



Revista de Economía Institucional

ISSN: 0124-5996

ISSN: 2346-2450

Universidad Externado de Colombia

Lara-Rodríguez, Juan Sebastián; Furtado, André Tosi; Altimiras-Martin, Aleix
Minería del platino y el oro en Chocó: pobreza, riqueza natural e informalidad*
Revista de Economía Institucional, vol. 22, núm. 42, 2020, Enero-Junio, pp. 241-268
Universidad Externado de Colombia

DOI: <https://doi.org/10.18601/01245996.v22n42.10>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41966912010>

- ▶ [Cómo citar el artículo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Más información del artículo](#)
- ▶ [Página de la revista en redalyc.org](#)

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
[redalyc.org](https://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

MINERÍA DEL PLATINO Y EL ORO EN CHOCÓ: POBREZA, RIQUEZA NATURAL E INFORMALIDAD*

Juan Sebastián Lara-Rodríguez^a

André Tosi Furtado^b

Aleix Altimiras-Martin^c

* DOI: <https://doi.org/10.18601/01245996.v22n42.10>. Este ensayo es producto del proyecto de investigación: El desarrollo sostenible de la minería del platino en Colombia financiado por el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico del Brasil (CNPq). Agradecemos los comentarios de Daniel Tubb, Boris Verbrugge, Rossana Corazza, Hildebrando Herrmann, Doneivan Fernandes y de los revisores anónimos. Recepción: 13-06-2018, modificación final: 28-08-19, aceptación: 11-10-2019. Sugerencia de citación: Lara-Rodríguez, J. S., Tosi, F. A. y Altimiras-Martin, A. (2020). Minería del platino y el oro en Chocó: Pobreza, riqueza natural e informalidad. *Revista de Economía Institucional*, 22(42), 241-268.

^a Magister en Política Científica y Tecnológica. Ph.D(s) en Estudios del Desarrollo, Lisbon School of Economics and Management, Universidade de Lisboa, Portugal. Investigador, Grupo GRIEGO, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Colombia, [juan.lara@phd.iseg.ulisboa.pt], [<http://orcid.org/0000-0003-4795-754X>].

^b Doctor en Economía del Espacio y el Medio Ambiente. Profesor titular, Instituto de Geociencias, Universidad Estatal de Campinas, Brasil. Investigador, Copernicus Institute of Sustainable Development, Universiteit Utrecht, Holanda, [furtado@ige.unicamp.br], [<http://orcid.org/0000-0002-6183-192X>].

^c Doctor en Economía Agrícola. Profesor asociado, Instituto de Geociencias, Universidad Estatal de Campinas, Brasil, [aleix@unicamp.br], [<https://orcid.org/0000-0002-1230-3792>].

Minería del platino y el oro en Chocó: pobreza, riqueza natural e informalidad

Resumen. En el departamento de Chocó, Colombia, está la principal extracción aluvial de metal del platino en América Latina teniendo al oro como metal asociado. Dichos metales son explotados por organizaciones artesanales e informales de pequeña escala. Este ensayo examina el desarrollo sostenible de la minería en Chocó, para ello, cataloga sus dimensiones como unidades de análisis: En la ‘social’ evidencia pobreza generalizada. En la ‘ambiental’, determina mega-diversidad dañada y en riesgo. Y en la ‘económica’, dilucida dependencia a la minería informal e ilegalidad. Así, se argumenta que “La informalidad económica impide el desarrollo sostenible de la minería del platino y el oro”, y se discuten los elementos para su transformación.

Palabras clave: Colombia, Chocó, desarrollo sostenible, minería artesanal y de pequeña escala, economía informal; JEL: Q01, O30, L72

Platinum and gold mining in Chocó: Poverty, natural wealth and informality

Abstract. The Department of Chocó, Colombia, has the largest platinum alluvial extraction in Latin America, with gold as an associate metal. Such materials are extracted by informal artisanal and small-scale mining organizations. This text aims to examine the sustainable development of Chocó's mining, and takes the Department's dimensions as analytical units: The ‘social’ dimension shows how poverty is exacerbated. The ‘environmental’ dimension determines harms and risks in a megadiverse area, and the economic dimension ‘economy’ explains the dependency of informal mining and illegal activities. Thus, we argue, “The economic informality precludes the sustainable development of platinum and gold mining”. Finally, we discuss insights for transformation change.

Keywords: Colombia, Chocó, sustainable development, artisanal and small-scale mining, informal economy; JEL: Q01, O30, L72

Mineração de platina e ouro em Chocó: pobreza, riqueza natural e informalidade

Resumo. No departamento de Chocó, Colômbia, existe a principal extração aluvial de platina metálica na América Latina, tendo o ouro como metal associado. Estes metais são operados por artesãos de pequena escala e organizações informais. Este ensaio examina o desenvolvimento sustentável da mineração em Chocó. Para isso, cataloga suas dimensões como unidades de análise: Na evidência “social” da pobreza generalizada. Em “ambiental”, determina a mega-diversidade danificada e em risco. E no “econômico”, elucidou a dependência da mineração informal e da ilegalidade. Assim, argumenta-se que “a informalidade econômica impede o desenvolvimento sustentável da mineração de platina e ouro”, chegando a discutir elementos para sua transformação.

Palavras-chave: Colômbia, Chocó, desenvolvimento sustentável, mineração artesanal e de pequena escala, economia informal; JEL: Q01, O30, L72

Los gobiernos colombianos recientes han promovido el desarrollo minero del país, que en 2017 produjo 82 millones de toneladas de carbón térmico (Thurtell y Drahos, 2018, p. 40), y una incipiente explotación de 45,5 millones de toneladas de níquel (U.S. Geological Survey, 2019, p. 113), con un gran aporte de capitales externos. Entre las cinco principales economías de América Latina –Brasil, México, Argentina y Chile– Colombia es la de menor desarrollo minero (Lara, Tosi y Altimiras, 2018). Solo en un 37% de las Unidades de Producción Minera (UPM) existe contrato de concesión minera o se realizan actividades formales (Ministerio de Minas y Energía, 2012a). Esta gran informalidad cumple un papel importante en la pobreza y el estancamiento del sector rural, pues muchos de los participantes son pobres y la minería es la más prometidora oportunidad de ingresos, si no la única. En la minería artesanal y de pequeña escala son notorios el alto costo ambiental, el poco acceso a servicios de salud y la precaria seguridad en el trabajo (Hensel, 2011). El sector minero está a cargo del Ministerio de Minas y Energía, que traza estrategias para impulsar la industria minera e iniciativas para consolidar su formalización económica y ambiental. La Resolución 180102 de 2012 determinó los minerales de interés estratégico para el país. Y, para adelantar su formalización económica, en 2012 se reestructuró el sector minero. Luego se estableció la política nacional para su formalización (Ministerio de Minas y Energía, 2014).

En Colombia hay preocupaciones económicas, sociales y ambientales por la extracción de minerales estratégicos. Los depósitos aluviales de tantalio/niobio (coltán), tungsteno, platino, oro y tierras raras livianas se hallan en las cuencas de ríos que recorren los departamentos de Guaviare, Vaupés, Vichada, Guainía y Chocó, donde la capacidad del Estado es espuria. Los únicos depósitos activos de platino en América Latina se sitúan en este país, en el departamento del Chocó, principalmente en el municipio de Condoto. La producción anual de este metal fue de 20 koz, un 0,32% de la producción mundial primaria, en 2017 (Sistema de Información Minero Colombiano [SIMC], 2019d; World Platinum Investment Council, 2019), y en su extracción aluvial el oro es un metal asociado. De las 527 UPM censadas en Chocó, en solo cuatro hay contrato de concesión minera (Ministerio de Minas y Energía, 2012b), es decir, la minería es principalmente una actividad informal o a veces ilegal.

Este artículo argumenta que la informalidad económica impide el desarrollo sostenible de la minería del platino y del oro en Chocó. La primera sección explora los conceptos teóricos de informalidad

económica y desarrollo sostenible; y justifica la metodología. En la segunda sección se consideran aspectos relacionados con educación, demografía, pobreza, salud, características étnico-culturales, criminalidad y género para examinar la dimensión social. La tercera sección describe el paisaje ambiental del Chocó: geografía, clima, geología del platino, hidrología, parques naturales, biodiversidad, contaminación y otros impactos antrópicos. La cuarta sección presenta estimaciones de crecimiento económico y empleo, evidencias de la dependencia con respecto a la extracción de metales preciosos, narcotráfico, peculiaridades técnicas del sistema de extracción, competitividad, intentos de organización geográfica de la minería y comportamiento de otros sectores. En la última sección se analizan las interacciones entre las dimensiones social, ambiental y económica, y se muestra que el Estado ha reforzado la informalidad económica y ambiental e impedido el desarrollo sostenible del sector minero; y se proponen cambios institucionales y de política.

INFORMALIDAD MINERA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Como señalan Rothenberg et al. (2016) el sector informal incluye todas las actividades productivas que no están registradas formalmente ante las autoridades y no pagan impuestos, de modo que carecen de reconocimiento legal, protección estatal, tributación oficial y regulación. La magnitud de este sector afecta negativamente el crecimiento económico, el PIB per cápita, los ingresos tributarios y la provisión de bienes públicos. Para la International Labour Office (ILO, 2015) la economía informal tiene numerosos efectos: deslegitima el imperio de la ley, desconoce el derecho de los trabajadores a protección social y a condiciones de trabajo decente e impide el desarrollo inclusivo; así, limita la sostenibilidad de las empresas, los ingresos públicos y el alcance de la acción del gobierno; en especial de las políticas económicas, sociales y ambientales. También afecta la solidez de las instituciones y la competencia justa en los mercados, y restringe el desarrollo sostenible (DS).

Según el Informe Brundtland, el desarrollo sostenible “satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades” (WCED, 1987, p. 16). En opinión de Sachs (2015), es una búsqueda intelectual que dé sentido a la interacción de tres sistemas complejos –la economía mundial, la sociedad global, y el ambiente físico– creando un marco integral que haga posible cumplir las metas correspondientes adicio-

nalmente. Y, más en particular, considera que es un campo de estudio cuyo tema es la complejidad de los sistemas humanos y naturales, y sus interrelaciones no lineales.

En el departamento de Chocó, Colombia, la actividad minera en su mayoría de carácter informal o ilegal. Esto afecta el desarrollo sostenible (entendido como la integración de las dimensiones social, ambiental y económica o pilares que se refuerzan mutuamente), no contribuye al desarrollo económico y reduce el bienestar. Además, puesto que no se aplican las leyes lleva a la degradación ambiental y pone en entredicho la acción del Estado y de sus instituciones.

Este ensayo estudia la minería del platino y del oro en el Chocó, con base en el análisis documental, la teoría del DS (Strauss, 1987), y el concepto de “*triple bottom line*”, propuesto por Elkington (1997), según el cual la prosperidad económica, la calidad ambiental y la justicia social están interrelacionadas, son interdependientes y pueden estar en conflicto. Dada la imposibilidad de lograr un consenso acerca de los criterios para lograr el DS, sostiene Gallopín (2003), es conveniente que cada región caracterice el desarrollo sostenible de acuerdo con sus intereses y su situación concreta, aunque es claro que la informalidad económica es el principal obstáculo para el DS. De modo que es necesario analizar la minería del platino y el oro como un todo en sus dimensiones social, ambiental y económica, para sugerir los cambios institucionales necesarios para un auténtico DS.

ASPECTOS SOCIALES DEL CHOCÓ Y SU ACTIVIDAD MINERA

El departamento de Chocó tiene una población considerable, con la segunda mayor tasa de crecimiento del país, y una diversidad étnica peculiar (cuadro 1). Se proyecta un crecimiento natural de 21,05 por mil habitantes en el periodo 2015-2020; así, su población será de 525.528 habitantes en 2020 (Dane, 2013a). La organización de las comunidades étnicas está vinculada a la distribución del territorio. Existen 119 resguardos indígenas¹ y 57 títulos de tierras de comunidades negras², en su mayoría en áreas del Pacífico colombiano (Dane, 2010).

¹ Globos de terreno baldío, ocupados por una o varias comunidades indígenas, delimitados legalmente. Son tierras comunales de grupos étnicos, administradas por autoridades tradicionales indígenas y regidas por un cabildo indígena (Presidencia de la República de Colombia, 1995).

² Según la Ley 70 de 1993, son terrenos o tierras baldías adjudicadas a las comunidades negras que vienen habitándolas para prácticas tradicionales de producción, y administradas por un consejo comunitario.

Cuadro 1
Distribución demográfica de la minería en Chocó

Población del departamento en 2017	510.047
<i>Grupos étnicos, 2010</i>	
Afrocolombianos	82,10%
Indígenas	12,70%
Sin pertenencia	5,20%
<i>Población de mineros por grupo étnico, 2012</i>	
Gitanos	17
Indígenas	134
Raizales (caribeños)	715
Afrocolombianos	4.833
Total	5.699

Fuente: Dane (2005, 2010, 2017), Ministerio de minas y energía (2012a); elaboración propia.

El 58,7% de la población es monetariamente pobre y el 32,7% está en situación de pobreza monetaria extrema y la desigualdad medida por el coeficiente de Gini es de 0,566. En comparación solo el 26,9% de la población nacional es pobre y el 7,4% vive en la miseria, con un Gini de 0,508 (Dane, 2018b). La pobreza también se puede medir mediante las necesidades básicas insatisfechas (NBI) que, como dicen Feres y Mancero (2001), es un sustituto de las líneas de pobreza, que se basan en indicadores relacionados con el ingreso y soslayan algunas características de la vivienda (p.ej., clase de materiales, acceso a agua potable, sistema de eliminación de excretas o número de cuartos) y algunos datos demográficos del hogar (p. ej. número de miembros, edad, asistencia escolar de los menores, nivel educativo y ocupación del jefe). Según este indicador, en Chocó el 79,2% de los hogares tiene al menos una carencia básica y es pobre (Dane, 2013b).

Según el Ministerio de Educación Nacional (2011), la tasa de analfabetismo es del 20,9%, y la población en edad escolar por fuera del sistema de educación es del 21,59%. La educación básica y media es la de peor calidad del país (Ministerio de Educación, 2015), y el puntaje total promedio ha disminuido en comparación con 2014 (Ministerio de Educación Nacional, 2017). La cobertura de la educación superior es baja, de solo el 24,1% para jóvenes de 17 a 21 años; hay una progresiva reducción de los cupos, y una muy baja calificación de los posgrados. No existe ningún programa universitario catalogado de alta calidad por el Consejo Nacional de Acreditación al 2019. Una cuarta parte de los profesionales formados en el departamento migran a otras regiones. Existen once instituciones de educación superior (Ministerio de Educación Nacional, 2010). En la Universidad Tecnológica de Chocó, la única oficial, estudia un 75% de los jóvenes universitarios, 10.196 (Ministerio de Educación Nacional, 2017).

Solo existen dos programas relacionados con minería: tecnología en gestión minero ambiental y técnica profesional en minería sostenible. Es decir, hay una carencia evidente de programas profesionales de pregrado y posgrado en ingeniería de minas, ingeniería geológica y geo-ciencias. En 2012, el Ministerio de Minas y Energía estimó que de las 5.981 personas participante en la minería, 845 eran analfabetas, 3.522 tenían alguna educación básica, 1.569 educación básica o media y 45 estudios de educación superior.

La tasa de cobertura en salud es insuficiente, un 68%³. La tasa de obesidad era la más alta del país, la tasa de natalidad la segunda más alta y las tasas de mortalidad y de fecundidad las terceras mayores en 2010-2015. Es el departamento con el mayor riesgo de mortalidad infantil: de 42,7 entre menores de un año y de 51,5 entre menores de cinco años, por 1.000 nacidos vivos (ibíd., p. 61). Se registra la mayor mortalidad por malaria, numerosos casos de enfermedad diarreica aguda y un número algo menor de infección respiratoria aguda. Así como las tasas más altas de enfermedades recurrentes: sífilis congénita, meningitis y tétano neonatal; la de hepatitis B es la tercera de mayor incidencia. Otro problema de salud pública es la exposición al mercurio, que se utiliza como reactivo en la lixiviación del oro y el platino, cuyos efectos se analizan en Bernhoft (2012); después de inhalarlo va al cerebro, disuelto en suero o adherido a las membranas de los glóbulos rojos; se deposita en otros órganos –tiroides, pecho, miocardio, músculos, glándulas (suprarrenales, sudoríparas, salivales), hígado, riñones, piel, páncreas, osteocitos, testículos y próstata– y afecta su funcionamiento. La absorción intestinal por ingesta de pescado con alto nivel de mercurio, equivalente a la absorción por contacto cutáneo, afecta las funciones neurocognitivas, provoca enfermedades coronarias en adultos y descensos sutiles del neurodesarrollo en infantes (*Medical Letter*, 2010).

Se han hecho estudios sobre los efectos de la contaminación mercurial en la salud humana de participantes directos en la minería artesanal y pequeña de metales preciosos de Chocó (p. ej., Palacios et al., 2018 y Salazar et al., 2017). En el estudio de Medina et al. (2011) se examinaron 447 personas en riesgo de contaminación mercurial, y se encontraron 420 resultados positivos de 1993 a 2010. Los autores concluyen que en la mayoría de las personas que manipulan el

³ Correspondiente a la suma de 49.426 personas afiliadas al régimen contributivo y 289.293 afiliadas al régimen subsidiado en diciembre de 2014 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016, p. 33) dividida por un total de 500.093 habitantes estimado para 2015 (ibíd., p. 20).

mercurio en la cadena productiva del oro y el platino se detecta alta concentración de mercurio en su organismo, y que las mayor concentración se encuentra en los mineros e intermediarios comerciales, que manipulan y funden los metales amalgamados sin la tecnología adecuada para recuperar o depurar el vapor contaminante. En su estudio más reciente, Palacios et al. encontraron una concentración de mercurio en peces del Río Atrato muy superior a los límites establecidos por la OMS (0,5µg/g) y que este metal pesado está difundido en todo el Chocó biogeográfico.

En la minería chocoana del oro y platino, pequeña y artesanal, la salud no es una prioridad. Habitualmente, los trabajadores no utilizan elementos de seguridad industrial en sus labores, y no son instruidos en técnicas de salvamento. Debido a la informalidad, en las organizaciones que los cobijan no hay programas de salud ocupacional, y no reciben instrucción en temas de seguridad laboral por parte de las instituciones encargadas. Además, los mineros tienen un contacto permanente con el agua, la lluvia, la humedad y la radiación solar sin acceso al seguro de riesgos laborales. Solo el 4,6% de las UPM aportan a la salud, las pensiones y los riesgos profesionales de sus funcionarios, y el 93% no toma medidas de seguridad, higiene y seguridad industrial (Ministerio de Minas y Energía, 2012a).

En cuanto a la justicia de género, el 45% de las mujeres chocoanas manifestó que ha sufrido agresiones físicas de su pareja; la mayor incidencia en el país (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013). Además, según el Ministerio de Minas y Energía (2012), en la actividad extractiva intervienen 843 trabajadoras, solo un 32,5% con funciones administrativas; 569 de ellas se dedican a trabajos operativos, el 67,5%, la mayor proporción a nivel nacional.

Una problemática social específica del país es el conflicto armado interno. Un conflicto –que según Vargas (2006) es asimétrico y de larga duración⁴– entre el Estado, que posee legalidad y legitimidad, y grupos alzados en armas que proclaman intenciones políticas, con un precario nivel de legitimidad y cuyas prácticas se han degradado; además de grupos paramilitares que proclaman ser defensores del orden que el Estado no mantiene en el territorio. Según este autor, las organizaciones guerrilleras surgieron por causas estructurales, como la tendencia a usar la violencia para obtener objetivos específicos en

⁴ Con ese término el autor alude a la transformación del conflicto colombiano de una guerra de resistencia campesina a ‘una guerra de la coca’, que refleja el problema agrario no resuelto y las complejidades de una actividad ilegal globalizada, así como su intensificación en las zonas rurales y en algunas regiones.

reacción al sistema de exclusión socioeconómica, política y regional, en el marco de una cultura política antidemocrática. La confrontación se acentuó y se modificó con el narcotráfico⁵, la expansión de cultivos ilícitos⁶ y el colapso del aparato de justicia, Y se agravó con las conductas delictivas y corruptas en la gestión del Estado⁷.

Algunos actores del sector privado realizan actividades en posible asociación con grupos 1200 km ilegales. A la Corte Constitucional le preocupa la explotación, supuestamente legal, de recursos naturales, pues se realiza en forma anómala con el respaldo de actores armados, que desplazan o eliminan comunidades para implementar los proyectos (Vargas, 2013). Según Urrea (2012), las violaciones a los derechos humanos y las infracciones al Derecho Internacional Humanitario (DIH) en Chocó están articuladas al conflicto armado, en la disputa por el control del territorio y la explotación de recursos naturales. Según la Defensoría del Pueblo (2018), entre enero de 2016 y febrero de 2018 hubo en Colombia 282 homicidios de líderes sociales y defensores del DIH, 14 de ellos en el departamento.

En las explotaciones mineras legales e ilegales, la seguridad suele estar a cargo de organizaciones irregulares –guerrillas y paramilitares– que intimidan a la población rural (afrocolombiana e indígena) y expulsan a los mineros artesanales. Así, se estima un desplazamiento forzado acumulado de 289.328 personas en 2018 (Unidad Nacional de Víctimas, 2019). Por su parte, la tasa de homicidios por cada 100.000 habitantes es relativamente alta, 30,5, en comparación con la del país, 26,5. Sin embargo, en lesiones fatales por causa externa (violencia interpersonal, violencia intrafamiliar, suicidio, personas desaparecidas, etc.) los índices son bajos en comparación con el promedio del país (Instituto Nacional de Medicina Legal, 2015).

Para concluir esta sección cabe mencionar que el índice de desarrollo humano (IDH) calculado por el PNUD en 2011 el cual ajusta la estimación del coeficiente de correlación con el índice de violencia (y reconoce la intensidad del desplazamiento y la tasa de homicidios

⁵ Aunque las cifras de producción de narcóticos varían según la fuente, en Chocó se incautaron 11.233 kg de clorhidrato de cocaína, 1.223 kg de base de coca, 17.902 de hoja de coca, y 1.621 kg de marihuana prensada en 2016 (Observatorio de Drogas de Colombia, 2017, p. 100).

⁶ Los cultivos de hoja de coca en Chocó rozaron 2.611 ha en 2017 (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, 2018, p. 43).

⁷ En el departamento se reportaron y sancionaron ocho actos de corrupción entre enero de 2016 y julio de 2018 (Transparencia por Colombia, 2019, p. 16). Y el índice de transparencia departamental es de 30,2, sobre 100, el más bajo del país (ibíd.).

así como la correlación con la concentración de la propiedad) fue de 0,68 en 2008 para este departamento, el segundo de menor desarrollo humano del país, frente a un promedio nacional de 0,77. En el 2017, el IDH del departamento se calculó en 0,679 y el del país en 0,748 (Global Data Lab, 2019).

EL POTENCIAL AMBIENTAL DE CHOCÓ

Chocó tiene una superficie de 46.530 km², se sitúa en la esquina no-roeeste de Colombia –entre 04° 00' 50" y 08° 41' 32" de latitud norte y entre 76° 02' 57" y 77° 53' 38" de longitud oeste, y tiene 30 municipios (SGC, 2011). Por el norte limita con el Océano Atlántico, por el no-roeeste con Panamá, por el este con los departamentos de Antioquia, Caldas y Valle del Cauca, por el sur con el Valle del Cauca y por el oeste con el Océano Pacífico (mapa 1). En su margen Este está bordeado por la cordillera occidental hacia el sur, cuya altitud promedio es de 2.000 m.s.n.m. y una longitud de 1200 km, con eventos montañosos de 100 m a 4.764 m de altura (Atlas Geográfico Colombiano, 2012).

En el territorio chocono hay lluvias intensas, cuya precipitación puede llegar a 500 mm (Henkel, 2015). Quibdó, la capital, recibe 9.000 mm por año, y es la ciudad con una población de más de 100 mil habitantes más lluviosa del mundo. Lloró uno de sus municipios, es quizá la zona con mayor nivel de lluvias en el mundo, 13.300 mm al año. Tutunendo al noreste de la capital, con un promedio de 11.394 mm por año, recibió 26.303 mm en 1974, la mayor precipitación anual registrada en el país. El sistema hidrográfico es uno de los más abundantes del país, no solo por el nivel de lluvias sino por la existencia de numerosos ríos, entre los que se destacan el Atrato, el San Juan y el Baudó. El Atrato, que desemboca en el océano Atlántico, tiene una longitud de 720 km, 560 navegables por embarcaciones de hasta 200 ton, y en sus orillas se encuentran las poblaciones de Quibdó, Riosucio, Bojayá, Lloró y el Carmen. El San Juan, el más caudaloso de Sur América entre los que desembocan en el Pacífico, tiene una longitud de 410 km, 350 navegables por barcos de poco calado, y surca los departamentos de Risaralda, Chocó y Valle del Cauca; en sus orillas se emplazan poblados como Tadó, Istmina y Andagoya. El Baudó, que corre paralelamente a la costa del Pacífico en dirección contraria a la del Atrato, tiene una longitud de 180 km, 150 de los cuales son navegables, y desemboca en el Pacífico. La subcuenca del Atrato, al norte, y la sub-cuenca del San Juan, al sur, están separadas por el Alto Istmina-Condoto (Bedoya et al., 2007).

Mapa 1 Colombia, hotspot de biodiversidad, Chocó y zonas de extracción



Fuente: UPME (2008); Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2012); elaboración propia.

Chocó se sitúa en el *hotspot* de biodiversidad o eco-región Chocó-Darién, en el que se encuentra un alto número de especies endémicas y vegetación prístina. El corredor de preservación Chocó-Manabí es la región forestal más diversa de la región neo-trópica, solo cubre el 1,4% del planeta pero contiene el 60% de las especies terrestres, con una multitud de ecosistemas forestales y de agua dulce: manglares, bosques de tierras bajas, estuarios y bosques húmedos montañosos (Cincotta et al., 2000; Critical Ecosystem Partnership Fund, 2005; Gómez et al., 2014).

Los frentes de minería del platino y el oro se concentran en el centro del departamento. Los principales asentamientos de minería aluvial del platino se sitúan en las márgenes de los ríos Condoto y Sipí, con menores concentraciones en los ríos Baudó, Bojayá, Guía y Atrato. Los municipios de minería activa de metales preciosos son Istmina, Nóvita, Sipí, Condoto, Medio Baudó, Lloró, Quibdó, Medio Atrato y Bojayá. El mapa 1 muestra las áreas donde se explota el platino, indicadas por puntos, y el *hotspot* de biodiversidad se encuentra

delineado. Los municipios mencionados se indican con un mayor tamaño de fuente.

La Costa Pacífica colombiana es un área tectónicamente activa. Los frecuentes movimientos telúricos han causado abducciones en partes de la costa; las calizas cretácicas oceánicas se superponen en sedimentos terciarios que forman terrazas fluviales, cubiertas por depósitos piroclásticos cuaternarios y aluviales. En el caso de los metales del grupo del platino hay evidencias del carácter piroclástico de los depósitos en las gravas auríferas, como señala Galvis (1996); los depósitos procedentes de vulcanitas se encuentran en grandes extensiones de la cuenca superior del Río San Juan, en buena parte de la llanura del Río Quito y en algunas zonas de la cuenca del Atrato. Tales depósitos tienen un origen aluvial o son resultado de la meteorización de mineralizaciones primarias. El complejo de Condoto es el más joven entre las zonas ultrabásicas del mundo y el de mayores depósitos aluviales (Tistl, 1994). Pero se desconoce la localización de los focos volcánicos donde se originaron las piroclásticas, y las reservas probadas son inciertas.

En cuanto a la riqueza y diversidad de la flora, Rangel (2005) registra 85 especies de musgos, 146 de hepáticas y 160 de líquenes en el grupo de vegetales inferiores; y 170 familias, 1.211 géneros y 4.525 especies en plantas superiores ‘angiospermas’. Y, en cuanto a la fauna, registra “778 especies de aves, 139 de anfibios, 192 de mamíferos y 188 especies de reptiles”, entre los vertebrados (ibíd., p. 295). Entre las especies acuáticas, Rivas y Mosquera (2015) mencionan 829 registros que incluyen peces dulceacuícolas, marinos y de estuarios, moluscos y crustáceos. Entre los peces dulceacuícolas se estima que en el Chocó biogeográfico existen 186 especies, agrupadas en 77 géneros, 33 familias y 8 órdenes; 52 de esas especies son nativas (Maldonado et al., 2012). En las cuencas de los ríos Atrato, San Juan y Baudó se reportan 4.219 individuos de 9 órdenes, 70 familias y 143 géneros (Mosquera, Córdoba, y Salas, 2015).

Existen dos áreas de reserva forestal protectora: la del Darién, con una superficie de 619 km², y la de Río León, con 342 km²; y tres parques naturales: el Parque Nacional Natural de Utría, con un área de 543 km², el Parque Nacional Natural Los Katíos, con 720 km², y el Santuario de Fauna Acandí, Playón y Playona, con una extensión de 262 km², de gobernanza pública (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2015). Existen, además, iniciativas de conservación, de gobernanza comunitaria –a cargo de consejos comunitarios de comunidades afrodescendientes y cabildos indígenas– y privadas en

un área de 9.273 km². Las áreas para minería activa y las solicitudes de títulos se concentran en las áreas de gobernanza comunitaria. Aunque hay conflictos con la minería aurífera en Playona, al norte del departamento (Sánchez, 2014).

Según el estudio nacional de calidad del agua realizado por el Ideam (2015), en la minería chocoana se utilizaron unas 195 ton de mercurio para beneficiar metales preciosos en 2012, y los municipios de Quibdó, Istmina, Condoto, Certegui, Nóvita, Unión Panamericana y Tadó vertieron en promedio 2,5 ton por año cada uno. Según los análisis realizados por Sánchez y Cañón (2010), también se vierten desechos sólidos, aceites y excretas, que llegan a las fuentes hídricas y ocasionan problemas de sedimentación, aumentan la turbiedad, cambian las características hidráulicas y la geomorfología, y afectan la vida acuática. Además, existe una intensa caza ilegal y piratería de fauna silvestre (Asprilla, Serna y Palacios, 2013), principalmente de en aves y mamíferos, aunque la especie más perseguida es la tortuga Icoetea. Entre las especies decomisadas por las autoridades ambientales, el 80,6% corresponde a especies en extinción.

En el Chocó biogeográfico, la deforestación alcanzó 4.720 km², el 6,3% de la región Pacífica, entre 1990 y 2005 (Armenteras, Cabrera et al., 2013). Y en el sur del Chocó, la tasa deforestación fue del 0,98%, 291 km² de bosque perdido de los 6.100 km² existentes, entre 2002 y 2007 (Dávalos et al., 2011). El principal propósito de la deforestación, es la explotación maderera, seguido de la adecuación de terrenos para minería y, eventualmente, el cultivo de coca. En Chocó se registraron 1.741⁸ ha de coca, la novena mayor cifra del país, en 2014. Y es el departamento con la mayor deforestación por estas actividades. Sin embargo, el efecto ambiental no se limitan a la pérdida de flora, ya que es el cuarto departamento con mayor aspersión de glifosato, 7.474 ha en 2014 (Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito 2015). En 2017 se erradicaron manualmente 776 ha (Observatorio de Drogas de Colombia, 2017, p. 88).

LA ECONOMÍA ACTUAL DEL PLATINO Y EL ORO EN CHOCÓ

El crecimiento económico de Chocó en 2017 fue del -3,8%, con un 0,5% del PIB del país y una contribución negativa al crecimiento del país, debido a que la extracción de minas y canteras se redujo

⁸ Esta cifra se debe tomar con precaución, pues la cobertura satelital del estudio “Colombia: monitoreo de cultivos de coca 2014” no es precisa en Chocó, por la nubosidad del Pacífico. No obstante, en 2017 el cultivo de coca rozó las 2.600 ha.

en un 25,8% (Dane, 2018a). Las principales actividades que allí se realizan son: administración pública, defensa, seguridad social, educación, salud y servicios sociales, con un 32,9% del PIB; explotación de minas y canteras, con un 18,4%; agricultura, caza, silvicultura y pesca, con un 18%; comercio, reparación de automóviles, transporte y almacenamiento con un 14,4%. La construcción solo llega al 5,5%; la industria manufacturera y las actividades profesionales, científicas y técnicas aportan menos del 1% (Dane, 2019a).

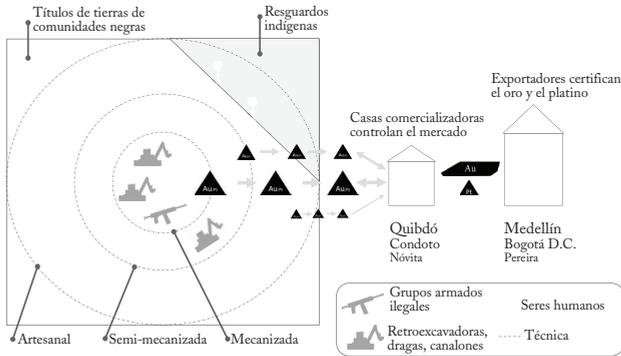
La extracción minera se realiza entre la informalidad y la ilegalidad. La primera, en UPM sin título minero –minería artesanal– y en las que tienen título minero, hay graves problemas legales, técnicos, ambientales, económicos, laborales y sociales (Ministerio de Minas y Energía, 2014). En esta modalidad se suelen pagar regalías, porque los comprobantes se pueden utilizar como prueba legal en procesos de formalización realizados por autoridades. En la minería ilegal, que según el Ministerio de Defensa Nacional (2012) es la que realizan personas u organizaciones naturales o jurídicas, sin título minero inscrito en el registro minero nacional, se prohíbe el uso de maquinaria pesada: retroexcavadoras, buldóceres o dragas. En esta no se pagan regalías sobre el mineral explotado, y este se vende en mercados de platino u oro clandestinos. En lo concerniente a la minería ilegal hay ambigüedades institucionales⁹.

El mercado informal del oro y el platino es impulsado por la demanda de las casas comercializadoras y sus intermediarios. Estos, además de comprar oro y platino, hacen préstamos a los mineros para comprar maquinaria pesada, con el fin de elevar la oferta y garantizar mayores niveles de abastecimiento. Esas negociaciones se hacen directamente con el jefe del frente de minería. En la gráfica 1 el cuadrado grande representa el territorio, alrededor de la minería mecanizada se realizan operaciones semi-mecanizadas y los mineros artesanales se dedican a buscar sedimentos de minerales estratégicos en el material supuestamente estéril, arguyendo el agotamiento de tenores en las riberas. Por su parte, los grupos armados ilegales –ELN, paramilitares y Bacrim¹⁰– influyen fuertemente en el emplazamiento de nuevos frentes informales e ilegales. Y se asocian ilícitamente con los jefes de mina, para coordinar aspectos de

⁹ Sobre la discusión jurídica de este fenómeno, ver Contraloría General de la República (2017, pp. 149-172).

¹⁰ Bandas criminales narcotraficantes: agentes perturbadores del orden público, que aparecieron tras la desmovilización de 31.000 miembros de grupos paramilitares entre 2003 y 2006 (Prieto, 2012), en Chocó se concentran principalmente los grupos denominados Clan Úsuga y Águilas Negras.

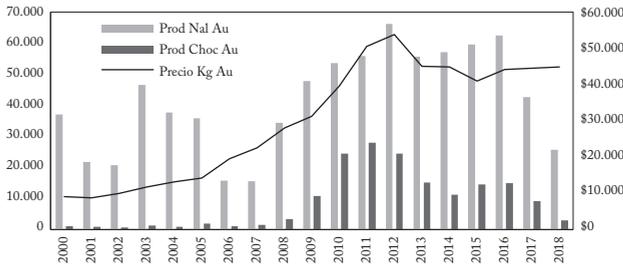
Gráfica 1
Funcionamiento del mercado informal del oro y platino en el Chocó



Fuente: Osorio (2012), Silva (2014); elaboración propia.

movilidad y logística, a cambio de “vacunas” o tributos extralegales. El jefe de mina también debe tratar con el propietario del terreno que –tenga o no título minero– debe recibir un porcentaje líquido del mineral explotado.

Gráfica 2
Producción y precio del oro, Chocó y nacional (Kilogramos y dólares/kg)

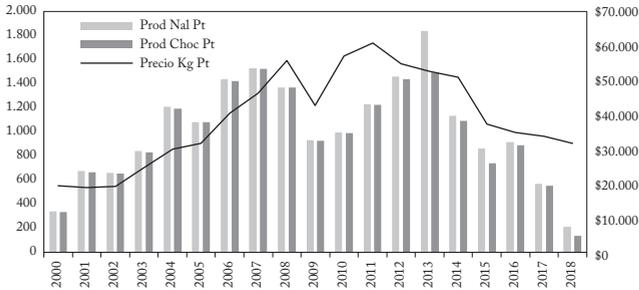


Fuente: SIMC (2019a, 2019c); U.S. Geological Survey (2013, 2015, 2019), elaboración propia.

Hay una estrecha relación entre crecimiento económico y producción y precio de los metales. Al parecer, los volúmenes operativos de carácter estacionario se determinan según el precio del oro y del platino, como indican las gráficas 2 y 3. La devaluación influye en la producción intermitente. Los flujos financieros asociados a la explotación de platino y oro son determinantes en la economía chocona. Si el volumen de oro y platino extraído en el periodo 2014-2017 se valorara por su precio en el mercado “formal”, y se tomara esa cifra como aporte de Chocó al PIB sectorial, el resultado sería mucho

mayor que el estimado por las entidades oficiales. Su contribución al PIB del sector sería en promedio de un 43%¹¹.

Gráfica 3
Precio y producción de platino, Chocó y nacional
(Kilogramos y dólares/kg)



Fuente: SIMC (2019b, 2019d); U.S. Geological Survey (2013, 2015, 2019); elaboración propia.

Hay una fuerte dependencia económica de la actividad minera, aunque de origen cuestionable. La estimación anterior se basa en los pagos de regalías registrados en la Agencia Nacional de Minería, que no cubren la extracción ilícita de metales transportados a otras regiones para evitar pagos e intermediarios locales o venderlos en mercados informales más dinámicos. Además, como señala Tubb (2014; 2015) hay evidencias de que los actores armados utilizan la minería chocoana para lavar dinero proveniente del narcotráfico¹². Así, el volumen extraído realmente puede ser inferior al registrado, como indican las estimaciones del SIMC, debido a registros contables inflados de los supuestos mineros o intermediarios comerciales que sirven como testaferros de los narcotraficantes y los demás actores ilegales. Además, la minería es quizá el sector donde más se blanquean esos capitales, debido a que los metales preciosos son de fácil introducción en mercados clandestinos.

Los minerales existentes en Chocó son de origen aluvial y en su extracción se yuxtaponen tres técnicas principales: el *barequeo*, en el que se emplean herramientas manuales artesanales y se inspecciona el

¹¹ La estimación de precios y cantidades de las gráficas 2 y 3, y el PIB sectorial se basan en Dane (2019); y la tasa representativa del dólar se tomó de Banco de la República (2019), series de promedio anual.

¹² La producción de cocaína en Colombia tiene en cuenta cuatro pasos fundamentales: (1) La conversión de la hoja de coca en pasta básica realizada comúnmente por campesinos; (2) la conversión de la pasta básica de cocaína a base de cocaína; (3) el proceso industrial para obtener clorhidrato de cocaína y iv) su tráfico y venta.

tamizaje de los sedimentos en una batea de madera; una técnica legal según la Ley 685 de 2001 o Código de Minas. La semi-mecanizada, en la que se desprende el material con motobombas o se utilizan mini dragas que absorben y clasifican el mineral del lecho del río. Y la mecanizada, en la que se establece un campamento y se utiliza maquinaria pesada –retroexcavadoras, camiones, tolvas, canalones– (Upme, 2005).

El cuadro 1 describe los métodos asociados a las técnicas indicadas por los círculos punteados de la gráfica 1, conforme a los términos que utilizan los mineros para describir sus operaciones. El proceso de amalgamación predominante se basa en sistemas abiertos de mercurio y, debido a la informalidad prevaleciente, no se recurre a la hidrodestilación fraccionada ni a técnicas de recuperación limpia de los metales preciosos. Aunque hay intentos promovidos por proyectos demostrativos, como el de “Aplicación de técnicas y prácticas de producción más limpia en la minería auro-platinífera del departamento del Chocó” (Lara, 2017, 2018).

Cuadro 1
Técnicas de minería de platino y oro en Chocó

Técnica	Método	Descripción
Artesanal	<i>Guache</i>	Subterránea a poca profundidad, basada en túneles laterales cuyas bocaminas se ubican en la ribera, sostenidos con madera y de recuperación manual.
	<i>Hoyadero</i>	A cielo abierto, consistente en zanjas perimetrales de unos 15m de profundidad en las riberas más inclinadas; recuperación manual.
	Mazamorreo	A cielo abierto, clasificación y selección manual de sedimentos en el área ribera o cerca a frentes mecanizados.
	Zambullidero	Subacuática, en cauce de aguas bajas, inmersión para la extracción de sedimentos y clasificación manual de los metales en superficie.
Semi-mecanizada	Mina de agua corrida	A cielo abierto, estructura emplazada en la ribera de vertientes de afluentes menores, clasifica las arenas en canales de madera, que posteriormente son tamizados y recuperados de forma manual.
	Arranque con motobombas	A cielo abierto, bombas succionan e inyectan agua a alta presión en depósitos de gravas de las terrazas aluviales, para ser encausadas a un sistema de canales en madera y clasificadas manualmente.
	Elevadores de tierra	A cielo abierto, bombas succionan el material, que se transporta a la cumbre de una estructura a la margen del río en ductos para calificarlo granulométricamente por gravedad y beneficiarlo manualmente.
Mecanizada	<i>Dragetas o Dragones</i>	Subacuática, embarcaciones con bombas de potencia relativa, succionan sedimento de lecho menor del río o piscinas de sedimentación, dirigiendo el material a canales metálicos con filtros de malla en un proceso circular, la manguera de succión es operada por un buzo oxigenado por un compresor.
	Minería de retro	A cielo abierto, el desprendimiento de material es realizado por retroexcavadoras, que cargan camiones que transportan el material a las tolvas de clasificadoras gravimétricas, las arenas finas finalmente requieren una recuperación manual del metal precioso.

Fuente: GOMIAM (2014), Upme (2005); elaboración propia.

Con el fin de mejorar la competitividad del sector estableciendo aglomeraciones mineras para el desarrollo local, el Ministerio de Minas y Energía (2005) caracterizó unos distritos mineros a partir de tres criterios: el tipo de mineral y el volumen de producción, el grado de concentración minera frente a zonas relativamente homogéneas y uniformes, y la tradición minera de las comunidades locales y regionales. En esos distritos se encuentran productores, empresarios privados, organizaciones sociales, gremiales y de apoyo, entidades generadoras de conocimiento y tecnología y entidades territoriales. En Chocó se creó el distrito minero número 20 'Istmina', el cual "comprende la actividad minera registrada en los municipios de Bagadó, Condoto, Istmina, Sipí y Tadó" (Upme, 2004, p. 250).

El Dane (2019b), estima que en 2018 la tasa de participación (TGP) en el mercado laboral fue del 49,8%, un 1,7% menor que 2017; la tasa de ocupación (TO) del 45% (168.854 personas empleadas); la tasa de desempleo (TD) del 9,61%, con una tasa de subempleo subjetivo del 18% y de subempleo objetivo del 3,4% (es decir, 40.364 personas subempleadas). Mientras que en el país, que la TGP fue del 62,3%, la TO del 55,6% y la TD del 10,7%, con una tasa de subempleo subjetivo del 20,2% y de subempleo objetivo del 8,8%. De las 5.699 personas dedicadas a la minería en Chocó, solo el 11,3% tienen contrato laboral y no temen el desempleo según las últimas cifras disponibles del Ministerio de Minas y Energía (2012a), los demás mineros realizan sus actividades en unas condiciones que no ofrecen estabilidad laboral.

Chocó cubre un 4,2% del área nacional rural dispersa, pero más del 80% de las tierras son de bosque naturales y menos del 10% se utilizan con fines agropecuarios. De estas un 50% en agricultura y un 48% en pastos; además, contiene la mayor proporción nacional de tenencia en forma de propiedad colectiva (Ministerio de Agricultura, 2015). En 2018 sus exportaciones llegaron a 73.450.000 dólares, el 92% en productos minero energéticos, y el 8% restante en productos de industria liviana. Los principales productos exportados fueron: oro 70,7% a Cali; minerales de cobre (25,3%) a China, madera densificada a Vietnam, y madera en bruto a Turquía. El platino solo representó el 0,8% (Ministerio de Comercio Industria y Turismo, 2019).

Para cerrar esta sección, cabe decir que la competitividad de Chocó frente a la de los demás departamentos es una de las "coleras" como la califican Ramírez y Aguas (2017), ocupa el lugar 28 entre los 32 que consideraron. Entre los seis factores que incluye la metodología de la Cepal que ellos utilizaron, el departamento está rezagado en

fortaleza económica, bienestar y capital humano, institucionalidad y gestión pública. Es colero en competitividad, ciencia, tecnología e innovación y bajo en infraestructura y logística. En suma, tiene graves carencias para alcanzar los niveles mínimos de bienes y servicios públicos, aumentar el bienestar de la población, lograr un crecimiento económico autosostenido y generar ventajas competitivas.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Después de examinar las dimensiones social, ambiental y económica de Chocó solo se puede concluir que sus interacciones de ninguna manera llevan a un desarrollo sostenible de la minería del platino y el oro. La explotación minera no solo agota los recursos del subsuelo sino que provoca miseria, insalubridad, ilegalidad y violencia de género; y su impacto ambiental irremediable en ecosistemas mega-diversos reduce la población de peces, aves e insectos, y causa alteraciones abruptas del paisaje natural mediante la deforestación y contamina las redes hidrográficas vertiendo químicos y mercurio. La informalidad de la producción minera chocona y la dependencia económica de metales preciosos lleva al estancamiento económico. Las malas condiciones laborales, el uso de maquinaria pesada irregular y la falta de una cadena de agregación de valor muestran que no existen imperio de la ley ni orden.

La caótica reproducción se externalidades negativas se debe a la precaria manera de mitigarlas. El gobierno y las autoridades del sector no velan por la adecuada aplicación de la ley y la regulación ambiental en el departamento y es dudoso que el marco regulatorio sea inclusivo para los mineros pequeños y artesanales, con poca capacidad organizacional, que las empresas y el Estado pretenden formalizar estableciendo reglas complejas que no llevan a un aumento efectivo de la productividad de los trabajadores (Lara et al., 2017). En lugar de ello, se crean barreras de entrada al sector formal, que refuerzan la informalidad y la ilegalidad, y dan lugar a lo que Verbrugge (2015) denomina lógica económica persistente de la informalidad, pues los mineros que buscan salir de esa economía oscura no tienen un apoyo estatal suficiente para competir con los ilegales. No obstante, para determinar claramente qué tan inclusivas son las medidas para formalizar el sector o qué tanto ayudan a reducir la miseria se requiere un análisis más profundo (Lara, 2018 y n.d.).

La poca inversión de los beneficios de la explotación minera en actividades productivas reproducibles aumenta la miseria en la región.

La ausencia de un Estado que garantice el derecho a la propiedad colectiva de la población afrodescendiente e indígena impide que desarrolle actividades económicas sedentarias y la induce a mantener las actividades nómadas y de subsistencia (pesca, caza, minería artesanal) e incluso ilegales (cultivos ilícitos, deforestación, tráfico de fauna, narcotráfico). Por otra parte, el hecho de que los grupos armados ilegales vulneren los derechos de propiedad de la población hace imposible la creación de bienes de capital. De modo que estos se crean en centros urbanos de otros departamentos, donde el Estado garantiza la propiedad.

El Estado no ejerce el monopolio del uso de la violencia, la tributación y la justicia en el departamento, y no ha logrado proporcionar bienes y servicios públicos suficientes y de buena calidad. La eliminación de la miseria, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental están gravemente comprometidas en el escenario de informalidad económica y ambiental que hemos descrito. Además, la usurpación de acciones que competen al Estado por los grupos armados ilegales deslegitima las políticas públicas que promueven el desarrollo sostenible. Así, las actividades ilícitas que comentamos son una adaptación de la población vulnerable y excluida a la falta de diversificación de su economía, que para subsistir sin un empleo formal se empeña en actividades que le reportan algún ingreso o salarios mayores a los que ofrece una lánguida industria.

La informalidad también impide el progreso técnico. Las técnicas que hoy se emplean en la minería chocoana del platino y el oro son bastante tradicionales y quizá no se ciñen a la reglamentación, como sucede con el uso del mercurio usualmente como reactivo en la lixiviación. Las tecnologías de reducción, como la hidro-destilación fraccionada o el uso de centrifugadores o mesas de concentración carecen de una base para desarrollarlas, difundirlas y adoptarlas debido al pequeño número de empresas formales, así como a la baja profesionalización y la escasa capacidad científica y tecnológica; de modo que en el mediano plazo no se podrá eliminar el uso del mercurio en la minería chocoana. Además, el débil progreso técnico de la minería y de otras actividades multiplica las actividades ilícitas, ya que los pagos de subsistencia obtenidos en el sector improductivo tradicional no tienen comparación con los que se obtienen en actividades económicas ilegales de fácil entrada.

El Estado, las empresas públicas y privadas y la misma sociedad deben reconocer que el desarrollo sostenible de la minería chocoana requiere equilibrar las dimensiones social, ambiental y económica,

mediante acuerdos democráticos que provoquen cambios institucionales y den origen a reglas explícitas inclusivas (políticas públicas, leyes, contratos, códigos, derechos), que se aplique gradualmente e induzcan comportamientos que permitan transformar los ingresos de la explotación de recursos naturales no renovables en actividades productivas que hagan posible una distribución menos desigual de la riqueza y el ingreso.

La riqueza natural del Chocó ha sido menospreciada. Muchos recursos naturales no son renovables, y su agotamiento paulatino es irreparable. Para encaminarse hacia un desarrollo sostenible en el largo plazo es necesario desarrollar capacidades en actividades lícitas renovables y ambientalmente sostenibles, con gran potencial en la región. Aunque la mega-biodiversidad se ha desestimado, se debe impulsar su aprovechamiento mediante la investigación y el desarrollo de biotecnologías, y la formación en bioingeniería, química verde, bioinformática y nanotecnología. Además, se debe fomentar la producción de mercancías novedosas elaboradas con celulosa y de customizados en madera, y también de bioenergía, establecer sistemas de producción acuícolas dulces y de mar, así como de alimentos para los mercados doméstico e internacional. El potencial ecosistémico se debe aprovechar para ofrecer servicios ecosistémicos reguladores, como la captura de dióxido de carbono, la producción de agua potable y de aire limpio, o culturales (recreación, excursiones, exploración científica, terapias, geo-turismo) que promuevan la conservación y la recuperación de impactos ya causados. En la envidiable red hidrográfica es promisorio el desarrollo de canales navegables y embarcaciones que impulsen el comercio interno. También se necesitan puertos marítimos en el Pacífico y el Caribe.

Los mineros artesanales y de pequeña escala, los resguardos indígenas y los consejos comunitarios de afrodescendientes no tienen capacidad organizacional para adaptarse a la economía formal. Es evidente la débil capacidad del Estado, que no ha propiciado esquemas inclusivos para la población vulnerable. Para eliminar la miseria y lograr la sostenibilidad ambiental, el gobierno debe fortalecer y modernizar las entidades del Estado que aplican las leyes, y formular e implementar políticas y reglas inclusivas que promuevan un desarrollo virtuoso y traigan prosperidad al departamento. En Colombia se establecieron polos de crecimiento en el centro geográfico del país durante la primera mitad del siglo XX (Lara et al., 2013). Hace 70 años la situación de la población de esos departamentos era similar a la de los habitantes del Chocó en la actualidad: prevalecían la in-

formalidad y las actividades de subsistencia. No obstante, el Estado impulsó la industria mediante la política de industrialización que empezó a ejecutar en 1938.

En el largo plazo, el polo de crecimiento establecido en torno a los recursos minerales provocó cambios en la dimensión económica: estabilizó la relación capital-producto, aumentó la oferta de trabajo y de bienes, mejoró la distribución de ingreso y el ahorro, que junto a la educación y la calificación de la mano de obra sentó las bases para la innovación y la diversificación, la agregación de valor y la formación de nuevas empresas. En la dimensión social mejoró la dotación de bienes y servicios públicos; infraestructura vial y férrea, salud y seguridad industrial, alcantarillado, energía eléctrica, telecomunicaciones, vivienda, y centros de educación superior para responder a la demanda de personal calificado. Cincuenta años después, el Estado seguía impulsando el polo con la política de reconversión industrial (Barreto et al., 2014). Esta situación es radicalmente opuesta a la de Chocó. En el centro geográfico del país, el Estado afianzó una economía en su mayor parte formal, que tiene mayores oportunidades de avanzar hacia un desarrollo sostenible. En Chocó descuidó su potencial económico, social y ambiental, y no invirtió en su industrialización. Así la informalidad económica y ambiental resultante de políticas excluyentes ha hecho imposible el desarrollo sostenible de la minería en el departamento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armenteras, D., Cabrera, E. et al. (2013). National and regional determinants of tropical deforestation in Colombia. *Regional Environmental Change*, 13(6), 1181-1193.
- Asprilla P., J., Serna A., J. E. et al. (2013). Diagnóstico sobre el declinamiento de fauna silvestre en el departamento del Chocó (pacífico norte colombiano). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 16, 175-184.
- Atlas Geográfico Colombiano. (2012). Relieve colombiano, [<http://www.colombia-sa.com/geografia/geografia.html>].
- Banco de la República. (2019). Tasa de cambio del peso colombiano (TRM): serie empalmada de dólar estadounidense – serie de datos promedio anual, [<http://www.banrep.gov.co/es/tasa-cambio-del-peso-colombiano-trm>].
- Barreto B., P. C. y Gutiérrez M., O. (2014). La reconversión industrial de la siderúrgica integrada en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 30(2014), 451-460.
- Bedoya, G., Fabio, C. et al. (2007). Inventario, compilación, interpretación y evaluación integral de la información geológica, geofísica y geoquímica de la cuenca Atrato y cuenca San Juan, [<http://www.anh>].

- gov.co/Informacion-Geologica-y-Geofisica/Tesis/GEOLOGIA, GEOFISICA Y GEOQUIMICA CHOCO 2008.pdf].
- Bernhoft, R. A. (2012). Mercury toxicity and treatment: A review of the literature. *Journal of Environmental and Public Health*, [doi: 10.1155/2012/460508].
- Cincotta, R. P., Wisniewski, J. et al. (2000). Human population in the biodiversity hotspots. *Nature*, 404(6781), 990-992.
- Congreso de Colombia. (1993). Ley 70, 27 de agosto de 1993, [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0070_1993.html].
- Congreso de Colombia. (2001). Ley 685, 15 de agosto de 2001, [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2001/ley_0685_2001.pdf].
- Contraloría General de la República. (2017). La minería ilegal en Colombia: una política por construir. En *Informe sobre el estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2016-2017* (pp. 149-172). Bogotá: Imprenta Nacional.
- Critical Ecosystem Partnership Fund. (2005). *Chocó-Darién-Western Ecuador: Chocó-Manabí Conservation Corridor Briefing Book*. Rio de Janeiro, [https://www.cepf.net/sites/default/files/cepf.chocodarien.chocomanabi.overview.1_05.pdf].
- Dávalos, L. M., Bejarano, A. C. et al. (2011). Forests and Drugs: Coca-driven Deforestation in Tropical Biodiversity Hotspots. *Environmental Science and Technology*, 45(4), 1219-1277.
- Defensoría del Pueblo. (2018). Colombia: en dos años 282 líderes sociales y defensores de derechos humanos fueron asesinados. News report, *France 24*, [http://defensoria.gov.co/es/nube/enlosmedios/7081/Colombia-en-dos-años-282-líderes-sociales-y-defensores-de-derechos-humanos-fueron-asesinados.htm]
- Dane. (2005). *Estimaciones proyecciones demográficas 1985-2020*. [http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/series-de-poblacion]
- Dane. (2010). *Visibilización estadística de los grupos étnicos colombianos*, [http://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/visibilidad_estadistica_etnicos.pdf].
- Dane. (2013a). *Chocó crecimiento demográfico*. [http://www.dane.gov.co/index.php/poblacion-y-demografia/series-de-poblacion]
- Dane. (2013b). *Índice de necesidades básicas insatisfechas 2013*, [https://www.dane.gov.co/files/.../NBI_total_municipios_30_Jun_2012.xls]
- Dane. (2017). *Estimación población por departamento 2017*. [https://www.dane.gov.co/Estadísticas-Nacionales/Estimación-Población-por-Departamento-2017/cg4z-y53z].
- Dane. (2018a). *Boletín técnico cuentas departamentales, 2017 preliminar*, [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/departamentales/B_2015/Bol_dptal_2017preliminar.pdf].
- Dane. (2018b). *Pobreza monetaria Chocó Año 2017. Boletín técnico*, [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/pobreza/2017/Choco_Pobreza_2017.pdf].

- Dane. (2019a). Anexos PIB departamental 2014-2017, Resultados por actividad económica. [<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>].
- Dane. (2019b). Boletín técnico: mercado laboral por departamentos, Gran Encuesta Integrada de Hogares, [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml_depto/Boletin_dep_18.pdf].
- DNP. (2014). Ficha de caracterización, [[https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo Territorial/Fichas Caracterizacion Territorial/Departamentos/choco.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo+Territorial/Fichas+Caracterizacion+Territorial/Departamentos/choco.pdf)].
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st Century business*. Oxford: Capstone.
- Feres, J. C. y Mancero, X. (2001). *El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. Santiago de Chile: Cepal.
- Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. Santiago de Chile: Cepal.
- Galvis, J. (1996). El origen del platino en Chocó. *Geología Colombiana*, 20, 107-112.
- Global Data Lab. (2019). *Sub-national human development INDEX*. Nijmegen, Netherlands. [<https://globaldatalab.org/shdi/shdi/>]
- Gómez, L., Suárez, C., Trujillo, A. et al. (2014). *Landscape management in Chocó-Darién priority watersheds*. L. Gómez et al. (eds.). Bogotá: World Wildlife Foundation Colombia.
- GOMIAM. (2014). Pequeña minería de oro en chocó. Retrieved November 24, 2015, from «http://www.gomiam.org/wp-content/uploads/2015/04/infografia-pequen_a-mineria-final.pdf»
- Henkel, M. (2015). Weather. En *21st Century homestead: Sustainable agriculture II: Farming and Natural Resources* (p. 458). Raleigh, North Carolina: Lulu.com.
- Hensel, N. D. (2011). Economic challenges in the clean energy supply chain: The market for rare earth minerals and other critical inputs. *Business Economics*, 46(3), 171-184.
- Ideam. (2015). *Estudio nacional del agua 2014*, [http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf].
- IIAP y Codechocó. (2009). *Diagnóstico y zonificación del ecosistema de manglar del Pacífico Chocoano*, [<http://siatpc.iiap.org.co/docs/avances/dcmanglar.pdf>].
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2012). Mapa físico político de Chocó, [http://geoportal.igac.gov.co/mapas_de_colombia/igac/mps_fisicos_deptales/2012/Choco.pdf].
- Instituto Nacional de Medicina Legal. (2015). *Forensis 2014. Datos para la vida*, [<http://www.medicinalegal.gov.co/documents/20143/49520/Forensis+2014+Datos+para+la+vida.pdf>].
- ILO. (2015). *The transition from the informal to the formal economy*, [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_302539.pdf].
- Lara R., J. S. (2017). *El desarrollo sostenible de la minería del platino en Colombia*, [<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/322194>].

- Lara R., J. S. (2018). All that glitters is not gold or platinum: Institutions and the use of mercury in mining in Chocó, Colombia. *Extractive Industries and Society*, 5(3), 308-318.
- Lara R., J. S. (n.d.). How institutions foster the informal side of the economy: Gold and platinum mining in Chocó, Colombia. De próxima publicación.
- Lara R., J. S., Barreto, P. y Gutiérrez, O. (2013). Origen y establecimiento de un polo de crecimiento en Colombia, relato de la industria siderúrgica integrada. *Revista EAN* (75), 122-139.
- Lara R., J. S., Naranjo M., W. y Manosalva, S. R. (2017). Formación de capacidades para la formalización minera en Colombia: un estudio de investigación acción. *Cuadernos del CENDES*, 34(94), 97-126.
- Lara R., J. S., Tosi F., A. y Altimiras M., A. (2018). Materias primas críticas y complejidad económica en América Latina. *Apuntes del Cenes*, 37(65), 15-51.
- Maldonado O., J. M., Oviedo U. et al. (2012). *Peces dulceacuícolas del Chocó biogeográfico de Colombia*, [http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/peces_choco_baja.pdf].
- Medical Letter. (2010). Mercury in fish. *Obstetrics & Gynecology*, 115(5), 1077-1078.
- Medina M., F. M., Ayala M., H. J. y Perea, J. D. (2011). Determinación de la contaminación mercurial en personas vinculadas con la minería de oro en el Distrito Minero del San Juan, departamento del Chocó, Colombia. *Bioetnia*, 8(2), 195-206.
- Ministerio de Agricultura. (2015). Uso, cobertura y tenencia del suelo 2014. 3er Censo Nacional Agropecuario, [<http://www.3ercensonacionalagropecuario.gov.co/content/boletín-no-1>].
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo. (2019). Perfil económico: Departamento del Chocó, [<http://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=f415cf51-fce4-4cee-99af-0a7dce231692>].
- Ministerio de Defensa Nacional. (2012). Decreto Número 2235 de 2012, [http://www.anm.gov.co/sites/default/files/decreto_2235_de_2012.pdf].
- Ministerio de Educación. (2015). Resultados pruebas Saber 11 – 2015, [<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/resultadosSaberPro/>].
- Ministerio de Educación Nacional. (2011). Región Pacífico en Educación, [http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-283956_archivo_pdf.pdf].
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Estadísticas generales de educación superior | Chocó 2017, [<https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/article-212352.html>].
- Ministerio de Minas y Energía. (2005). Distritos mineros: exportaciones e infraestructura de transporte, [http://www.upme.gov.co/Docs/Distritos_Mineros.pdf].
- Ministerio de Minas y Energía. (2012a). Censo minero departamental 2010-2011, [<http://www.minminas.gov.co/documents/10180/698204/CensoMinero.pdf/093cec57-05e8-416b-8e0c-5e4f7c1d6820>].
- Ministerio de Minas y Energía. (2012b). Censo minero departamental colombiano 2010-2011, <https://www.minminas.gov.co/>

- documents/10180/698204/CensoMinero.pdf/093cec57-05e8-416b-8e0c-5e4f7c1d6820].
- Ministerio de Minas y Energía. (2012c). Decreto 0381, 16 de febrero de 2012, [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_0381_2012.html].
- Ministerio de Minas y Energía. (2012d). Resolución 18 0102, 30 enero de 2012, [<http://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//20337-10498.pdf>].
- Ministerio de Minas y Energía. (2014). Resolución 90719, 8 de julio de 2014, [<https://www.minminas.gov.co/documents/10180//23517//26162-Resolucion-90719-9Sep2014.pdf>].
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2013). Análisis de situación de salud según regiones Colombia, [[https://www.minsalud.gov.co/Documents_y_Publicaciones/Análisis de situación de salud por regiones.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Documents_y_Publicaciones/Análisis_de_situación_de_salud_por_regiones.pdf)].
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). Indicadores básicos 2015, [<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/indicadores-basicos-en-salud-2015.pdf>].
- Mosquera, Z., Córdoba, K. y Salas, Y. (2015). Colección limnológica del Chocó, [<http://doi.org/10.15468/zcp32z>].
- Observatorio de Drogas de Colombia. (2017). *Reporte de drogas de Colombia 2017*. Ministerio de Justicia y del Derecho (ed.). Bogotá: Legis.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2018). Informe de monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2017, [https://www.unodc.org/documents/colombia/2018/Octubre/INFORME_MONITOREO_DE_CULTIVOS_ILICITOS_2017_FINAL.pdf].
- Osorio, C. (2012, 30 de enero). En el Chocó, Santos enfrenta el gran dilema: ¿podrán los mineros informales ser parte del boom minero?, [<http://www.lasillavacia.com/historia/en-el-choco-santos-enfrenta-el-gran-dilema-podran-los-mineros-informales-ser-parte-del-boom>].
- Palacios T., Y., Caballero G., K. y Olivero V., J. (2018). Mercury pollution by gold mining in a global biodiversity hotspot, the Choco biogeographic region, Colombia. *Chemosphere*, 193, 421-430.
- Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2015). *Áreas protegidas: territorios para la vida y la paz*, t. I [http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2015/11/PNNC_TOMO_I_VF2.pdf].
- PNUD. (2011). Colombia rural: razones para la esperanza. Informe de desarrollo humano 2011, [http://www.co.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-ic_indh2011-parte1-2011.pdf].
- Presidencia de la República de Colombia. (1995). Decreto 2164 de 1995, [http://www2.igac.gov.co/igac_web/normograma_files/Decreto_2164_de_1995.pdf].
- Prieto, C. A. (2012). Bandas criminales en Colombia: ¿Amenaza a la seguridad regional? *Opera*, 12, 181-204.
- Ramírez, J. C. y Aguas, J. M. (2017). *Escalafón de la competitividad de los departamentos de Colombia*. Bogotá: Cepal.
- Rangel C., J. O. (2005). La biodiversidad de Colombia. *Palimpsestos*, 5, 292-304.

- Rivas L., T. y Mosquera R., D. (2015). Colección Hidrobiológica del Chocó, [<http://doi.org/10.15468/qqbdr>].
- Rothenberg, A. D., Gaduh, A. et al. (2016). Rethinking Indonesia's informal sector. *World Development*, 80, 96-113.
- Sachs, J. D. (2015). *The age of sustainable development*. Nueva York: Columbia University Press.
- Salazar C., C., Salas M., M. et al. (2017). Dietary human exposure to mercury in two artisanal small-scale gold mining communities of northwestern Colombia. *Environment International*, 107, 47-54.
- Sánchez, J. I. (2014). El subsistema de áreas protegidas del Pacífico, [<http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/08/SIRAP-Pacifico-Encuentro-SINA-.pdf>].
- Sánchez, D. y Cañón, J. (2010). Análisis documental del efecto de vertimientos domésticos y mineros en la calidad del agua del río Condoto (Chocó, Colombia). *Revista Gestión y Ambiente*, 13(3), 115-130.
- Silva H., J. (2014, 11 de agosto). Las secuelas de la minería ilegal en Chocó y Cauca, [<http://www.eltiempo.com/colombia/otras?ciudades/la?mineria?ilegal?en?el?choco/14361782>].
- SIMC. (2019a). Producción departamental histórica de oro, [<http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>].
- SIMC. (2019b). Producción departamental histórica de platino, [http://www.upme.gov.co/generadorconsultas/Consulta_Series.aspx?idModulo=4ytipoSerie=118ygrupo=362yFechaInicial=01/01/1990yFechaFinal=31/12/2015].
- SIMC. (2019c). Producción nacional histórica de oro, [<http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>].
- SIMC. (2019d). Producción nacional histórica de platino, [<http://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>].
- SGC. (2011). Geografía de Colombia – Departamento del Chocó, [<http://www.sogeocol.edu.co/choco.htm>].
- Strauss, A. (1987). *Qualitative analysis for social scientists*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Thurtell, D. y Drahos, N. (2018). Thermal Coal. *Resources and Energy Quarterly*, [<https://publications.industry.gov.au/publications/resourcesandenergyquarterlyjune2018/documents/Resources-and-Energy-Quarterly-June-2018.pdf>].
- Tistl, M. (1994). Geochemistry of platinum-group elements of the zoned ultramafic Alto Condoto complex, northwestern Colombia. *Economic Geology*, 89(1), 158-167.
- Transparencia por Colombia. (2016). Índice de transparencia departamental 2015- 2016, [<https://indicedetransparencia.org.co/2015-2016/ITD/Gobernaciones>].
- Transparencia por Colombia. (2019). Así se mueve la corrupción: Radiografía de los hechos de corrupción en Colombia 2016-2018, [<http://transparenciacolombia.org.co/Documentos/2019/Informe-Monitor-Ciudadano-Corrupcion-18.pdf>].

- Tubb, D. (2014). *Gold in the Chocó, Colombia*. Disertación de doctorado, Ottawa: Carleton University.
- Tubb, D. (2015). Muddy decisions: Gold in the Chocó, Colombia. *The Extractive Industries and Society*, 2(4), 722-733.
- U.S. Geological Survey. (2013). Historical statistics for mineral and material commodities in the United States (2013 version): US Geological Survey, 140, [<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/historical-statistics/>].
- U.S. Geological Survey. (2015). Mineral commodity summaries 2015. US Geological Survey, 196, [<http://doi.org/10.3133/70140094>].
- U.S. Geological Survey. (2019). Mineral commodity summaries 2019, US Geological Survey, [<http://doi.org/https://doi.org/10.3133/70202434>].
- UNDOC. (2015). Colombia: Monitoreo de cultivos de coca 2014, [https://www.unodc.org/documents/crop-monitoring/Colombia/Colombia_Monitoreo_de_Cultivos_de_Coca_2014_web.pdf].
- Unidad Nacional de Víctimas. (2019). Desplazamiento forzado en Chocó al 2019, [<https://cifras.unidadvictimas.gov.co/Home/Desplazamiento>].
- Upme. (2004). Caracterización distritos mineros en Colombia, [<http://www.simec.gov.co/Portals/0/Documental/952.pdf>].
- Upme. (2005). Análisis de la estructura productiva y del mercado de los metales del grupo del platino, [<http://www.simco.gov.co/Portals/0/estadisticas/Imagen/platino.pdf>].
- Upme. (2008). Producción de mineral de platino 2008, [<http://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?services=c029a24d2b444e4996ddcb489c8df58a>].
- Urrea, F. (2012). *Afrocolombianos: sus territorios y condiciones de vida*. Bogotá: PNUD.
- Vargas, V. A. (2006). El conflicto interno armado colombiano y sus efectos en la seguridad en la región Andina. *Ciencia Política*, 2, 168-202.
- Vargas, V. F. (2013). Minería, conflicto armado y despojo de tierras: impactos, desafíos y posibles soluciones jurídicas. En L. Garay (ed.), *Minería en Colombia. Derechos, políticas públicas y gobernanza* (pp. 57-82). Bogotá: Contraloría General de la República.
- Verbrugge, B. (2015). The economic logic of persistent informality: artisanal and small-scale mining in the southern philippines. *Development and Change*, 46(5), 1023-1046.
- WCED. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future, [<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>].
- World Platinum Investment Council. (2019). *Platinum Quarterly Q1 2018*, [https://www.platinuminvestment.com/files/853432/WPIC_Platinum_Quarterly_Q4_2018.pdf].