

## **¿Ciencia de resistencia? Monitoreos ambientales participativos en contextos de conflicto ambiental. Reflexiones desde una mirada decolonial**

**Resistance Science? Participatory environmental monitoring in contexts of environmental conflict. Reflections from a decolonial view**

**LUIS SÁNCHEZ VÁZQUEZ**

Universidad de Granada  
luissanvaz@gmail.com

### **Resumen**

La producción de conocimiento tecno-científico sobre los impactos y transformaciones ambientales que generan los mega-proyectos mineros, es un elemento clave en manejo de los conflictos socio-ambientales producidos por el extractivismo. Generalmente, los informes oficiales son controlados por el Estado y por la empresa concesionaria, con lo que la producción de conocimiento técnico y científico lleva un marcado sesgo de apoyo y legitimación al proyecto.

Aunque existen procesos participativos vinculados a estos procedimientos, las comunidades locales afectadas tienen un margen muy limitado de incidencia real en la toma de decisiones y en las definiciones de la realidad ambiental afectada. Ante esta situación, surgen diferentes vías para contrarrestar la producción de conocimiento científico oficial y hegemónica. En el presente trabajo describo distintas iniciativas de monitoreos ambientales independientes y producción científica alternativa, desarrolladas por la población local afectada por el primer proyecto mega-minero en Ecuador: el Proyecto Mirador.

A través de ese caso, analizo hasta qué punto este tipo de procesos pueden suponer una vía de resistencia contra-hegemónica activa, que la misma comunidad ha denominado “ciencia de resistencia”, en un contexto de conflicto e injusticia ambiental. Combinando los enfoques interdisciplinarios de la ecología política y los estudios de paz y conflictos con la perspectiva decolonial, el estudio de este caso revela dilemas y dificultades de los procesos de resistencia, pero también posibilidades de generar vías alternativas de construcción de conocimiento científico y transformación del conflicto.

*Palabras Clave: Conflictos ambientales, minería, monitoreos participativos, ecología política, estudios de paz y conflictos, decolonialidad*

### **Abstract**

Production of techno-scientific knowledge about the environmental impacts of a large-scale mining project is a central element in order to analyse the environmental conflicts generated by the extractive activities. The official reports are controlled and supervised by the State and the mining companies, thus the production of scientific knowledge about the project is essentially designed to support and legitimize the extraction.

Although there are some participatory mechanisms linked to these formal procedures, local communities affected by extractive activities can barely influence the decision making process.

Therefore, anti-mining movements seek for different alternative options to counteract the official scientific knowledge production. In this paper, I describe different processes of environmental participatory monitoring, where local population affected by the Mirador Project in Ecuador collaborate with NGO and independent research centres.

I analyse to what extent this kind of process can actually be a form of “counterwork” and active resistance to the mining project, a “science of resistance” in the words of the anti-mining movement. Combining the interdisciplinary approaches of political ecology and peace and conflicts studies with the decolonial perspective, the analysis of this case reveals dilemmas and difficulties of resistance processes, but also possibilities of generating alternative ways of building scientific knowledge and transformation of the conflict.

*Keywords: Environmental conflicts, mining, participatory monitoring, political ecology, peace and conflict studies, decoloniality*

## 1. Introducción

La localidad de Tundayme, en el sureste de la región amazónica ecuatoriana, es el escenario de una serie de conflictos socio-ambientales generados por la puesta en marcha del primer proyecto de minería a gran escala en el país andino, el Proyecto Mirador. Estos conflictos siguen los patrones clásicos del extractivismo en América Latina, y en especial en la región andina, generando transformaciones territoriales y fenómenos de acumulación por desposesión (Harvey 2005), además de injusticia ambiental en relación a los impactos de la explotación (Martínez-Alier 2004, Gudynas 2009). Como se ha reflejado en la literatura, estos fenómenos provocan diferentes tipos de respuesta y movilizaciones de resistencia por parte de las comunidades afectadas (Arellano-Yanguas 2011; Bebbington 2009; Bury & Bebbington 2013; Escobar 2008; Guzmán-Gallegos 2010; McNeish 2013; Leifsen et al. 2017). Este trabajo se centra en el análisis de los impactos ambientales del proyecto mega-minero, más concretamente en cómo se construyen la información y el conocimiento sobre los mismos de manera hegemónica, y cuáles son las posibilidades de influir en esos procesos y de generar un conocimiento tecno-científico alternativo por parte de la población afectada.

Los conflictos socio-ambientales generados por el Proyecto Mirador son complejos y multifacéticos, y entrelazan cuestiones ecológicas, sociales y culturales principalmente en torno a dos fenómenos: el control y la tenencia de la tierra y el daño ambiental generado por el proyecto extractivo. Han sido descritos y analizados en diversas obras académicas con distintas perspectivas y aproximaciones metodológicas, que varían desde enfoques más próximos a las ciencias experimentales (Sacher, 2011, 2015);

investigaciones etnográficas (Warnaars y Bebbington 2014; Warnaars 2011 y 2012; Van Tejligen, 2012; Sánchez-Vázquez, Leifsen y Verdú, 2017); análisis jurídicos (Eguiguren y Jiménez, 2011) o aportes con enfoques esencialmente interdisciplinarios (Van Tejligen et al. 2017; Leifsen et al., 2017; Sánchez-Vázquez y Leifsen, 2019). También son destacables varios informes elaborados por organizaciones sociales ecuatorianas o internacionales, que aportan valiosa información sobre la conflictividad en el contexto del Proyecto Mirador (Sacher et al., 2015; Acosta y Sacher, 2012; Chicaiza y Rodríguez-Labajos, 2012; CEDHU, 2010).

Dentro de ese panorama complejo, la intención de este artículo es profundizar en estrategias concretas de “counterwork” o trabajo contra-hegemónico (Escobar 2008; Santos, 2017) desarrolladas por la resistencia anti-minera en Tundayme liderada por la Comunidad Amazonica de Acción Social Cordillera del Cóndor (CASCOMI). Esta asociación, formada en su mayoría por campesinos mestizos, se puede considerar lo que autores como Latorre (2012) y Martínez-Alier (2004) denominan “ecologistas populares”, ya que reivindican sus formas de vida y subsistencia tradicionales en relación al “acceso, uso y/o conservación de los recursos naturales” (Latorre 2012: 2). Cascomi es el resultado actual de la evolución de una serie de alianzas regionales y locales entre campesinos, ecologistas y comunidades Shuar que resisten al proyecto minero (Warnaars 2012, Latorre 2012). Denominada y registrada anteriormente como Asociación Cóndor Mirador (Ascomi), desde 2014 ha conseguido el estatus legal de comunidad indígena, lo que les sirve para sustentar ciertos reclamos basados en los derechos colectivos recogidos en la legislación ecuatoriana, por ejemplo en relación a la

consulta previa (Sánchez-Vázquez, Leifsen y Verdú, 2017).

Una de las principales preocupaciones de la resistencia al proyecto liderada por Cascomi tiene que ver con la contaminación ambiental que ya se percibe en Tundayme y el miedo ante una mayor contaminación en el futuro, debido principalmente a la amenaza real que plantea la gestión de los residuos de la extracción mineral. La empresa encargada de ejecutar el proyecto, el consorcio chino denominado Ecuacorrientes S. A. (ECSA). La llegada de ECSA puso en marcha unas dinámicas de transformación territorial que han generado situaciones de despojo y desplazamiento de las poblaciones originarias por medio de desalojos; además del daño ambiental provocado por la puesta en marcha del proyecto mega-minero.

Los impactos ambientales principales que ya se están produciendo, en las fases de construcción de infraestructura del proyecto y fase inicial de extracción tienen que ver con la contaminación del recurso hídrico. Entre la población local, existe una preocupación palpable sobre los problemas generados, y también sobre la capacidad para resolver posibles accidentes por parte de la compañía o por las autoridades públicas. Solamente en la construcción de infraestructuras y producción de cobre, el agua es recanalizada, captada y utilizada, y como resultado del proceso contaminada con ácidos, minerales pesados y otras sustancias (Hogan 2015, Leifsen 2017 et al., Sacher, 2011, Sacher et al. 2015).

En este trabajo pretendo indagar en las formas en que se construye, se representa y se legitima el conocimiento científico en relación a esos impactos ambientales. Y en concreto, explorar si existen formas de contraponer y contrarrestar esas representaciones hegemónicas por parte de la población afectada, y hasta qué punto éstas pueden ser

efectivas dentro de las dinámicas de poder y contrapoder que definen el conflicto. En relación a esto, un desafío importante dentro de la literatura crítica sobre conflictos ambientales mineros es el de integrar de manera efectiva distintas perspectivas complementarias. En el análisis del complejo entramado de relaciones socio-políticas, culturales y ecológicas que componen un conflicto socio-ambiental extractivo, la combinación de enfoques críticos interdisciplinarios puede resultar provechosa a la hora de afinar los análisis y buscar vías alternativas de resistencia y transformación de conflictos. Siguiendo esa premisa, a continuación presento brevemente el marco teórico que fundamenta el abordaje analítico del caso presentado en este trabajo.

## **2. Marco teórico y metodológico: Análisis de los conflictos ambientales desde enfoques interdisciplinarios**

Para analizar adecuadamente las relaciones entre naturaleza y sociedad, es conveniente integrar el conocimiento de las interconexiones entre las luchas políticas por los recursos naturales, los significados culturales ligados al entorno natural y las dinámicas ecológicas del cambio ambiental. En esta línea, algunos de los autores más reconocidos en el campo de la ecología política han llamado la atención sobre la necesidad de prestar la atención necesaria a los tres componentes señalados. Robbins (2004: 11, 28) señala los efectos del ambiente físico en la acción social son un campo todavía con poco desarrollo teórico; mientras que David Harvey (1993, 2005) también ha resaltado la necesidad de la doble concepción de los proyectos ecológicos y socio-económicos (todo proyecto ecológico es socio-económico y vice-versa). También Bebbington y Bury (2013) hacen un llamamiento a incluir las ciencias ecológicas y metodologías de las

ciencias experimentales en los estudios críticos de la ecología política, poniendo el foco en los distintos usos políticos de la producción de conocimiento relativa al ambiente, en especial en relación a los proyectos extractivos. Ante este panorama, varios ecologistas políticos han optado por dar énfasis a los análisis ecológicos para combinarlos con el estudio de las relaciones socio-políticas y las prácticas culturales (Nygren & Rikoon 2008; Nightingale 2003; Walker 2005; Zimmerer and Bassett 2003). La idea es explicitar todos los ámbitos de las causas subyacentes a los conflictos ambientales de una manera más clara, para proceder a su abordaje de una forma compleja y multifacética.

Con ese propósito, la combinación de las perspectivas de la ecología política con los estudios de paz y conflictos puede resultar muy provechosa. Ambos campos interdisciplinarios son relativamente recientes en el contexto académico, ya que sus orígenes se remontan a mediados del siglo XX. Por ello, sus enfoques y fundamentos de investigación aún se están debatiendo y definiendo, con una diversidad amplia de tradiciones de investigación, fundaciones teóricas, y enfoques metodológicos. Desde ambas perspectivas, el análisis de los conflictos es un elemento central. Según el reciente estudio publicado por LeBillon y Duffy, que analiza detalladamente los corpus teóricos centrales de ambas disciplinas, los trabajos dentro de la ecología política abordan en el término “conflicto” de forma central, ya que es la segunda la palabra más frecuente después de “poder” en los trabajos analizados (Le Billon & Duffy, 2018). Aquí precisamente es donde ambos campos interdisciplinarios se encuentran y se pueden retroalimentar.

Los estudios de paz y conflictos surgieron básicamente como intentos de entender y demostrar los factores y

mecanismos que operan detrás de los conflictos y sus posibles vías de resolución o transformación, principalmente con la meta de alcanzar una paz socialmente justa y sostenible entendida en sentido amplio (Galtung, 2003). El término conflicto es entendido generalmente como una incompatibilidad impugnada: la interacción de las partes que perciben sus objetivos como incompatibles y se comprometen entre sí a través de la persuasión, el arbitraje o la coacción (Lederach, 2014; Galtung, 2004). Los conflictos relacionados con el ambiente, por tanto, son definidos como una incompatibilidad impugnada entre las partes en relación en los sistemas ambientales. Desde ese enfoque, los estudios de paz y conflictos han hecho contribuciones distintivas a la investigación de conflictos sobre recursos y cambios ambientales, y pueden contribuir positivamente a enriquecer los postulados y abordajes metodológicos de la ecología política (Webel y Galtung, 2007; Le Billon y Duffy, 2018).

Como complemento a esta combinación de perspectivas para el análisis del conflicto ambiental, es relevante tener en cuenta los postulados de los estudios decoloniales en relación a la construcción de conocimiento científico. Desde esta perspectiva, el análisis de los procesos de construcción de conocimiento científico en relación con las injusticias sociales y ambientales resulta fundamental, ya que, como afirma Catherine Walsh, “la postulación del conocimiento científico como única fórmula válida de producir verdades sobre la vida humana y la naturaleza, como conocimiento que se crea universal, invisibiliza y silencia otras epistemes” (Walsh, 2005). Sin embargo, el propósito de esta aproximación no es descartar o cuestionar la validez de las técnicas científicas dominantes, sino el de proponer su uso en un contexto más amplio de diálogo con otros conocimientos. Como

sugiere Boaventura de Sousa Santos, la mirada decolonial, nos ayuda aquí a “interrogar” los conocimientos occidentales hegemónicos (Santos, 2017:240). El cuestionamiento se produce sobre el propio proceso de desarrollo de los estudios científicos que condicionan un conflicto ambiental, visibilizando cómo las investigaciones dependen de una compleja mezcla de constructos de la ciencia y la no ciencia (Galison y Stump, 1996; Latour, 1999, Santos, 2017). En ese caso, cuando los conocimientos científicos dominantes se utilizan bajo una lente (auto)crítica y en diálogo con otros conocimientos alternativos o subalternos dentro de la denominada “ecología de saberes”, podemos afirmar que “dicho uso del conocimiento científico es contra-hegemónico” (Santos, 2017: 238).

Precisamente esa es la cuestión fundamental que guía el planteamiento de este artículo. Mi intención es analizar los procesos de producción de datos e informes sobre los impactos ambientales del Proyecto Mirador, y en especial, explorar hasta qué punto pueden ser efectivos los intentos de producir conocimiento científico alternativo contra-hegemónico por parte de las poblaciones afectadas. Para ello me centro, en primer lugar, en el proceso de la producción de conocimiento científico vigente y autorizado sobre el proyecto, y las formas de construir ese conocimiento, enmarcadas en la llamada *corporate science* o “ciencia corporativa” (Kirsch, 2014), y cómo esa producción de conocimiento científico juega un papel fundamental en el balance de poder dentro de un conflicto ambiental. En segundo lugar, exploro las posibilidades y limitaciones de los procesos de monitoreo participativo como alternativa a la *corporate science*, como una opción de producir conocimiento científico

alternativo al generado por la empresa minera ECSA y por el Estado ecuatoriano. En concreto, describo las diferentes iniciativas de monitoreos ambientales independientes desarrolladas en el contexto del Proyecto Mirador, que se enmarca en lo que los propios líderes de la resistencia anti-minera en Tundayme llaman “una nueva ciencia de resistencia”<sup>1</sup>. Por último, reflexiono sobre las potencialidades y limitaciones de estos procesos como herramienta de resistencia o contrapoder en un conflicto ambiental; su carácter contrahegemónico; y sus posibilidades de integración con otros conocimientos tradicionales o subalternos dentro del paradigma de la “ecología de saberes” propuesto por Boaventura de Sousa Santos (2017).

Debido a la combinación de perspectivas planteada en la introducción, para la elaboración de este trabajo ha sido indispensable partir de un planteamiento interdisciplinar en el proceso de investigación. Para ello, he combinado técnicas propias de las ciencias experimentales con técnicas de investigación social y los estudios culturales críticos, para mostrar el cambio ambiental como el resultado de la acción socio-cultural y las dinámicas ecológicas. La información utilizada en la elaboración de este artículo proviene de un trabajo continuado en la zona durante el período 2013-2018, realizado por un equipo interdisciplinar surgido de una colaboración del Observatorio de Conflictos Socioambientales de la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador) y la Universidad de Granada (España). La producción de datos fue multisituada y combinando distintas aproximaciones disciplinares, utilizando técnicas como entrevistas y conversaciones con los miembros de Cascomi y las autoridades de

---

<sup>1</sup> Entrevista con Luis Rodrigo Sánchez, líder de Cascomi. 10-12-2015.

los gobiernos locales y regionales; y observación participante de la socialización del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), además del análisis en profundidad del documento oficial, así como de un audio que recoge la audiencia pública de socialización del EIA en Tundayme en marzo de 2015. Nuestro equipo lideró y participó activamente en los monitoreos ambientales que se desarrollan en el apartado 5 de este artículo, utilizando las técnicas propias de las ciencias biológicas y ambientales que se describen en el mismo apartado. Por último, el proceso de elaboración del artículo se completó con las perspectivas decoloniales aportadas en una estancia de investigación realizada en el Centro de Estudios Sociales (CES) de la Universidad de Coimbra en marzo de 2019, en la que se discutieron los argumentos aquí presentados con el equipo de Boaventura de Sousa Santos.

### **3. Producción de conocimiento ambiental y “ciencia corporativa”.**

A la hora de analizar los balances y juegos de poder del conflicto ambiental que presento, es indispensable comprender las políticas de conocimiento relacionadas con los impactos ambientales de la industria minera, poniendo el foco en los métodos y las prácticas de producción de conocimiento sobre las transformaciones ecológicas de los mega-proyectos. Este conocimiento, incluyendo los impactos que tienen estas transformaciones sobre las condiciones de vida humanas y no-humanas, forma parte de las llamadas “políticas ontológicas” (*ontological politics*, cf. Mol 2002); y, como ya apunté, el control que tanto la empresa como el Estado ejercen sobre el proceso de producción de conocimiento científico se enmarca dentro de las prácticas de la “ciencia corporativa” (Kirsch 2014).

En este caso, los informes técnicos sobre los impactos del mega-proyecto minero Mirador están en su mayoría relacionados con los Estudios de Impacto Ambiental (EIA). Las funciones básicas del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se centran tanto en describir las características bio-físicas (y en menor medida, socio-económicas) de la zona antes de la extracción, como de establecer una estructura de control y monitoreo de los cambios e impactos socio-ambientales que se darán con el proyecto (Li 2009, 2015). Toda la producción de conocimiento científico vinculada a los EIA está centralizada en manos de la empresa minera ECSA, que encarga dichos estudios a firmas consultoras especializadas; o en su caso por el Estado, que puede emitir informes relativos al EIA a través del Ministerio de Minas o el Ministerio del Ambiente (MAE). En concreto el MAE es el encargado de las inspecciones periódicas del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto, exigido para obtener la licencia de operaciones. De este modo ECSA, y en menor medida el Estado ecuatoriano, están centralizando la producción de datos científico-técnicos sobre el Proyecto Mirador, y de esta forma condicionando las visiones sobre la realidad del mismo.

En los conflictos ambientales ligados a la explotación minera a gran escala, el agua se convierte en un elemento central de las disputas. Como el recurso hídrico constituye una de las preocupaciones principales de las comunidades locales afectadas por los proyectos mineros, las compañías a cargo de la explotación se concentran en la “producción y difusión de datos científicos e información técnica” para intentar convencer a la población de que “la minería no generará contaminación o reducirá la disponibilidad de los recursos hídricos” (Li, 2011: p. 62). Este tipo de producción de conocimiento científico forma

parte de la ciencia corporativa, en la que una de las estrategias más usadas es establecer la contaminación de las fuentes de agua como una condición pre-existente a la explotación minera, ya que de esta forma se pueden relacionar las futuras denuncias por contaminación a dichas condiciones (Li, 2009). De este modo, si bien las compañías no consiguen disipar las dudas sobre sus actividades contaminantes, al menos sí consiguen “generar controversia científica e incertidumbre” al respecto de los datos científicos generados en su contra, una práctica habitual dentro de la *corporate science* (Kirsch 2014: 130). Así mismo, los estudios científicos difundidos por las compañías en las fases previas a la explotación se pueden utilizar también como intentos de “anticipar y disipar” el conflicto dentro de la comunidad, incluso antes de que la oposición organizada a los proyectos comience (Bebbington, 2010).

La aplicación de estrategias de conocimiento de la ciencia corporativa sobre impactos ambientales, incluyendo las metodologías de muestreo; la producción y diseminación de datos; o las prácticas de monitoreo, genera el surgimiento de una “realidad única” (*single reality*, Law 2011) respecto a las condiciones ambientales de la zona afectada. Esta realidad se presenta ante la población casi como una verdad incuestionable por su base tecno-científica y se apoya e inserta en las estructuras de diferentes tipos de autoridades: las agencias ambientales del Estado (el MAE, en el caso ecuatoriano) que controlan las sanciones por contaminación, las inspecciones y el monitoreo ambiental del proyecto; y las autoridades legales (a través de las diferentes instancias judiciales) que manejan las demandas formales y los litigios.

Más aún, cualquier cuestionamiento o demanda en relación al daño socio-ambiental del proyecto minero tiene que ser formulado

dentro de las mismas lógicas de esta realidad construida, tanto para ser considerada legítima como para poder tener algún efecto en la toma de decisiones sobre el proyecto (como la paralización de actividades). Por esta razón, aquí se pone cuestión si existen prácticas efectivas de producción de conocimiento alternativas a la ciencia corporativa; y hasta qué punto estas prácticas son realmente alternativas o subalternas (Santos, 2017; Santos y Rodríguez-Garavito, 2006), cuando para ser efectivas deben estar insertas en las mismas lógicas de la realidad única definida en torno al proyecto (Law, 2011). Desde esta perspectiva, los métodos empleados para producir los datos científicos referentes a los impactos ambientales de un proyecto minero deben ser entendidos no sólo como instrumentos científicos sino también como elementos políticos. Por tanto, es necesario analizar el proceso de producción de la ciencia corporativa sobre impactos ambientales para entender cómo las dimensiones ecológicas se construyen a través de determinadas prácticas autorizadas y legitimadas.

Como apunté en la introducción, los postulados de las “epistemologías del sur” y “la ecologías de saberes” (Santos, 2017) nos invitan a utilizar los métodos de producción de conocimiento científico dominante de una forma contra-hegemónica, ya sea con un uso alternativo de los mismos o en combinación con otros saberes subalternos. Esta visión nos interesa también a la hora de analizar las posiciones y acciones de los grupos de resistencia al proyecto minero desde la perspectiva del ecologismo popular (Latorre 2012), entendiendo los procesos ecológicos como “co-productores” de procesos sociales y culturales, para explorar los procesos de percepción de generados por el proyecto minero sin caer en determinismos ambientales (Nightingale, 2003). A continuación presento



las potencialidades y limitaciones de una de esas prácticas de resistencia: los monitoreos ambientales independientes y participativos.

#### **4. Monitoreo ambiental participativo como herramienta de resistencia. Potencialidades y limitaciones**

Las prácticas más extendidas de monitoreos ambientales resultan muy útiles a las comunidades locales para gestionar el manejo de los recursos naturales y ayudar a establecer planes de desarrollo local. Pero estas mismas prácticas también podrían resultar útiles para las comunidades afectadas por un proyecto extractivo, con el objetivo de producir conocimiento científico alternativo y contra-hegemónico. Los movimientos del llamado ecologismo popular muchas veces se encuentran con el desafío de contestar y responder los informes científicos elaborados por las empresas (o por el Estado) referentes a procesos de degradación ambiental. Estos informes generalmente minimizan, e incluso niegan totalmente, los impactos y problemáticas ambientales que resultan obvios para los habitantes afectados. Las prácticas de monitoreo participativo que se describen en este trabajo, además de resultar relativamente sencillas y poco costosas económicamente en comparación a los análisis de laboratorio, permiten a las comunidades locales ser parte del proceso de construcción de conocimiento que lleva aparejado el proceso de monitoreo ambiental.

Entre los distintos tipos de monitoreo se pueden diferenciar el “monitoreo participativo” que se realiza en colaboración con científicos especialistas; y el llamado “monitoreo local”, basado en conocimiento y prácticas locales. En su artículo “Local Participation in Natural Resources Monitoring”, Danielsen et. al. (2009) distinguen cinco tipos de monitoreo

participativo, que abarcaría un espectro desde la prácticamente nula participación local, hasta el control total y autónomo del proceso por parte de los pobladores locales. La mayoría de los proyectos de monitoreo que tienen lugar en la actualidad intentan involucrar a la población local que utiliza los recursos naturales. En estos procesos se anima a los pobladores locales a participar activamente con técnicos capacitados, que eligen métodos simples y fáciles de implementar. El análisis de los resultados puede ser ejecutado por los técnicos, por los pobladores locales o de manera conjunta. Los defensores de este tipo de procedimientos destacan sus ventajas sobre métodos llevados a cabo por científicos, que son normalmente más costosos, difíciles de mantener en el tiempo y percibidos como irrelevantes por las comunidades locales (Danielsen et al. 2009).

La participación de comunidades locales en estudios científicos y las colaboraciones con investigadores en la co-producción de conocimientos científico es un campo que se ha estudiado ampliamente en los estudios sociales de la ciencia y los estudios de paz y conflictos. Desde de la llamada “ciencia de solidaridad” de Ulrich Beck (1992); las líneas de investigación de “ciencia y tecnología para la paz” (Sánchez-Cazorla y Rodríguez-Alcázar, 2004; Le Billon y Duffy, 2018) hasta las diferentes iniciativas de “ciencia ciudadana” analizadas en diversos trabajos (Senabre et al. 2018; Wals et al. 2014). Este enfoque ha sido aplicado en el análisis de procesos participativos de construcción de conocimiento, desde los trabajos de contra-cartografías y mapeos participativos que describen las producciones cartográficas hegemónicas como “esfuerzos coloniales para extender la autoridad sobre pueblos y territorios” y resaltan las potencialidades de los mapeos locales independientes (Bryan, 2015);

o en el análisis de los movimientos por la justicia ambiental en diversos contextos (Schlosberg, 2004; 2007), sus relaciones con investigadores y científicos (Martínez-Alier et al. 2015) e incluso el carácter híbrido de investigadores y activistas en contextos de injusticia ambiental (Svampa, 2009).

En este punto conviene poner en cuestión el propio concepto de participación y los modelos de investigación participativa, recogiendo los debates en torno a la “tiranía de la participación” (*tyranny of participation*), en los que se problematizan directamente los instrumentos formales de participación al considerarlos elementos constitutivos de regímenes de dominación (Cooke and Kothari, 2001). Según esta visión, las intenciones explícitas detrás de los procesos participativos oficiales sería llevar a cabo lo que Power (2013) denomina “rituales de verificación” (*rituals of verification*), actos formales en los que la propia participación las poblaciones locales confirma y legitima las prácticas políticas del estado y las corporaciones involucradas.

Pero al mismo tiempo, numerosas investigaciones muestran cómo los procesos participativos y de co-producción de conocimiento científico también pueden generar cambios sustanciales desde un punto de vista emancipatorio y de construcción de vías alternativas de análisis de la realidad, dependiendo de cómo se desarrollen dichos procesos.

En el campo de la ecología política y los conflictos ambientales, los estudios de Fabiana Li (2009) sobre la construcción de contra-argumentos científicos por parte de las comunidades afectadas pro la minería en Perú; y el trabajo de Teresa Velásquez sobre ciencia ciudadana en los Andes ecuatorianos (2012), han destacado la utilidad de estos procesos participativos para equilibrar balances de poder

en conflictos ambientales y generar vías transformadoras y emancipadoras en contextos de injusticia ambiental. Incluso desde el campo de la gobernanza ambiental, los procesos de co-producción de conocimiento analizados en el número especial de la revista *Environmental Governance and Policy* (Rodela y Gerger, 2019), muestran cómo el éxito de un modelo de gobernanza está condicionado por el grado de inclusión de las poblaciones locales en los procesos de toma de decisiones, en las posibilidades de permitir intercambios colaborativos entre los actores y de participar directamente en la elaboración de los informes y estudios científicos. Tratando cuestiones ambientales como la extracción de recursos (Mitchell y Leach, 2019); pérdida de diversidad (Suškevičs, 2019); o cambio climático (Van Epp y Garside, 2019; Harvey, Cochrane y Van Epp, 2019); en el trabajo colectivo se muestran diferentes ejemplos de transformación positiva de conflictos ambientales a través de procesos participativos y colaboraciones transdisciplinarias, y pueden servir como inspiración a otros procesos similares (Rodela y Gerger, 2019).

A la hora de analizar los procesos que se describen en este trabajo, parto de la base de que los actos de resistencia tienden a ser frágiles dentro de las estructuras de poder desde las que emergen; y por otro lado, que los propios actores que forman parte de esas resistencias son conscientes de sus efectos limitados, tal y como señalan De Sousa Santos y Rodríguez-Garavito en relación a su concepto “sociología de la emergencia” (2006). Y a pesar de su fragilidad, estos actos de resistencia tienen gran importancia en cuanto que pueden visualizar rutas alternativas, y porque se interconectan con otras acciones de resistencia y contrapoder en las dinámicas de transformación de los conflictos ambientales, que no están ligadas necesariamente a espacios

(formales o no) de participación (Leifsen et al. 2017).

Por todo ello, el monitoreo ambiental comunitario es claramente una cuestión política. Tanto la participación como la aplicación de un determinado conocimiento tiene impactos en las relaciones de poder locales, nacionales e internacionales, y condiciona quién y cómo se puede beneficiar del manejo y gestión de recursos naturales (Staddon et al., 2015). A su vez, los monitoreos ambientales comunitarios pueden promover la producción de conocimiento como un proceso dinámico y dialéctico, que circula y es producto de relaciones y redes de interacción. Aunque hay diferentes ejemplos de experiencias de monitoreos ambientales participativos en contextos regionales diversos (Staddon 2014, Staddon et al. 2015, Danielsen et al. 2009), éstas se centran principalmente en cuestiones relativas a la conservación de la naturaleza y los recursos naturales, y los planes de desarrollo local participativo. En contextos de conflicto ambiental extractivo, y en concreto en la región de América Latina, no hay una tradición extensa de desarrollo de este tipo de iniciativas como forma de resistencia. Pero sí hay experiencias concretas reseñables en las que las comunidades locales participan de los monitoreos con distinto grado de independencia respecto a la empresa y/o el Estado.

En Perú hay varias iniciativas destacables de monitoreos ambientales locales<sup>2</sup>. En el departamento de Loreto, hay monitoreos en las cuencas de los ríos Tigre, Pastaza y Corrientes, que están ligados a diferentes organizaciones indígenas. La financiación de estos sistemas de monitoreos ambientales locales es diversa y

muchas veces cuentan con fondos “mixtos”: las experiencias reseñadas contaban con financiamiento de ONG, pero también de la empresa Pluspetrol. El sistema de monitoreo más prolongado en el tiempo de entre los mencionados es el del río Corrientes ligado a la Federación de Comunidades Nativas del Río Corrientes (FECONACO), en Iquitos, como parte de un Programa de Capacitación y Vigilancia Territorial Independiente. El Programa nace como “respuesta a las operaciones petroleras que se realizan en sus territorios (titulados y ancestrales) y las sucesivas consecuencias que éstas produjeron sobre el medio ambiente, a la salud de las personas, a la identidad cultural de los pueblos indígenas y la cohesión social de las comunidades” (Feconaco 2010).

Este programa fue conseguido a raíz de una fuerte movilización de las comunidades locales durante el periodo 2005-2007, en la que se estructuró la resistencia en protesta por la fuerte contaminación ambiental del río Corrientes debido a la explotación petrolera. Las personas que ejercieron el monitoreo son habitantes locales que recibieron capacitaciones por parte de técnicos de ONG y de la empresa. Y aunque Pluspetrol pagaba a los monitores como una forma de compensación, este sistema funcionó de una forma relativamente independiente<sup>3</sup>. Estos sistemas han tenido un éxito moderado y han contado con resultados ambivalentes hasta la fecha. La atención continuada de la comunidad local involucrada en los monitoreos ayudó a conseguir avances en cuanto a la mejora de las prácticas sociales y ambientales de la empresa, incluyendo mejoras en las técnicas de remediación de los derrames y unas mayor

---

<sup>2</sup> Información facilitada por la investigadora María Antonieta Guzmán-Gallegos, entrevista 09-01-2017.

<sup>3</sup> *Ibidem*.

participación de los comuneros en talleres informativos de la empresa. Sin embargo, la situación socio-ambiental sigue siendo muy conflictiva en la zona, debido a “la alta frecuencia de los derrames, por la incapacidad de la empresa de remediar correctamente los pasivos ambientales, y por los múltiples conflictos sociales entre las comunidades y las empresas” (Feconaco 2010: 48-49).

Mientras las experiencias de Perú contaban con cierta independencia por parte de las comunidades, ya que la financiación era mixta entre organismos independientes u ONG y la empresa, las experiencias de monitoreos ambientales participativos en Bolivia tienen un carácter diferente en este sentido. En el contexto boliviano, las actividades de monitoreo socio-ambiental están diseñadas para desarrollar un “control efectivo y seguimiento a las industrias extractivas y las actividades desarrolladas en territorios indígenas” (CEJIS 2011: 9). Estas actividades están financiadas por las empresas y ejecutadas bajo un control total por parte de las agencias estatales, y además no cuentan con un mecanismo de retroalimentación efectivo para recoger los posibles reclamos o sugerencias de las comunidades que llevan a cabo el monitoreo (Schilling-Vacaflor y Eichler 2017). En este caso, el hecho de ser el Estado quien directamente coordina y promueve los monitoreos ambientales comunitarios, puede ser un arma de doble filo: por un lado se garantiza el cumplimiento de los monitoreos y la dotación de recursos para los mismos; mientras que por el otro lado la independencia y la efectividad de los monitoreos queda coartada, ya que son los entes estatales responsables los que se encargan de la implementación de las recomendaciones que pudieran salir de los procesos participativos.

## 5. Monitoreos participativos para contrarrestar la ciencia corporativa en el Proyecto Mirador. ¿Una nueva “ciencia de resistencia”?

En el caso ecuatoriano, la normativa vigente no prevé el desarrollo de monitoreos ambientales comunitarios. Las labores de monitoreo quedan restringidas a los procedimientos especificados en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), que forma parte del Estudio de Impacto Ambiental y por tanto es responsabilidad y competencia del Ministerio del Ambiente. Sin embargo, dentro del propio PMA se reconoce la posibilidad de implementar un mecanismo participativo de inspección y monitoreo ambiental: la “veeduría ambiental”.

Dentro del “programa de relaciones comunitarias” incluido en el PMA se especifica la capacitación de la población local en el área de influencia directa con el objetivo de incluirla en la inspección ambiental de la actividad minera y sus impactos. Para implementarlo, se debe conformar un equipo de monitoreo compuesto por habitantes locales para colaborar en los monitoreos ambientales periódicos que la empresa lleva a cabo cada 6 meses. Sin embargo, las veedurías ambientales no se han implementado en Tundayme, en gran parte por las malas relaciones entre la empresa y la comunidad afectada, representada tanto por la asociación anti-minera Cascomi como por el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Parroquial de Tundayme. El GAD Parroquial ha solicitado en diversas ocasiones formar parte de los monitoreos de la empresa, que son coordinados y supervisados por el MAE. Sin embargo, las respuestas de ECSA han sido siempre negativas, alegando distintas razones<sup>4</sup>.

<sup>4</sup> Entrevista con ángel Arévalo, Presidente del GAD Parroquial de Tundayme. 08-03-2017.

El interés creciente por parte del GAD y de Cascomi se debe a la intensificación de la contaminación causada por el proyecto en el área afectada. Tanto en mis propias observaciones en el trabajo de campo, como a través de conversaciones con los habitantes locales, pudimos comprobar la transformación ambiental que se está produciendo en el entorno del proyecto. Los principales impactos en la zona están relacionados con el desbroce y eliminación de cubierta vegetal de bosque, además de las afectaciones producidas por construcción de infraestructuras impactan principalmente en la calidad del recurso hídrico en las redes de aguas superficiales adyacentes al campamento minero, como también han demostrado estudios recientes (cf. Sacher et. al. 2015, Hogan 2015). Todo ello teniendo en cuenta que la explotación de cobre comenzó recientemente<sup>5</sup>, por lo que se prevén mayores afectaciones y se está generando una importante preocupación en la población local.

Además, cuando algún representante de las comunidades afectadas o de organismos de independientes u ONGs se muestran interesados en acceder a los datos de control y monitoreo oficiales integrados en el Plan de Manejo Ambiental, se han experimentado diversas dificultades. Este acceso restringido a la información oficial se puede entender como un elemento de la ciencia corporativa (Kirsch, 2014). Ante este panorama, las comunidades afectadas en el entorno de Tundayme cuentan con poco margen de maniobra para contrarrestar esa producción de datos científicos, o poder acceder a fuentes independientes para contrastar los mismos. La realización de muestreos y análisis de agua en un laboratorio es un proceso muy costoso que generalmente no puede ser asumido por los pobladores locales. Además, lo interesante es

poder realizar un monitoreo continuo de las condiciones de agua, por lo que la opción de los análisis de laboratorio queda descartada rápidamente. Por ello, la opción de realizar monitoreos participativos de bioindicadores de calidad ambiental por parte de la comunidad, acompañada por organismos independientes, como ONG o instituciones académicas, constituye una alternativa interesante en la zona de influencia del Proyecto Mirador.

Impulsadas tanto por Cascomi como por el GAD Parroquial, se han desarrollado diferentes iniciativas colaborativas de monitoreos ambientales participativos, que describiré a continuación. En su búsqueda por realizar un seguimiento independiente de los impactos y a la vez producir un conocimiento científico alternativo sobre la realidad socio-ambiental del entorno mega-minero, ellos mismos describen su proceso como una “nueva ciencia de resistencia”. Además de los propios procesos de monitoreo, se han desarrollado diferentes estudios científicos por parte de entidades o investigadores independientes decididos a cuestionar la “realidad científica” producida por ECSA sobre los impactos ambientales del Proyecto Mirador. Entre ellos, se pueden destacar los análisis críticos de William Sacher sobre la hidrología del proyecto (Sacher 2011, Sacher et al. 2015), o los distintos aspectos técnicos e ingenieriles del proyecto analizados por la ONG estadounidense E-Tech (Kuipers, 2012; E-Tech, 2012, 2011). Todos estos informes están accesibles en la red y tienen un lenguaje relativamente sencillo para poder ser consultados fácilmente por la población local. De forma complementaria a estos trabajos, y con el objetivo de involucrar a la población local en el proceso científico, se desarrollaron dos iniciativas concretas de medición de las

<sup>5</sup> En concreto el 18 de julio de 2019 (El Comercio, 2019).

condiciones ambientales con metodologías estandarizadas basadas en el muestreo de bioindicadores.

La primera de ellas fue coordinada por E-Tech en el mes de abril de 2013. E-Tech tiene una trayectoria consolidada de apoyo a comunidades afectadas por grandes proyectos extractivos en distintas partes del mundo, comenzando por los Estados Unidos. Su estudio del año 2006 analizando los verdaderos impactos ambientales de 183 minas en operación en los Estados Unidos frente a lo estimado en los EIA respectivos (Kuipers et al., 2006), ha sido citado como un estudio ejemplar para contrarrestar la producción de conocimiento basada en la *corporate science* (Kirsch, 2014: 135). La experiencia de E-Tech de monitoreo participativo en el entorno del Proyecto Mirador se basó en la medición de calidad de agua combinando análisis de laboratorio; medición de parámetros fisico-químicos *in-situ* con un equipo electrónico; y el muestreo de invertebrados bentónicos como bioindicadores de calidad acuática. Las muestras de macro-invertebrados se hizo siguiendo la metodología tradicional: usando una red 1 metro cuadrado mientras se disturbó el sedimento y material orgánico aguas arriba de la red. La calidad de agua en cada punto se estableció según un método de referencia internacional (BMWP), que mide la cantidad y variedad de macro-invertebrados centrándose en tres tipos de géneros que son indicadores de calidad del ecosistema acuático. El sistema de clasificación biológica resulta en un índice de calidad de agua con un rango desde “Buena” hasta “Muy Mala” con una fiabilidad bastante alta, pero tiene el inconveniente de que no resulta efectivo para determinar las fuentes que originan la contaminación en caso de registrar indicios de mala calidad. En el informe de E-Tech se destaca que “el equipo fue guiado en la zona por los residentes indígenas Shuar,

quienes aprendieron como tomar muestras químicas, biológicas, y parámetros de campo utilizando el equipo electrónico” (E-Tech: 2013, 2).

Las otras experiencias de monitoreo participativo en la zona fueron coordinadas por nuestro equipo de trabajo del Observatorio de Conflictos Socioambientales de la Universidad Técnica de Loja (OBSA-UTPL), en el periodo 2013-2016. La idea que impulsó la realización de estos monitoreos participativos tenía dos objetivos entrelazados. Por un lado, obtener información científica alternativa sobre los impactos ambientales que estaba generando el proyecto minero en la zona, debido a las dificultades para acceder a los datos oficiales. Por otro lado, se buscaba involucrar a la población local en el proceso de producción de conocimiento, para contribuir a limitar las barreras entre el lenguaje y los procedimientos tecno-científicos sobre los impactos ambientales y su propia experiencia sobre la contaminación y los cambios generados por el proyecto minero.

Para determinar la calidad ambiental mediante bioindicadores se utilizaron dos métodos complementarios: el muestreo de macro-invertebrados bénticos para determinar la calidad del agua, de una forma muy similar a la utilizada por E-Tech; y el muestreo de escarabajos coprófagos para determinar la calidad general del ecosistema. Tanto el muestreo de macroinvertebrados como el de coprófagos se pueden realizar de una forma relativamente simple y mucho menos costosa económicamente que los análisis de laboratorio, pero requieren de asistencia de especialistas para establecer la metodología del muestreo y la identificación de las especies. Para ambos métodos existen guías (o claves) diseñadas para determinar la composición de los insectos en las distintas muestras, que en base a las frecuencias relativas de los

organismos indicadores de buen o mal estado, ayudan a determinar la calidad del ecosistema en cuestión (terrestre o acuático).

Los muestreos y las identificaciones de macroinvertebrados en base a las guías son procesos relativamente sencillos, que a partir de la tercera o cuarta rutina se pueden realizar por pobladores locales con una mínima asistencia de los especialistas. Sin embargo, el muestreo de escarabajos coprófagos exige una metodología más compleja (que suele involucrar a menos dos o tres días, tiempo necesario para recoger las muestras), y la identificación de los individuos también requiere de mayor especialización. Pero esa mayor complejidad en este tipo de muestreo también le otorga ventajas muy interesantes, ya que permite determinar la calidad del ecosistema con una precisión bastante alta, además de poder inferir qué tipo de contaminantes está provocando las alteraciones en el mismo, ya que dentro de la familia de estos escarabajos hay organismos sensibles a la contaminación por materia orgánica, nitratos, fosfatos o metales pesados, con lo que se podrían identificar estados de alteración en el ecosistemas provocados por el proyecto minero.

Conviene destacar que el desarrollo de actividades de monitoreo en el entorno del proyecto minero ha tenido un éxito moderado (y desigual) hasta el momento. Se han puesto en marcha tres iniciativas en contextos relativamente distintos con el objetivo de que resulten experiencias comparables y complementarias. El primer grupo de monitoreo se formó en la parroquia Pachicutza, la más alejada de la zona de influencia minera. Este grupo cuenta con pocos participantes, la mayoría jóvenes estudiantes de universidad o secundaria, que tienen un gran interés en las actividades. Han conseguido completar varios muestreos con resultados interesantes, tanto la

propia medición de la calidad del ambiente como a la toma de conciencia ambiental e involucramiento por parte de los participantes. Sin embargo, al ser monitoreos efectuados en la zona más alejada del proyecto minero, los resultados de calidad ambiental obtenidos son relativamente buenos, y los indicios de contaminación provienen de fuentes diferentes a la minería (Vera 2015).

La segunda iniciativa se puso en marcha con los habitantes de la comunidad San Carlos de Numpaim, perteneciente a la parroquia de Tundayme, cuyos habitantes son de la etnia Shuar. En San Carlos de Numpaim los habitantes se declaran abiertamente anti-mineros, y si bien por su ubicación aún no han tenido afectación directa por parte del proyecto, dentro de sus territorios sí hay un pequeño yacimiento de barretina explotado de forma artesanal por personas ajenas a la comunidad. Por este hecho, hay varias personas de la comunidad que estaban muy interesadas en apropiarse del método de monitoreo con bioindicadores para poder realizar mediciones de calidad ambiental independientes. Sin embargo, debido a las dificultades para llevar a cabo un trabajo de acompañamiento continuado (la comunidad se encuentra en un lugar bastante inaccesible); y la pérdida de interés paulatina por parte de sus participantes, los monitoreos llegaron a su fin sin obtener resultados significativos. A pesar del éxito limitado de los monitoreos, en esta comunidad surgió una de las propuestas más interesantes de posibilidades de producción de conocimiento alternativo y contra-hegemónico. Una de las líderes de la comunidad, planteó la posibilidad de integrar los conocimientos tradicionales de la etnia Shuar sobre calidad de agua en base a la observación de vida animal y vegetal en la misma: una suerte de

“bioindicadores ancestrales” de su comunidad<sup>6</sup>. La propuesta se recibió con gran interés por el equipo de trabajo de OBSA-UTPL, pero hasta la fecha no ha podido ser implementada de forma efectiva por las dificultades surgidas para trabajar de forma continuada en la comunidad, derivadas de la falta de financiación específica para realizar el trabajo etnográfico necesario. Con todo, la opción de poder desarrollar un proyecto de co-producción de conocimiento científico basado en la combinación de bio-indicadores de la ciencia normativa junto con los “bio-indicadores ancestrales” permanece en el horizonte como una vía de trabajo prometedora y estimulante.

El tercer y último proceso se llevó en la cabecera parroquial Tundayme, con influencia directa del proyecto. En Tundayme, los muestreos comunitarios se estuvieron coordinando con el GAD Parroquial, y con la colaboración de Cascomi, para obtener información relevante sobre la calidad del agua para consumo humano en el río Benó. Este río resultaba un elemento clave para asegurar el acceso a agua de calidad con las nuevas configuraciones socio-ambientales que estaba generando el proyecto, ya que los ríos que se usaban tradicionalmente para el consumo humano, como el Tundayme o Wawayme, iban a ser afectados por las nuevas obras de infraestructura del campamento minero y las instalaciones de relaves. Los primeros resultados de los monitoreos en el río Benó dieron una calidad de agua “Buena” (Ontaneda 2015, Vera 2015), dato que se pensaba establecer como línea base para un estudio continuado que pudiera mostrar las variaciones de calidad y los impactos del proyecto minero sobre este recurso hídrico estratégico.

Sin embargo, para que los monitoreos pudieran ser considerados una estrategia efectiva de trabajo contra-hegemónico y un elemento clave de la “ciencia de resistencia”, también debían ser útiles para utilizarlos como evidencias ante instancias oficiales y judiciales. Y en este punto llegaron los primeros problemas para conseguir el involucramiento total de la población local y garantizar la efectividad y la continuidad del proyecto. En un proceso de reclamos y peticiones ante la autoridad de gestión de aguas de Ecuador, SENAGUA, para garantizar la protección de las fuentes de agua para consumo humano, dicha autoridad exigió ensayos de laboratorio certificados, afirmando que no eran válidos los resultados obtenidos con los monitoreos de bioindicadores<sup>7</sup>. Esta resolución resultó muy frustrante tanto para la comunidad como para nuestro equipo de investigación, y sin duda comprometió la continuidad del proceso. Resulta más frustrante aún cuando está comprobado que tanto la empresa ECSA como el MAE utilizaron la técnica de monitoreos de bioindicadores para realizar los inventarios oficiales y obtener datos para la elaboración del EIA (Sánchez-Vázquez y Reyes, 2017).

Este varapalo judicial ha provocado que la resistencia anti-minera liderada por Cascomi haya expresado sus dudas sobre la efectividad de este proceso a niveles más prácticos. No está muy claro hasta qué punto pueden servir como evidencias científicas ante determinadas instancias, como ya se demostró con SENAGUA, y hay dudas de si los resultados serían válidos en instancias judiciales, como en una demanda ante la empresa en los juzgados. Otro problema es la continuidad que se le pueda dar a este tipo de procesos sin la asistencia y coordinación de un organismo

---

<sup>6</sup> Entrevista con Rosa Ankuash, líder comunitaria de San Carlos de Numpaim 05/06/2016.

<sup>7</sup> Entrevista con Luis Rodrigo Sánchez, líder de Cascomi, 10-12-2017.



externo, ya que los métodos, aunque relativamente simples y poco costosos, consumen tiempo y esfuerzo de los comuneros y requieren de un compromiso que no es fácil de adquirir.

A pesar de ello, Cascomi y la resistencia anti-minera en Tundayme siguen muy activos en sus propósitos de construir una “ciencia de resistencia” que contrarreste a la ciencia corporativa. Para ellos están efectuando colaboraciones activas con la asociación ambientalista quiteña Acción Ecológica, con un equipo de trabajo liderado por William Sacher. Se este modo esperan contar con todos los recursos de posibles de conocimiento científico sobre impactos ambientales, para tener un respaldo documental sobre una realidad de transformación ambiental que ellos ya están viviendo en su día a día. Además, los monitoreos participativos de calidad de las aguas siguen activos a día de hoy, en este caso acompañados por el Departamento de Medio Ambiente del GAD Provincial de Zamora Chinchipe (Gobierno Autónomo Descentralizado Provincia de Zamora Chinchipe, 2019). Este hecho demuestra que, a pesar de las dudas generadas, la resistencia anti-minera sigue considerando que los monitoreos ambientales participativos tienen la potencialidad de construir formas alternativas de conocimiento científico que pueda ser utilizado para la transformación de un conflicto ambiental como el que se da en el Mirador.

## 6. Discusión y conclusiones

A pesar de sus ventajas y sus potencialidades, quedan dudas sobre las posibilidades reales de los monitoreos participativos para aumentar de escala e influir a nivel político en el caso concreto de Cascomi frente a otros casos señalados en los que se dio una transformación del conflicto positiva para las comunidades

locales (Li, 2009, 2015; Velásquez, 2012; Rodela y Gerger, 2019). En todo caso, siguiendo un debate recurrente en los estudios sociales críticos, mi intención es superar posiciones maximalistas en el análisis del conflicto y aportar una mirada compleja a estos procesos. Un acercamiento analítico que vaya más allá de mediciones de efectividad en términos de éxitos o fracasos puntuales. Este trabajo va en la línea de poner en valor iniciativas de las comunidades locales que buscan crear posibilidades y visiones de vida alternativas, a pesar de la fragilidad e inestabilidad de estas iniciativas. Reconocer la labor de construir “epistemologías del sur” y “ecologías de saberes” (Santos y Meneses, 2014) en las propias estrategias de resistir; y visibilizar las formas de uso contra-hegemónico de procedimientos, técnicas y prácticas propias de los poderes hegemónicos (Santos, 2017).

Las iniciativas de Cascomi descritas en este trabajo están interconectadas con otras formas de resistencia, como las movilizaciones y protestas convencionales (manifestaciones, bloqueos de vía, ocupaciones de espacios); las acciones jurídicas de distinto alcance (Sánchez-Vázquez, Leifsen y Verdú, 2017); y otras que emplean instrumentos e instituciones formales de participación para intentar de influir en la toma de decisiones sobre el proyecto minero (Sánchez-Vázquez y Leifsen, 2019; Leifsen et al. 2017). Lo que caracteriza la resistencia anti-minera, en este caso y en otros descritos en la literatura citada, es el uso de múltiples recursos que cambian y se transforman continuamente, debido a la alteración en las reglas de juego por parte de las autoridades y la empresa. Este entramado de acciones, analizadas desde la conflictología y los estudios de paz, tiene por objetivo fundamental la transformación de las posiciones de poder dentro del conflicto ambiental (Webel y Galtung, 2007). Son

acciones que se conectan y se retroalimentan de una forma continua y creativa, creando nuevas vías y espacios de resistencia, a pesar de limitaciones, dilemas y “fracasos” puntuales como puede ser el no reconocimiento de los resultados de monitoreo participativo por parte de la autoridad de aguas de Ecuador, SENAGUA.

Ahondando en esos dilemas, además de la propia validez en instancias oficiales, también deberíamos preguntarnos ¿cómo se incorporan y reconocen las prácticas locales de monitoreo y los conocimientos y epistemologías locales? (Staddon et al., 2014; Santos y Meneses, 2014). Estas preguntas se enmarcan a nivel teórico en el campo de la ecología política y los estudios decoloniales, y se relacionan con cuestiones como el poder, la legitimidad o la construcción del conocimiento. Por tanto sus respuestas pueden tener grandes implicaciones tanto a nivel de diseño de política de extractivas o de conservación, como a nivel de planteamiento de estrategias de resistencia por los ecologismos populares locales.

En el caso de Cascomi y las comunidades afectadas por el proyecto Mirador, a pesar del limitado alcance e incidencia de los resultados de los monitoreos ambientales hasta el

momento, la construcción de una “nueva ciencia de resistencia” está transformando las formas en que la comunidad encara y se posiciona ante el conflicto ambiental. El planteamiento del movimiento anti-minero y el ecologismo popular en Tundayme y sus estrategias de resistencia resulta un ejemplo poderoso de construcción alternativa de conocimiento científico ligado a la emergencia de las “epistemologías del sur”, con una denominación propia y sugerente: “ciencia de resistencia”.

En concreto, la potencialidad del uso de “bioindicadores ancestrales” de la etnia Shuar para la medición de la calidad ambiental, se plantea como una alternativa estimulante de integración de saberes locales con ciencia normativa. Supone una posibilidad de profundizar en ese uso contra-hegemónico del conocimiento científico, combinando métodos propios de la tecno-ciencia occidental con saberes y haceres de los habitantes del territorio afectado. Un paso más en la búsqueda de la construcción de una “ecología de saberes” (Santos, 2017). En definitiva, una vía potencial para explorar las posibilidades de construir nuevas sustentabilidades comunitarias en las realidades ambientales amenazadas por proyectos extractivos.

## Referencias bibliográficas

Acosta, Alberto y Sacher, William (2012) *Minería a gran escala en Ecuador. Análisis y datos estadísticos sobre la minería industrial en el Ecuador*, Quito, Abya Yala.

Arellano-Yanguas, Javier (2011) *¿Minería sin fronteras? Conflicto y desarrollo en regiones mineras del Perú*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos y Pontificia Universidad Católica del Perú.

Bebbington, Anthony (2009) The new extraction: Rewriting political ecology in the Andes?, *NACLA Report on the Americas* 42(5), pp. 12-20.

Bury, Jeffrey y Bebbington, Anthony (eds.) (2013) *Subterranean struggles: New dynamics of mining, oil and gas in Latin America*, University of Texas Press.

CEDHU-FIDH (2010) *Intervención minera a gran escala en Ecuador y vulneración de DDHH – Caso Corriente Resources*, Quito, CEDHU-FIDH.

CEJIS. (2011) *Monitoreo Socioambiental Indígena: Una herramienta de control y vigilancia a las actividades hidrocarburíferas*. Santa Cruz, CEJIS.

Chicaiza, Gloria y Rodríguez-Labajos, Beatriz (2012) Cordillera del Cóndor: Frontera límite hacia la gran minería, *Acción Ecológica* [En línea]. <http://www.accionecologica.org/mineria/documentos/1641-cordillera-del-condor-frontera-limite-hacia-la-gran-mineria> [Consultado el 29 de marzo de 2019].

Cooke, Bill y Kothari, Uma (eds.) (2001) *Participation: The New Tyranny?*, New York, Zed Books.

Eguiguren, María Beatriz, y Jiménez, Arturo (2011) Los conflictos socioambientales en el Ecuador: análisis del caso 'Mirador' cantón El Pangui, Zamora Chinchipe, *Cognitio Juris*, 1(2), pp. 114-127.

El Comercio (2019) Ecuador inició extracción de cobre a gran escala en el proyecto Mirador. *El Comercio, Edición electrónica* [En línea] <https://www.elcomercio.com/actualidad/mirador-cobre-mineria-tundayme-explotacion.html> [Consultado el 6 de septiembre de 2019]

El Universo (2019) Ecuador comienza explotación minera a gran escala en el Proyecto Mirador en Zamora Chinchipe, *El Universo, Edición electrónica* [En línea]. <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/07/18/nota/7430958/ecuador-comienza-explotacion-minera-gran-escala-proyecto-mirador> [Consultado el 6 de septiembre de 2019]

Escobar, Arturo (2008) *Territories of Difference: Place, Movements, Life, Redes*, Durham, Duke University Press.

E-Tech (2011) EIA Beneficio y Respuestas del Ministerio del Ambiente: Observaciones Generales de E-Tech International, 21 de Diciembre de 2011. *E-Tech* [En línea] <http://www.etechinternational.org/ecuador/>. [Consultado el 20 de noviembre de 2018].

E-Tech (2012) Resumen de las Consideraciones Ambientales y Económicas Relacionadas con el Proyecto Mirador en la República de Ecuador, *E-Tech* [En línea] <http://www.etechinternational.org/ecuador/>. [Consultado el 20 de noviembre de 2018].

E-Tech (2013) Resumen de Monitoreo Alrededor del Proyecto Mirador en Abril 2013, *E-Tech* [En línea] <http://www.etechinternational.org/ecuador/>. [Consultado el 20 de noviembre de 2018].

FECONACO (2010) *Sistematización de experiencias con el programa de capacitación y vigilancia territorial independiente de FECONACO*, Iquitos, Feconaco.

Galison, Peter y Stump, David J. (comps.) (1996) *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts and Power*, Stanford, Stanford University Press.

Galtung, Johan (2003) *Paz por medios pacíficos. Paz y conflicto, desarrollo y civilización*, Bilbao, Gernika Gogoratuz.

Galtung, Johan (2004) *Trascender y transformar. Una introducción al trabajo de conflictos*, México, Transcend – Quimera.

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincia de Zamora Chinchipe (2019) En Tundayme se realizará el monitoreo de la calidad del agua de los ríos, *GADZC* [En línea] <https://zamora-chinchipe.gob.ec/en-tundayme-se-realizara-el-monitoreo-de-la-calidad-del-agua-de-los-rios/> [Consultado el 20 de noviembre de 2018].

Green, Maia (2014) *The Development State, Aid, Culture and Civil Society in Tanzania*, Melton, James Currey.

Guzmán-Gallegos, María A. (2010) *Conflicting spatialities: Networks, mediation and alterity in the making of indigenous territories in Ecuadorian Amazonia*, Oslo, Unipub.

Harvey, David (1993) The nature of environment: The dialectics of social and environmental change. En Miliband, Ralph y Panitch, Leo (eds.) *Real problems, false solutions*, London, Merlin Press, pp. 1-51.

Harvey, David (2005) *El "nuevo" imperialismo: acumulación por desposesión*, Buenos Aires, CLACSO.

Harvey, Blane, Cochrane, Logan, y Van Epp, Marissa (2019) Charting knowledge co-production pathways in climate and development, *Environmental Policy and Governance*, 29(2), pp. 107–117. DOI: <https://doi.org/10.1002/eet.1834>

Hogan, Elaine (2015) *On the Edge of an Open Pit: Access to Land & Natural Resources in Tundayme, Ecuador*; MSc thesis in International Development Studies, Aas, Noragric-NMBU.

Kirsch, Stuart (2014) *Mining capitalism: The relationship between corporations and their critics*, Oakland, University of California Press.

Kuipers, James, Maest, Anne, MacHardy, Kim, y Lawson, Gregory (2006) *Comparison of Predicted and Actual Water Quality at Hardrock Mines: The reliability of predictions in Environmental Impact Statements*, Kuipers & Associates and Buka Environmental.

Kuipers, James (2012) Comentarios Sobre Proyecto Mirador, Ecuador; Ecuacorriente S.A. (ECSA) Facilidad de Gestión de Relaves (FGR), *E-Tech*. [En línea] <http://www.etechninternational.org/ecuador/> [Consultado el 20 de noviembre de 2018].

Latorre Tomás, Sara (2009) *El ecologismo popular en el Ecuador: pasado y presente*, Quito, FLACSO.

Latorre Tomás, Sara (2012) El movimiento ecologista popular anti-minero en el Ecuador, *Ecuador Debate*, 87, pp. 123–145.

Latour, Bruno (1999) *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge, Harvard University Press.

Law, John (2011) What's wrong with a one-world world?, *HeterogeneitiesDOTnet*. [En línea] <http://www.heterogeneities.net/publications/Law2011WhatsWrongWithAOneWorldWorld.pdf>. [Consultado el 20 de marzo de 2018].

Lederach, John Paul. (2014) *Reconcile: Conflict Transformation for Ordinary Christians*, Pennsylvania, Herald Press.

Leifsen, Esben, Sánchez-Vázquez, Luis y Reyes Conza, Maleny (2017) Claiming prior consultation, monitoring environmental impact: Counterwork by the use of formal instruments of participatory governance in Ecuador's emerging mining sector, *Third World Quarterly*, 38(5), pp. 1092-1109.

Li, Fabiana (2009) Documenting accountability: environmental impact assessment in a Peruvian mining project, *PoLar: Political and Legal Anthropology Review*, 32, pp. 218–236.

Li, Fabiana (2011) Engineering responsibility: environmental mitigation and the limits of commensuration in a Chilean mining project, *Focaal—Journal of Global and Historical Anthropology*, 60, pp. 61–73.

Li, Fabiana (2015) *Unearthing conflicts: Corporate mining, activism and expertise in Peru*, Durham, Duke University Press.

Martínez-Alier, Joan (2004) *El ecologismo de los pobres. Conflictos ambientales y lenguajes de valoración*, Barcelona, Icaria.

Martinez-Alier, Joan; Anguelovski, Isabella; Bond, Patrick; Del Bene, Daniela; Demaria, Federico; Gerber, Julien-Francoise; Greyl, Lucie; Haas, Willi; Healy, Hali; Marín-Burgos, Victoria; Ojo, Godwin; Porto, Marcelo; Rijnhout, Leida; Rodríguez-Labajos, Beatriz; Spangenberg, Joachim; Temper, Leah; Warlenius, Rickard y Yáñez, Ivonne (2014) Between activism and science: grassroots concepts for sustainability coined by Environmental Justice Organizations, *Journal of Political Ecology*, 21, pp. 19-60.

McNeish, John Andrew (2013) Extraction, Protest and Indigeneity in Bolivia: The TIPNIS Effect, *Latin American and Caribbean Ethnic Studies* 8(2), pp. 221-242.

Mitchell, Ross, y Leach, Bryan (2019) Knowledge coproduction in environmental impact assessment: Lessons from the mining industry in Panama, *Environmental Policy and Governance*, 29(2), pp. 87–96. DOI: <https://doi.org/10.1002/eet.1832>

Mol, Annemarie (2002) *The body multiple: ontology in medical practice*, Durham, Duke University Press.

Nightingale, Andrea (2003) Nature-society and development: Social, cultural and ecological change in Nepal, *Geoforum*, 34, pp. 525–540.

Nygren, Anja y Rikoon, Sanford (2008) Political Ecology Revisited: Integration of Politics and Ecology Does Matter, *Society & Natural Resources: An International Journal*, 21, pp. 767-782.

Ontaneda, Eliana (2015) *Estudio de la calidad ambiental y percepción de la población en las parroquias Guismi y Tundayme del Cantón El Pangui*, Informe final de Investigación. Loja, UTPL.

Power, Michael (2013) *The Audit Society: Rituals of Verification*, New York, Oxford University Press.

Robbins, Paul (2004) *Political ecology: A critical introduction*, Malden, Blackwell.

Rodela, Romina, y Gerger Swartling, Asa (2019) Environmental governance in an increasingly complex world: Reflections on transdisciplinary collaborations for knowledge coproduction and learning, *Environmental Policy and Governance*, 29(2), pp. 83-86.

Sacher, William (2011) *Revisión crítica parcial del “Estudio de impacto ambiental para la fase de beneficio del proyecto minero de cobre Mirador de la empresa Ecuacorriente”*, Quito, Acción Ecológica.

Sacher, William; Báez, Michelle; Bayón, Manuel; Larreátegui, Fred y Moreano, Melissa (2015) *Entretelones de la megaminería en el Ecuador: Informe de visita de campo en la zona del magaproyecto minero Mirador, parroquia Tundayme, cantón El Pangui, provincia de Zamora-Chinchipec, Ecuador*, Quito, Acción Ecológica / ISIP-UCE.

Sánchez Cazorla, Jesús y Rodríguez Alcázar, Francisco J. (2004) Ciencia y tecnología para la paz. En Molina Rueda, Beatriz y Muñoz, Francisco A. (eds.) *Manual de Paz y Conflictos*, Granada, Universidad de Granada, pp. 119-139.

Sánchez-Vázquez, Luis y Leifsen, Esben (2019) Resistencia antiminera en espacios formales de gobernanza: El caso de CASCOMI en Ecuador, *ERLACS – European Review of Latin American and Caribbean Studies*, 108, pp. 65-86. DOI: <http://doi.org/10.32992/erlacs.10460>

Sánchez-Vázquez, Luis; Leifsen, Esben y Verdú, Ana Dolores. (2017) Minería a gran escala en el Proyecto Mirador, Ecuador: Conflicto, resistencia y etnicidad, *AIBR, Revista de Antropología Iberoamericana*, 12(2), pp. 169-192. DOI: [10.11156/aibr.120205](https://doi.org/10.11156/aibr.120205)

Sánchez-Vázquez, Luis y Reyes, Maleny (2017) Producción de conocimiento científico sobre impactos socio-ambientales: procesos participativos y alternativas a la *corporate science*. En Van Teijlingen, K., Leifsen, E., Fernandez-Salvador, C. y Sánchez-Vázquez, L., (eds.), *Amazonía Minada. Minería a gran escala y conflictos en el sur del Ecuador*, Quito, USFQ Press. & Abya Yala.

Santos, Boaventura de Sousa y Rodríguez-Garavito, César (2006) Law, Politics and the Subaltern in Counter-Hegemonic Globalization. En Santos, B. De Sousa y Rodríguez-Garavito, C. (eds.) *Law and Globalization from below: Toward a Cosmopolitan Legality*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 1–26.

Santos, Boaventura de Sousa y Meneses, María Paula. (Eds.) (2014) *Epistemologías del Sur (Perspectivas)*, Madrid, Akal.

Santos, Boaventura de Sousa. (2017) *Justicia entre saberes. Epistemologías del Sur contra el epistemicidio*, Madrid, Morata.

Schilling-Vacaflor, Almut y Eichler, Jessika (2017) The Shady Side of Consultation and Compensation: Community Fragmentation through State and Corporate Practices in Bolivia's Resource Extraction, *Third World Quarterly* 38(5).

Schlosberg, David (2004) Reconceiving Environmental Justice: Global Movements And Political Theories, *Environmental Politics*, 13(3), pp. 517-540.

Schlosberg, David (2007) *Defining environmental justice: Theories, movement, and nature*, New York, Oxford University Press.

Senabre, Enric; Ferran-Ferrer, Núria; Perelló, Josep (2018) Participatory design of citizen science experiments, *Comunicar* 26(54), pp. 29-38. DOI: [10.3916/c54-2018-03](https://doi.org/10.3916/c54-2018-03)

Staddon Sam C., Nightingale, Andrea y Shrestha, Shyam K. (2014) The social nature of participatory ecological monitoring, *Society & Natural Resources*, 27, pp. 899-914.

Suškevičs, Monika (2019) Legitimate planning processes or informed decisions? Exploring public officials' rationales for participation in regional green infrastructure planning in Estonia, *Environmental Policy and Governance*, 29(2), pp. 132–143. DOI: <https://doi.org/10.1002/eet.1836>

Svampa, Maristella (2009) *Minería transnacional, narrativas del desarrollo y resistencias sociales*, Buenos Aires, Biblos.

UTPL (Universidad Técnica Particular de Loja) (2014) *Resultados de monitoreo de análisis de calidad de agua para el proyecto "Modelo de monitoreo de conflictos socioambientales con un sistema de alerta temprana para el cantón el Panguí: Fase2"*, Loja, UTPL.

Van Epp, Marissa, y Garside, Ben (2019) Towards an evidence base on the value of social learning-oriented approaches in the context of climate change and food security, *Environmental Policy and Governance*, 29(2), 118–131. DOI: <https://doi.org/10.1002/eet.1835>

Van Teijlingen, Karolien (2012) *Negotiating Values and Development at the Mining Frontier: Private, Public and Civil Society Interactions over El Mirador Mine in South-East Ecuador*, Amsterdam, University of Amsterdam.

Van Teijlingen, Karolien; Leifsen, Esben; Fernandez-Salvador, Consuelo y Sánchez-Vázquez, Luis (Eds.) (2017) *Amazonía Minada. Minería a gran escala y conflictos en el sur del Ecuador*, Quito, USFQ Press & Abya Yala.

Velásquez, Teresa A. (2012) The science of corporate social responsibility (CSR): Contamination and conflict in a mining project in the southern Ecuadorian Andes, *Resources Policy*, 37, pp. 233-240.

Vera, Ana Karina (2015) *Modelo de Monitoreo de Conflictos Socioambientales con Sistema de Alerta Temprana. Fase 3*, Informe final de investigación, Loja, UTPL.

Warnaars, Ximena (2012) Sin fronteras: minerales, territorio y movimientos sociales en la Amazonía ecuatoriana, *Revista Theomai*, pp. 87–93.

Warnaars, Ximena S. y Anthony Bebbington (2014) Negotiable differences? Conflicts over mining and development in South East Ecuador. En Gilberthorpe, Emma y Gavin Hilson (eds.) *Natural resource extraction and indigenous livelihoods: Development challenges in an era of globalization*, Farnham, Ashgate.

Walker, Peter (2005) Political ecology: Where is the ecology?, *Progress in Human Geography*, 29, pp. 73–82.

Wals, Arjen E.; Brody, Michael; Dillon, Justin y Stevenson, Robert B. (2014), Convergence between science and environmental education, *Science*, 344, pp. 583-584.

Walsh, Katherine (2005) *(Re)pensamiento crítico y (de)colonialidad*, Quito, Abya Yala.

Webel, Charles y Galtung, Johan (eds.) (2007) *Handbook of peace and conflict studies*, London, Routledge.

Zimmerer, Karl y Bassett, Thomas (2003) Approaching political ecology. En Zimmerer, Karl y Bassett, Thomas (eds.) *Political ecology: An integrative approach to geography and environment-development studies*, New York, Guilford Press.

#### PROCESO EDITORIAL ▶ EDITORIAL PROCESS INFO

Recibido: 10/09/2019      Aceptado: 17/02/2020

#### CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO ▶ HOW TO CITE THIS PAPER

Sánchez Vázquez, Luis (2019). ¿Ciencia de resistencia? Monitoreos ambientales participativos en contextos de conflicto ambiental. Reflexiones desde una mirada decolonial. *Revista de Paz y Conflictos*, Vol.12 (2), 57-79.

#### SOBRE LOS AUTORES ▶ ABOUT THE AUTHORS

Luis Sánchez Vazquez es Profesor en el Departamento de Análisis Geográfico Regional y Geografía Física, de la Universidad de Granada, e investigador de la South Training Action Network of Decoloniality (STAND UGR) y del Instituto de la Paz y los Conflictos (UGR). Sus líneas de investigación se centran en el análisis de los conflictos socio-ambientales desde la perspectiva de la ecología política y los estudios de paz y conflictos; con experiencia de campo en diversos proyectos de investigación en América Latina, especialmente en Ecuador.