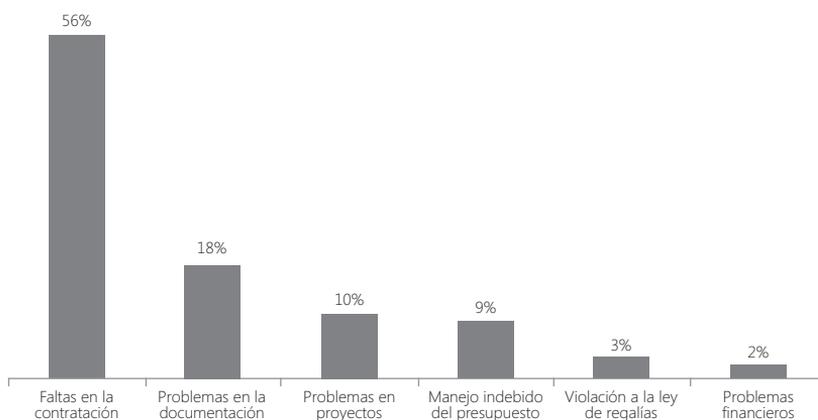


Figura 5.

Tipología de irregularidades reportadas en aplicación de la Ley de regalías, por departamento, 2005-2010

Fuente: Rodado (2011, p. 57).

Impacto de la minería en la salud

Le explotación minera no solo es causa del agotamiento de los recursos naturales, sino también del deterioro progresivo de la salud humana y de la pobreza. Entendemos la contaminación como “la introducción genérica de elementos extraños al entorno”, y como una causal directa de la pobreza, pues esta “no abarcaría sólo el concepto socioeconómico, individual o colectivo, sino el más global de agotamiento de los recursos naturales del planeta” (Naredo, 1993, p. 9).

La acelerada explotación minera ha causado un impacto negativo en la salud de los pobladores de los municipios carboníferos. Durante todo el proceso de exploración, extracción y transporte, el carbón genera daños en la salud física, mental y social de las comunidades (figura 6). Olivero señala a este respecto:

[...] las partículas de carbón, dependiendo del tamaño, tienen la capacidad de suspenderse en el aire, y en ocasiones dispersarse en el ambiente, recorriendo grandes distancias. En ese proceso, las mismas pueden ser inhaladas por los humanos, generando problemas respiratorios que usualmente varían con el tiempo de exposición. (2014, p. 14)

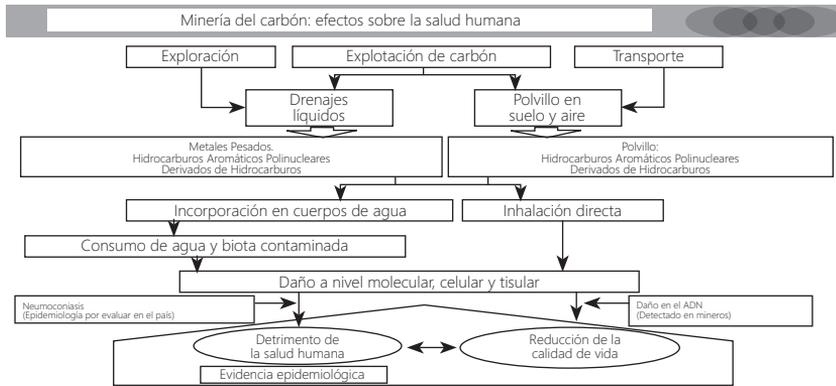


Figura 6.

Algunos impactos de importancia de la minería del carbón en la salud humana

Fuente: Olivero (2014, p. 13).

El auge minero puede ser interpretado como un indicador económico positivo, en la medida en que se refleja en el acelerado crecimiento del producto bruto per cápita en las distintas regiones productoras. Pero esto no se ve reflejado en una mejoría proporcional de las condiciones de vida de la población, particularmente de las personas vulnerables (Garay, 2013a, 2013b).

Por lo anterior, el impacto perjudicial de la extracción de carbón se puede ver, además del efecto negativo en la salud humana, en los daños irreparables del ecosistema. En efecto, se contamina el aire, por medio de la emisión de gases de invernadero y partículas tóxicas; se genera la contaminación del agua a través de los drenajes ácidos, y esta contaminación se realiza con metales pesados disueltos en el agua; se contamina el suelo con las partículas y drenajes provenientes de las minas. También hay alteraciones en el paisaje por el hundimiento de los terrenos; se producen cambios urbanísticos por medio de las construcciones mineras y el traslado de poblaciones nativas; hay cambios en la vegetación y en la producción agrícola; asimismo, se genera una gran acumulación de residuos derivados de la producción y acumulación de escombros (Garay, 2013b, p. 232). De la misma manera:

[...] el impacto ambiental sobre las fuentes hídricas implica no sólo variaciones en la calidad del agua sino en su cantidad, pues el agua que antes era utilizada para el consumo humano, es utilizada para el lavado del carbón, como es el caso del daño del cuerpo del agua de Caño Chacón en El Cerrejón. El Cerrejón pretende ahora desviar el Río Ranchería a una distancia de 25 km, para ampliar la explotación minera existente debajo del río. (Pulido, 2014, p. 79)

El ser humano, al ser parte del ecosistema, también se ve afectado per se, por la liberación de citoquinas proinflamatorias. El estrés oxidativo, resultante de la presencia de las partículas de carbón, induce la generación de fibroblastos, células que pueden conducir al desarrollo de enfermedades en el aparato respiratorio inferior, fibrosis del tejido pulmonar y, en algunos casos, si existe transformación celular, puede generar cáncer, enfermedades cardíacas, cerebrovasculares, y a su vez afecta el sistema nervioso (Olivero, 2014; Rendón, Mazuera y Grisales, 1997; Pulido, 2014; Lockwood, Welke-Hood, Rauch y Gottlieb, 2009).

Una vez los pulmones están afectados con fibrosis, son más susceptibles de adquirir enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), en sus formas comunes denominadas bronquitis crónica y enfisema. Son muchas las enfermedades producidas por este fenómeno minero; las resumimos en la tabla 4. Todas estas enfermedades reducen las expectativas de vida y la calidad de vida de la población minera, especialmente de las personas más vulnerables, como son las niñas, los niños y las mujeres.

Tabla 4.

Manifestaciones clínicas de enfermedades y efectos producidas por el polvillo de carbón

Enfermedad	Efectos
Neumoconiosis (conjunto de enfermedades respiratorias)	Desarrollo progresivo de nódulos redondos en el pulmón, cicatrización y enfisema; aparición de racimos de nódulos amorfos; necrosis; cambios degenerativos vasculares en arterias bronquiales y pulmonares; lesiones en vasos linfáticos; liberación de proteínas inflamatorias.
Fibrosis masiva progresiva	Formación de cicatrices en gran parte del pulmón (como mínimo de 1,5 cm de diámetro); destrucción del tejido pulmonar y de los vasos sanguíneos de los pulmones.
Bronquitis crónica (EPOC)	Inflamación de las vías respiratorias, irritación constante, secreción excesiva de mucosidad, obstrucción del flujo aéreo, muerte prematura.
Enfisema (EPOC)	Obstrucción de las vías aéreas, disminución de la capacidad respiratoria, reducción de la elasticidad de la mucosa.
Cáncer	Dificultad respiratoria, mucosidad excesiva, sibilancias, muerte.
Hipertensión	El 39,5 % de la población de la mina (N = 1696) presentó hipertensión.
Malformaciones	Niños que habitan en zonas cercanas a las minas de carbón presentaron mayor frecuencia de seis tipos de defectos: circulatorios/respiratorios, sistema nervioso central, músculo-esqueléticos, gastrointestinales, urogenitales y otros.
Sistema nervioso	Los agentes contaminantes del aire sobre las arterias coronarias también se aplican a las arterias que irrigan el cerebro. Estos incluyen la estimulación de la respuesta inflamatoria y el estrés oxidativo, los cuales, a su vez, pueden provocar un accidente cerebrovascular y otras enfermedades vasculares del cerebro.

Continúa

Enfermedad	Efectos
Defectos del tubo neural (DTN)	En los niños de las madres expuestas.
Cardiovasculares Diabetes tipo 2	Cambio en su alimentación: al no tener que cultivar, compran comidas procesadas.
Enfermedades renales	El agua contaminada afecta este órgano.
Pérdida de follaje	El follaje no produce suficiente clorofila, hay reducción en el tamaño de las hojas, pérdida de raíces y degeneración de los tejidos.
Daño en el ADN y genético	En los animales, en especial ratas, ratones e iguanas.
Daños en el ADN	En los trabajadores de las mineras se presentan daños superiores, en comparación con los grupos de referencia.

Fuentes: elaboración propia con base en Olivero (2014, p. 14), Rendón, Mazuera y Grisales (1997, p. 65), Garrote-Wilches, Malagón-Rojas, Morgan, Combariza y Varona (2014), Lockwood, Welke-Hood, Rauch y Gottlieb (2009) y *El Espectador* (2014).

En este orden de ideas, un estudio intersectorial dio como resultado que la población trabajadora minera presenta roncus, sibilancias y estertores; asimismo, episodios de expectoración y tos. Las radiografías de tórax fueron compatibles con neumoconiosis y las pruebas de tuberculina fueron positivas. Las espirometrías mostraron alteraciones de vía aérea periférica y patrón obstructivo (Garrote-Wilches, Malagón-Rojas, Morgan, Combariza y Varona, 2014; Pulido, 2014, p. 78). Sumado a esto, se presentan enfermedades relacionados con trastornos osteomusculares (Jiménez-Forero, Zabala e Idrovo, 2015); todo ello a pesar de las medidas de seguridad que adopta esta población trabajadora.

Al inhalar el polvillo del carbón, se generan diversos tipos de enfermedades, incluyendo las respiratorias; por otra parte, con su dispersión, se contamina el agua de los ríos y el aire. Por ello, los habitantes de las zonas mineras son más propensos a presentar cáncer de piel y enfermedades renales que otras poblaciones. Lo anterior, debido al polvillo que se posa en los ríos y a la contaminación del agua mediante el drenaje de los ácidos con metales pesados, disueltos en el momento de la extracción. Otras especies también se enferman o mueren al consumir el agua contaminada, sobre todo aquellas cuyo hábitat es el agua. Según las Naciones Unidas:

[...] se calculó que entre 15 y 18 mil millones de metros cúbicos de recursos de agua dulce son contaminados anualmente por la producción de combustibles fósiles, con importantes consecuencias para los ecosistemas y las comunidades que dependen del agua para beber y sobrevivir. (Melo Ascencio, Peña Lizarazo, Rocha Gómez y Torres Bobadilla, 2015, p. 83)

El suelo también se contamina por las partículas y el drenaje provenientes de la mina. La consecuencia más evidente es la infertilidad de los suelos y la disminución en un 40% del nivel de clorofila de las plantas. Por otra parte, existe evidencia de que se presentan mutaciones genéticas y daño en el ADN, tanto en animales como en humanos, producto de la inhalación y el consumo de los metales (Olivero, 2014, p. 13).

Por lo anterior, al no existir suelos aptos para desarrollar la ganadería y la agricultura, las personas han modificado su alimentación. Por ello, esta ya no es propia de su cultura; ahora su dieta es a base de comida procesada y comida chatarra, las cuales generan enfermedades como diabetes y cáncer. Igualmente, las enfermedades cardiovasculares han ido en aumento, las personas no pueden salir al aire libre a realizar actividades físicas, pues el polvillo del carbón no les deja respirar de una manera adecuada.

Sumado a lo anterior, también como consecuencia de esta actividad, Olivero (2014, p. 19) afirma que los niños que habitan en zonas cercanas a las minas de carbón presentan mayor frecuencia de defectos del tipo circulatorio/respiratorio, del sistema nervioso central, del sistema músculo-esquelético, gastrointestinales y urogenitales, sin dejar de lado la bronconeumonía, la disnea, la enfermedad respiratoria aguda, las sibilancias, la tos seca, el asma, la enfermedad respiratoria aguda y la dermatitis alérgica. Y todo ello conlleva ausentismo escolar (Quiroz-Arcenales *et al.*, 2013).

La generación de ingresos, como medida de desarrollo de las regiones donde se extraen los recursos, se revela desfavorable, de acuerdo con un estudio realizado por el Centro de Estudios para el Desarrollo (Cendex), de la Pontificia Universidad Javeriana, para la empresa Cerrejón, orientado al análisis de las

condiciones de vida y el acceso a los servicios de salud de la población en la zona de influencia de esta empresa extractora de carbón en La Guajira. Los resultados obtenidos, aun después de transcurridos años de actividades, “muestran una población en condiciones críticas de pobreza, medida tanto a través del acceso a bienes y servicios como mediante el índice de oportunidades humanas”, en tanto que en salud se encuentran “vulnerabilidad y baja cobertura efectiva de servicios con limitada respuesta institucional”. Todo ello, teniendo en cuenta que estos municipios mineros tienen una relación de ingresos tributarios e ingresos totales mayor que en Bogotá (Garay, 2013a).

Según los indicadores de necesidades básicas insatisfechas² (NBI), presentados por la Contraloría General de la Nación, en el momento del censo, el 28 % de la población del país se encontraba en condición de NBI. La población de los municipios productores de carbón en Cesar y La Guajira se encontraba en esta situación en un 45 y 61 %, respectivamente, e iba en aumento, y en los municipios productores de carbón en un 71 % (Garay, 2013b).

En la figura 7 se resume la realidad de los guajiros; estas cifras son el reflejo de los demás departamentos carboníferos de Colombia.



Figura 7.
La Guajira en cifras

Fuente: Peace Brigades International (2011, p. 33).

2 Las NBI miden: 1) acceso a una vivienda que asegure un estándar mínimo de habitabilidad para el hogar, 2) acceso a servicios básicos que aseguren un nivel sanitario adecuado, 3) acceso a educación básica, y 4) capacidad económica para alcanzar niveles mínimos de consumo (Feres y Mancero, 2001, p. 10).

Otro aspecto del impacto negativo de la minería, que afecta directamente a la población más vulnerable, tiene que ver con los derechos humanos. En tal sentido:

[...] el panorama específico de las mujeres no es más alentador. Este aparte señala la situación de las mujeres en La Guajira, reflejada en la vulneración de sus derechos en cuanto a aspectos como su representación y participación política, salud, educación, trabajo y violencias basadas en género de las que son víctimas. (Romero y Barón, 2013, p. 10)

Las mujeres han sido desplazadas forzadamente de sus comunidades, “de hecho, el 80 % de las violaciones de los derechos humanos que ocurrieron en Colombia en los últimos diez años se produjeron en regiones minero-energéticas y el 87 % de las personas desplazadas proceden de estos lugares” (Peace Brigades International, 2011, p. 3).

Las empresas mineras no son las únicas que explotan la tierra, también los grupos al margen de la ley lo hacen, de manera ilegal, para aumentar sus ingresos y poder financiar sus actividades, y estos son lo que más vulneran los derechos humanos de los pobladores, especialmente de las mujeres. Todo ello debido a que:

[...] los índices de violaciones de derechos humanos en zonas mineras son alarmantes, incluso el último informe del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) llama la atención a este fenómeno y señala que la competencia por uso del suelo y subsuelo puede convertirse en una forma soterrada de presión y despojo de la tierra. (Peace Brigades International, 2011, p. 6)

Lo insostenible del desarrollo

Ningún tipo de desarrollo es sostenible cuando se afectan sistemáticamente los recursos naturales no renovables, se contamina el medio ambiente, se deterioran los suelos y se perjudica la salud y el bienestar de los seres vivos. Los seres humanos estamos explotando de manera excesiva nuestros recursos naturales

y hemos creado un desequilibrio sistemático con nuestro entorno, con consecuencias cada vez más peligrosas. Si bien el desarrollo sostenible, como señala Gallopin (2003), es un proceso dinámico que guarda relación con los cambios sociales, económicos y ecológicos, es claro que dicho dinamismo ha generado brechas significativas entre uno y otro, hasta el punto de sobreponerse lo económico por encima de lo social y ecológico. Esto significa que estamos satisfaciendo nuestras necesidades presentes comprometiendo la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas.³

La explotación minera y, de manera particular, la explotación del carbón, ha generado no solo problemas medioambientales, sino, como se ha dicho, problemas en la salud de quienes habitan las zonas de explotación de dicho mineral. No obstante, si bien se han hecho algunos estudios del impacto que la cadena del carbón genera en la salud humana en las zonas de mayor producción de carbón —como La Guajira y Cesar— no ha sucedido lo mismo con las zonas de menor producción. Hicimos un recorrido por los planes de desarrollo de algunos de los municipios de Cundinamarca y Boyacá que registran mayor producción minera, y encontramos que en el diagnóstico que se hace, no se relacionan los problemas de salud con el impacto que genera todo el proceso de la cadena del carbón. Sin embargo, se reportan casos de morbilidad relacionados con neumonía, bronconeumonía, EPOC y enfermedades diarreicas.

Si bien es evidente que en muchos de los municipios no se relaciona la actividad minera con las causas de morbilidad, sí se hacen tímidas aproximaciones. En efecto, en el Plan de Desarrollo 2012-2015 del municipio de Cocunubá⁴ se

³ De acuerdo con Gallopin (2003, p. 23), “la definición de desarrollo sostenible que se cita con mayor frecuencia es la propuesta por la Comisión de las Naciones Unidas sobre medio Ambiente y Desarrollo conocida también como Comisión Brundtland en 1987 (WCED, 1987) en su informe a la Asamblea General de las Naciones Unidas, titulado ‘Nuestro futuro común’, la Comisión definió el desarrollo sostenible como ‘el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias’”.

⁴ El municipio de Cocunubá se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca. Tiene una extensión total de 112 km², una temperatura media de 14° C y se encuentra aproximadamente a 90 km de Bogotá por carretera totalmente pavimentada. “La minería del carbón es la principal fuente económica del Municipio. Según información de consultaría efectuada por la CAR en el año 2006 se cuenta con un total de 118 unidades de explotación minera pertenecientes

denuncia el impacto negativo de la actividad minera sobre el medio ambiente y sobre la salud. En el diagnóstico se lee:

En las zonas mineras encontramos que ya no existen fuentes de agua, debido a que la actividad de minería que se desarrolla, ha generado su desaparición por completo en la superficie de los suelos, en cambio se presenta que esta actividad genera aguas de la profundidad, las cuales se caracterizan en gran mayoría por ser muy contaminadas, generando problemas para los habitantes. Las aguas subterráneas contaminadas provenientes de algunas de las minas son arrojadas en forma indiscriminada sin tener en cuenta los daños al medio ambiente y a los habitantes de las zonas aledañas que de alguna forma tienen contacto con estas aguas, afectando su salud como es el caso de la enfermedad diarreica aguda presentándose 70 casos durante el año 2000 (Alcaldía de Cocunubá, 2012, pp. 95, 106 y 107)

En este mismo sentido, en el Plan de Desarrollo del municipio de Lenguaque⁵ se hace referencia a los problemas de salud y a los daños medioambientales causados por la cadena del carbón, sin datos específicos de morbilidad y mortalidad. En el diagnóstico del municipio se mencionan, entre otros factores contaminantes:

[...] la explotación, extracción y transporte del carbón y/o coque y tránsito de vehículos en vías destapadas, hace que el medio ambiente y entorno paisajístico, se contamine y por ende, el aire cambie de color y se perciba infectado y enrarecido por las partículas que se disuelven en el entorno. (Alcaldía de Lenguaque, 2012, p. 36)

a 37 Títulos Mineros inscritos en el Registro Minero Nacional y cuya producción es aproximadamente de 35.300 toneladas por mes con una participación del 27.02 % en el departamento ocupando el primer lugar, de estas 7.060 toneladas son carbón metalúrgico correspondiente al 20 % y 28.240 son carbón térmico es decir el 80 %. Actualmente se explota carbón en las veredas Pueblo Viejo, Peñas, Aposentos, la Ramada, el Tablón, y Hato de Rojas y se considera que el 70 % de la población del Municipio depende económicamente de esta actividad" (Alcaldía de Cucunubá, 2012).

⁵ Lenguaque es un municipio de Cundinamarca, ubicado en la provincia del Valle de Ubaté, a 155 km de Bogotá. Hay cuatro actividades económicas que promueven el empleo y desarrollo de este municipio, y la sostenibilidad de las familias se basa en: actividad agropecuaria, actividad minera con extracción y procesamiento del carbón, actividad comercial y servicios especiales. En el 2002 la producción de carbón fue de 1540,56 kt, de las cuales los térmicos conforman aproximadamente el 68 % y los coquizables el 32 % restante (Alcaldía de Lenguaque, 2012, p. 74).

De la misma manera, “La extracción del carbón sin planes efectivos de reforestación altera el recurso natural. Se encuentran construidas plantas de coquización, centros de acopio, plantas lavadoras y minería artesanal las cuales afectan a la población y contaminación del medio ambiente”. Por otra parte, se consideran otras fuentes de contaminación del agua:

[...] la explotación minera debido al lavado del carbón en los centros de acopio, explotación en la fuente las cuales hacen vertimientos puntuales a las quebradas y ríos y fuentes de abastecimiento debido a que estas no cuentan con sistemas para el manejo de las aguas. (Alcaldía de Lenguazaque, 2012, p. 36)

En cuanto al análisis de morbilidad, el plan de desarrollo en mención señala: “la incidencia de enfermedades respiratorias es muy alta en todos los rangos de edad, también las enfermedades gastrointestinales. Esto debido a la falta de acueductos con agua potable en especial en el área rural” (Alcaldía de Lenguazaque, 2012, p. 42).

En el Plan de Desarrollo del municipio de Sutatausa⁶ 2012-2015, a su vez, se afirma:

La afectación al recurso aire se presenta por el procesamiento de las arcillas ya que gran cantidad de chircales operan sin el debido control a las emisiones atmosféricas. -Estudios demuestran que la explotación minera del carbón afecta el aire por la presencia de azufre en el carbón que produce lluvia ácida, por las galerías que tienen las minas se aspira aire puro y libera aire enrarecido y contribuye al calentamiento global del planeta. (Alcaldía de Sutatausa, 2012, p. 47)

En relación con el diagnóstico que hace la comunidad, se indica que debido a la contaminación que generan las empresas ladrilleras, hay enfermedades respiratorias y que lo mismo sucede con la contaminación del aire por parte de las

⁶ Sutatausa es un municipio del departamento de Cundinamarca. Tiene una extensión total de 67 km² y se encuentra a 88 km de Bogotá. Aunque la agricultura y la ganadería siguen siendo renglones importantes en la economía de los sutatausanos, también se desarrolla la minería a cielo abierto y la minería subterránea.

minas de carbón (Alcaldía de Sutatausa, 2012). Sin embargo, no se hace ningún estudio de morbilidad y mortalidad específico para el municipio relacionado con el impacto negativo de la minería, particularmente de la minería del carbón.

Caso semejante sucede con el municipio de Samacá.⁷ En el Plan de Desarrollo 2012-2015 y de acuerdo con el diagnóstico hecho al municipio, si bien no se relacionan claramente los problemas de salud con la contaminación del medio ambiente, sí se expresa cierta preocupación por los problemas ambientales del municipio, ocasionados, entre otros factores, por la explotación del carbón, que no solo contamina el aire y erosiona los suelos, sino que también contamina el agua, y con ello pone en riesgo la vida de muchas especies, incluyendo la humana. De esta manera, “las variadas actividades industriales y la explotación minera, degradan y erosionan los suelos, agotando los recursos naturales y contaminando el recurso hídrico” (Alcaldía de Samacá, 2012, p. 24). Además —se señala en el documento en mención—, la contaminación del agua se debe a “residuos de la industria minera la cual arroja grandes cantidades de sólidos, especialmente donde se tienen plantas lavadoras” (p. 26).

De igual modo, en el Plan de Desarrollo 2012-2015 del municipio de Tópaga⁸ no se establece una relación directa entre el impacto de la explotación minera, específicamente de la minería del carbón, y la salud, y se menciona a la minería como una causa más, incluso menos importante que el desecho de basuras. Queda eso sí claro cómo “la minería ha avanzado rápidamente y ha ido reemplazado la vegetación nativa” (Alcaldía de Tópaga, 2012, p. 6). No

⁷ El municipio de Samacá está ubicado en el departamento de Boyacá. Tiene una extensión de 172,90 km², el perímetro urbano se encuentra a 2665 msnm y la temperatura promedio es de 14° C. La economía, en general, se soporta en actividades agrícolas, pecuarias y mineras, especialmente la explotación de carbón, y que por su desarrollo han generado igualmente otros renglones de importancia como el comercio, el transporte y los servicios (Alcaldía de Samacá, 2012, pp. 21 y 60).

⁸ Tópaga es un municipio localizado en la provincia de Sugamuxi, en el departamento de Boyacá, sobre la cordillera oriental. Limita al oriente con Mongua, al occidente con Nobsa y Corrales, al norte con Gámeza y la sur con el municipio de Monguí. Tiene un área de 37 km² y una temperatura promedio de 12 °C. Las principales actividades económicas que se llevan a cabo en el municipio son: minería, agricultura, comercio y elaboración de productos manufacturados (artesanía en carbón y tejidos en lana). La explotación minera del carbón se lleva a cabo de manera artesanal, empleando mano de obra no calificada (Alcaldía de Tópaga, 2012, pp. 4 y 42).

se demuestra cómo la minería del carbón afecta el suelo, el aire, los recursos hídricos y la salud; pero se señala:

[...] el manejo inadecuado de pesticidas y agrotóxicos amenaza con contaminar los recursos hídricos que surten al municipio. El desgaste progresivo del suelo debida a la ampliación de la frontera agrícola en las zonas de páramo, así como el cultivo intensivo de cebolla de bulbo, generan degradación del suelo y pérdida de la capa vegetal. (Alcaldía de Tópaga, 2012, p. 7)

Aunque no se relaciona la minería del carbón con la salud, entre las diez primeras causas de morbilidad por consulta externa se mencionan la infección respiratoria aguda (IRA) y la enfermedad diarreica aguda (EDA), y como principal causa de morbilidad, la IRA representa un 57,2%. Las causas con las cuales se asocian estas enfermedades son:

[...] las bajas temperaturas que se registran en la zona y que influyen en los órganos respiratorios y a la contaminación por partículas (humo) por el uso de leña para cocinar, la contaminación generada por las industrias que se localizan en la región y [curiosamente en último lugar] la explotación minera. (Alcaldía de Tópaga, 2012, p. 24)

Finalmente, en el Plan de Desarrollo 2012-2015 del municipio de Suesca,⁹ se especifica:

[...] la primera causa de morbilidad en el municipio está relacionada con infecciones a nivel respiratorio, con un 11,9%, seguido del lumbago no especificado, que puede encontrar una relación con accidentes o enfermedades de origen laboral. Como tercera causa se observan las enfermedades diarreicas y alimenticias inapropiadas y la calidad del agua en el municipio. (Alcaldía de Suesca, 2012, p. 35)

⁹ Suesca es un municipio del departamento de Cundinamarca. Tiene una extensión total de 177 km² y una temperatura media de 14° C. Se encuentra a 60 km de Bogotá. La actividad minera se considera un región importante en la economía de la región. El principal producto explotado es el carbón, le siguen el recebo y la piedra (Alcaldía de Suesca, 2012, p. 85).

No se manifiesta, sin embargo, a qué factores obedece la contaminación del agua, que sin duda pudieran estar directamente relacionados con la minería.

Marco legal. Exploración y explotación del carbón

Es preciso resaltar que Colombia es uno de los países más biodiversos del mundo:

[...] alberga a más del 10% de las especies de plantas y animales del mundo. Pero hoy en día, aproximadamente, el 40% del territorio está siendo explotado por la minería y los hidrocarburos, lo cual refleja la intención del Gobierno colombiano de convertir el país en una potencia minera y que tiene consecuencias significativas para el ecosistema y las comunidades rurales. (Peace Brigades International, 2011, p. 3)

En cuanto al marco legal minero, en el 2001 se aprobó la Ley 685, más conocida como el Código de Minas. Para elaborar dicha norma, el Estado colombiano fue asesorado directamente por abogados que representaban a las mineras canadienses, esto teniendo en cuenta que el 43,41% de las empresas mineras en el territorio colombiano son de ese país. La nueva ley dio vía libre a la masificación de la actividad minera y la declaró actividad de utilidad pública y de interés social, según sostiene Peace Brigades International en su boletín final del 2011.

El Ministerio de Minas y Energía expidió el Código de Minas (Decreto-Ley 2655 de 1988), en el cual regula:

- Las relaciones entre los organismos y entidades del Estado y de los particulares entre sí.
- Las actividades de prospección, exploración, explotación, beneficio, transporte, aprovechamiento y comercialización de los recursos no renovables que se encuentren en el suelo o subsuelo, así sean de propiedad de la nación o privada.
- Las zonas en las cuales no se pueden desarrollar actividades mineras, en concordancia con lo establecido en el Decreto 2811 de 1974.

También existen otros reglamentos que contemplan el marco legal minero, como lo menciona la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). En este sentido encontramos el Decreto 1335 de 1987, que reglamenta la actividad de las labores subterráneas; la Ley 141 de 1994, que crea el Fondo Nacional de la Comisión de Regalías; el Decreto 2636 de 1994, que legaliza las explotaciones de la pequeña minería; el Decreto 501 de 1995, que reglamenta la inscripción en el registro minero para la explotación de minerales de propiedad nacional; el Decreto 1184 de 1995, que modifica el registro de pago del canon superficiario; el Decreto 1385 de 1995, que establece mecanismos de conciliación, y el Decreto 1481 de 1996, que establece los requisitos para la obtención de títulos de registro minero.

En relación con la minería del carbón, la exploración y explotación de este recurso solo se podía realizar, de acuerdo con la UPME, “mediante el sistema de aporte otorgado a empresas industriales y comerciales del Estado que estuvieran vinculadas al Ministerio de Minas y Energía”. Dichos aportes se otorgaban a la Empresa Nacional Minera Minercol Ltda. Esta, por su parte, desarrollaba los programas de contratación minera que consideraba necesarios para el aprovechamiento de los yacimientos carboníferos (Resolución 024 de 1994). No obstante, Minercol fue liquidada en el 2004, mediante el Decreto 254, y quedó como máxima autoridad minera —según el artículo 317 de la Ley 695 de 2001, por el cual se expidió el código de Minas— el Ministerio de Minas y Energía.

Por lo anterior, la normatividad minera en Colombia no solo ha cambiado, sino que se ha orientado cada vez más hacia la propuesta de políticas que favorecen el aumento de la explotación minera por los beneficios económicos que dicha actividad representa. Como señalan Melo Ascencio *et al.* (2015, p. 35):

[...] el régimen minero ha pasado de ser un sistema en el que el rol del Estado era prevalente en la actividad minera [...] a un sistema en el que el Estado, tras reducir sustancialmente su lugar en la producción minera, ya no compete ni toma parte en la extracción, ni en la generación de utilidades, donde ya no tiene empresas propias ocupando un lugar en la ejecución de la actividad, y donde además ya no

participa arbitrando el sector, sino que esa labor la deja a las condiciones del mercado internacional, reservando para sí el ejercicio de un mero avalador de la política convenida en esos escenarios.

Conclusiones

Es importante señalar que existe poca documentación científica sobre el impacto de la minería en la salud de los colombianos. Así mismo, falta realizar estudios profundos y desde varias perspectivas de las poblaciones mineras, para conocer el estado actual y real de la salud de los trabajadores y de las comunidades aledañas a las minas. Igualmente, en Colombia, los problemas de salud asociados con la minería están íntimamente ligados a factores de pobreza extrema (casi indigencia), muchas veces por la ausencia de Estado y la falta de educación con calidad y cobertura.

Las poblaciones rurales que habitan las zonas de explotación minera no tienen los recursos económicos necesarios para migrar a otros departamentos del país, y quienes logran hacerlo pasan a engrosar el círculo de la pobreza extrema. Por lo anterior, hacen faltan más estudios enfocados, como afirma Pulido, en "los daños sociales por ser inmediatamente evidentes (desplazamiento forzado, violencia, pérdida cultural, desarraigo social)" (2014, p. 78).

Por otro lado, la falta de estudios que den a conocer todas las implicaciones que ha generado, y que genera, la extracción carbonera para la salud podría estar ocultando una grave situación de salud pública; además, "el impacto sobre la salud derivado de las actividades mineras en Colombia es similar al detectado en otros países del mundo, en particular los tercermundistas" (Olivero, 2014, p. 31).

Este artículo muestra que los departamentos carboníferos son los más pobres del país y donde la indigencia de la mayoría de los pobladores llega a alrededor del 20%; a su vez, son los que presentan más enfermedades crónicas prevenibles (ECP) entre sus habitantes y los que tienen menos nivel de educación; también, los estudios muestran que esta realidad se debe, muchas veces, a la corrupción y a malos manejos de los recursos públicos.

De la misma manera, se evidencia que a pesar de los miles de billones de pesos que la explotación minero-energética genera, la experiencia de la última década es un ejemplo de que, a pesar de los grandes ingresos recuperados, de las regalías, a los colombianos solo les llegaron las palabras; la inversión pública en salud, educación, saneamiento básico, agua potable, energía e infraestructuras, se perdió entre la debilidad institucional, la corrupción, el daño ambiental, sin mencionar el crimen organizado, la vulneración de los derechos humanos y la exacerbación de los conflictos sociales (Peace Brigades International, 2011, p. 7).

Por lo anterior, el uso de las regalías debe tener un control más estricto para que esos recursos no se desvíen o tengan fallas en su ejecución; así se podría disminuir los niveles de NBI que tienen los pobladores y con ello mejorar sus condiciones de vida. Igualmente, se debería hacer una evaluación de los proyectos sociales, los cuales deben estar enfocados en las necesidades específicas de cada departamento; así, el dinero de las regalías se invertiría de una manera más efectiva, según lo estipula la Ley 715 del 2001, y beneficiar a las personas que más se han visto afectadas por la explotación minera, y a las más vulnerables de cada municipio, sea esta minera o no. Así mismo, es necesario tener en cuenta que la expansión minera se debe dar según el ecosistema y su fragilidad geográfica y población, de una manera ordenada y planificada, teniendo en cuenta la territorialidad.

Estos resultados o evidencias implicarían que la explotación a gran escala de carbón no ha logrado garantizar una mejor calidad de vida de la población, ya que en el país más del 92 % del carbón es exportado sin generar encadenamientos productivos, lo cual convierte al país en un exportador neto de materias primas y un acumulador de residuos contaminantes, lo que favorece la reproducción de la injusticia ecológica, por la generación de externalidades (Garay, 2013a).

Más aún, no se ve un plan organizado sobre qué se hace con los escombros o residuos mineros, que son potenciales fuentes contaminantes. Como lo menciona Garay (2013a), las zonas intervenidas intensivamente por la actividad minera deben ser evaluadas ambientalmente con respecto a sus impactos sinérgicos y acumulativos, así como a la huella de los residuos que se están generando, para aplicar oportunamente los correctivos necesarios.

Los tratados, las declaraciones, los principios y las leyes, nacionales e internacionales, no son suficientes para controlar la continua explotación indiscriminada de los recursos naturales en el país, y con ello sigue faltando una protección para el ecosistema y el tesoro que se esconde bajo la tierra. Se debe cambiar ese modelo minero para que deje de ser “inequitativo, excluyente y depredador de los recursos naturales” (Romero y Barón, 2013, p. 1).

Para finalizar, se afirma que la minería ha traído desarrollo al país, sobre todo a los departamentos donde más se practica, La Guajira y Cesar; no obstante, hay hechos que no se pueden negar, como el deterioro ambiental y el detrimento de la salud pública. Esperamos que, en un futuro no muy lejano, aunque quizá sea una utopía, la minería deje de ser causa de enfermedades de los pobladores, del deterioro del ecosistema y, también, que las regalías dejen de ser una de las mayores causas de corrupción. Esta sería una de las formas de contribuir al desarrollo sostenible del planeta.

Bibliografía

- Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2016). *Las regalías*. Recuperado de <http://www.anh.gov.co/portales/regionalizacion/Paginas/Las-regalias.aspx>
- Ciencias Médicas Universidad de Cuenca. (2011). *Centro de medio independientes*. Recuperado de <http://ecuador.indymedia.org/en/2011/06/36156.shtml>
- Dirección de Regalías. (2007). *Actualización de la cartilla “Las regalías en Colombia”*. Bogotá: Autor.
- Escobar, A. y Martínez, H. (2014). *El sector minero colombiano actual*. Recuperado de http://www.l.upme.gov.co/sites/default/files/forum_topic/3655/files/sector_minero_colombiano_actual_trayectoria_organizacion_industrial_distancia_frontera_tecnologica.pdf
- Feres, J. y Mancero, X. (2014). *El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. En Cepal, *Guía para estimar la pobreza infantil* (pp. 61-100). Santiago de Chile: Naciones Unidas. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4784/S0102117_es.pdf;jsessionid=C3FC6F8FBE3D590B0A7D1FF486FD5B-D7?sequence=1

- Gallopin, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/5033120_es.pdf?sequence=1
- Garay, L. (2013a). *Minería en Colombia: derechos, políticas públicas y gobernanza* (vol. I). Bogotá: Contraloría General de la República.
- Garay, L. (2013b). *Minería en Colombia: institucionalidad y territorio, paradojas y conflictos* (vol. II). Bogotá.
- Garrote-Wilches, C., Malagón-Rojas, J., Morgan, G., Combariza, D. y Varona, M. (2014). Caracterización de las condiciones de salud respiratoria de los trabajadores expuestos a polvo de carbón en minería subterránea en Boyacá, 2013. *Revista de Salud UIS*, 46 (3). Recuperado de <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/4499/5304>
- González, A. (2015). *Oportunidades y desafíos de la extracción de carbón en Colombia*. Recuperado de <http://zero.uexternado.edu.co/oportunidades-y-desafios-de-la-extraccion-de-carbon-en-colombia/>
- Jiménez-Forero, C., Zabala, I. e Idrovo, A. (2015). Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón en Guachetá, Cundinamarca: la mirada de los legos. *Biomédica*, 35, 77-89. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v35i0.2439>
- La ruta del carbón. (2014). *El Espectador*. Recuperado de <http://static.elespectador.com/especiales/1402-caribe/index.html>
- Lockwood, A., Welke-Hood, K., Rauch, M. y Gottlieb, B. (2009). *El impacto del carbón sobre la salud humana. Resumen ejecutivo*. Recuperado de <http://www.psr.org/assets/pdfs/el-impacto-del-carbn-sobre.pdf>
- Melo Ascencio, D., Peña Lizarazo, R., Rocha Gómez, J. y Torres Bobadilla, A. (2015). *El carbón en Colombia ¿quién gana, quién pierde! Minería, comercio global y cambio climático*. Bogotá: Centro de Estudios para el Cambio Climático. Tierra Digna: Editora 3LTDA. Recuperado de <http://tierradigna.org/pdfs/informe-carbon.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía (2003). *Glosario minero*. Recuperado de <http://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/glosariominero.pdf>
- Ministerio de Minas y Energía (2005). *El carbón colombiano. Fuente de energía para el mundo*. Bogotá: UMPE.

- Ministerio de Minas y Energía. (2011). *Regalías*. Recuperado de <https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23400/02-REGALIAS2010-2011.pdf/e0e8f100-45f8-4792-9568-204a5981fd52>
- Naredo, J. M. (1993). *Hacia una ciencias de los recursos naturales*. Madrid: Siglo Veintiuno.
- Olivero, J. (2014). *Efectos de la minería sobre la salud humana*. Recuperado de http://www.l.upme.gov.co/sites/default/files/forum_topic/3655/files/efectos_mineria_colombia_sobre_salud_humana.pdf
- Peace Brigades International (2011). *Colombia. Minería en Colombia: ¿A qué precio?* (vol. 18). Colombia: Códice.
- Ponce Muriel, A. (2012). *El desalentador panorama de las minería en Colombia*. Bogotá: Random House Mondadori.
- Pulido, T. I. (2014). Impacto ambiental del polvillo del carbón en la salud en Colombia. *CES Salud Pública*, 5 (1), 77-81.
- Quiroz-Arcenales, L., Hernández-Flórez, L., Agudelo Calderón, C. A., Medina, K., Robledo-Martínez, R. y Osorio-García, S. D. (2013). Enfermedad y síntomas respiratorios en niños de cinco municipios carboníferos del Cesar, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 15(1), 66-79.
- Rendón, I. D., Mazuera, M. E. y Grisales, H. (1997). Neumoconiosis en la minería subterránea del carbón, Amagá, 1995. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 14 (2), 46-67.
- Romero E, J. y Barón, D. (2013). *Impacto de la explotación minera en las mujeres rurales: afectaciones al derecho a la tierra y el territorio en el sur de La Guajira, Colombia*. Recuperado de <http://www.oidhaco.org/uploaded/content/article/2091974838.pdf>
- Toro, C., Fierro, J., Coronado, S. y Roa, T. (Eds.) (2012). *Minería, territorio y conflicto en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Planes de desarrollo

- Alcaldía de Cucunubá (2012). *Plan de desarrollo municipal municipio de Cucunubá, Cundinamarca. "Cucunubá compromiso de todos" 2012-2015*. Recuperado de <http://www.cucunuba-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/37326633>

- 633536653931663764346337/acuerdo-no.006-12-plan-de-desarrollo-cucunuba-definitivo-gobernacion.pdf
- Alcaldía de Lenguazaque (2012). *Plan de desarrollo "Vamos todos con toda por Lenguazaque" 2012-2015*. Recuperado de <http://www.lenguazaque-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/64306366316537636432626334613733/acuerdo-no.-05-de-mayo-30-de-2012.pdf>
- Alcaldía de Samacá (2012). *Plan de desarrollo municipal 2012-2015. "Comprometidos con Samacá"*. Recuperado de <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/samacaboyac%C3%A1pd20122015.pdf>
- Alcaldía de Suesca (2012). *Plan de desarrollo. "Diciendo y haciendo justos por Suesca" 2012-2015*. Recuperado de http://suesca-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/32383861306566646535316435326161/31_40.pdf
- Alcaldía de Sutatausa (2012). *Plan de desarrollo 2012-2015 "El progreso de Tausa ¡Responsabilidad de todos!"*. Recuperado de http://sutatausa-cundinamarca.gov.co/apc-aa-files/34653036663261663166373931313335/ACUERDO_MUNICIPAL_007_PDM.pdf
- Alcaldía de Tópaga (2012). *Plan de desarrollo "Unidos ampliaremos el camino" 2012-2015*. Recuperado de <http://topaga-boyaca.gov.co/apc-aa-files/32663564336331316265376630363430/plan-de-desarrollo-topaga-2012-2015.pdf>