An aerial photograph of a lush, green forest. A winding river or stream flows through the center of the forest, with some exposed rocks and sandy banks. The trees are dense and vibrant green, with some bare branches visible. The overall scene is a natural, undisturbed landscape.

El uso de métodos de investigación de fuentes abiertas en el seguimiento de daños ambientales

Red de Investigaciones Digitales de la
Universidad de California

UNIVERSITY OF CALIFORNIA DIGITAL INVESTIGATIONS NETWORK



Dolores Huerta
**RESEARCH CENTER
FOR THE AMERICAS**
UC SANTA CRUZ

**HUMAN
RIGHTS
CENTER**

UC Berkeley School of Law



UCLA School of Law
**The Promise Institute
for Human Rights**

La Red de Investigaciones Digitales de la Universidad de California está formada por el Centro de Derechos Humanos de la Facultad de Derecho de la Universidad de Berkeley, el Centro de Investigación Dolores Huerta para las Américas de la Universidad de California en Santa Cruz y el Instituto Promesa de Derechos Humanos de la Facultad de Derecho de la Universidad de California en Los Ángeles. La Red capacita a una cohorte diversa de estudiantes de los tres campus para llevar a cabo investigaciones digitales de fuentes abiertas, y para apoyar la formación de profesionales de los derechos humanos en todo el continente americano a través de la formación y otras formas de apoyo.

Imagen de portada: Un sobrevuelo realizado por Greenpeace y el Instituto Socioambiental localizó cuatro excavadoras cerca de una carretera ilegal descubierta dentro de la Tierra Indígena Yanomami, una de las tierras indígenas más amenazadas del país. La carretera, de más de 150 km de longitud y situada en la cuenca del río Catrimani, está permitiendo por primera vez la entrada de maquinaria pesada (ej: escavadoras hidráulicas), a esta zona, lo que incrementaría entre 10 y 15 veces el potencial destructivo de la minería ilegal de oro en la zona. La carretera también amenaza a un pueblo indígena en aislamiento voluntario, ya que, atraviesa la selva a 15 km de distancia de una aldea del pueblo Moxihatëtëa dentro de la Tierra Indígena Yanomami. Imagen de Valentina Ricardo, 12 de mayo de 2022.



OAK
FOUNDATION

Gracias a la Public Interest Technology - University Network (Red Universitaria de Tecnología de Interés Público) y a la Oak Foundation (Fundación Oak) por su generoso apoyo.

Este informe también está disponible en portugués e inglés.

El uso de métodos de investigación de fuentes abiertas en el seguimiento de daños ambientales

Red de Investigaciones Digitales de la
Universidad de California

Junio 2024

Prefacio

En enero del 2023, Digital Investigations Network (Red de Investigaciones Digitales) de la Universidad de California (UC) recibió una subvención de Public Interest Technology University Network (Red Universitaria de Tecnología de Interés Público) para institucionalizar y ampliar la UC Network to Support Frontline Environmental Defenders (Red UC de Apoyo a los Defensores Ambientales de Primera Línea). Durante la primera fase del proyecto, los estudiantes de la Red de Investigaciones Digitales llevaron a cabo una investigación usando fuentes abiertas (OSI por sus siglas en inglés) en colaboración con Cultural Survival, una organización que aboga por los derechos de los pueblos indígenas y apoya la autodeterminación, la defensa de culturas y la resiliencia política de estos pueblos. Esta investigación fue sobre las muertes de 13 defensores ambientales indígenas asesinados en Brasil, y elaboraron un informe que documenta las circunstancias de estas muertes (también disponible en portugués).

Durante la segunda fase del proyecto, el equipo se enfocó en entender de manera amplia cómo pueden utilizarse los métodos de OSI para documentar daños medioambientales en todo el mundo; y cómo éstos se están utilizando en la investigación, defensa y litigio de estos daños. Para lograrlo, se realizó una revisión bibliográfica y un análisis de jurisprudencia, se convocó a destacados expertos que están utilizando estos métodos de investigación en su trabajo, y se realizaron consultas individuales con otros. Este breve informe es el resultado de la segunda fase de este proyecto.

El impacto humano de los daños ambientales

Los daños medioambientales afectan de forma desproporcionada a comunidades vulnerables y provocan la degradación de sus entornos naturales. Diferentes factores socioeconómicos, como la etnia, el país de origen, el sexo, la edad, el estatus migratorio, los ingresos económicos, el nivel educativo, el acceso a servicios de salud y vivienda, influyen en la intensidad de los daños ambientales así como en las consecuencias del cambio climático que enfrentan estas comunidades. Por ejemplo, un informe del International Centre for Criminal Law Reform and Criminal Justice Policy en Canadá (Centro Internacional para la Reforma del Derecho Penal y la Política de Justicia Penal) muestra cómo las cadenas globales de

suministro de países que explotan recursos naturales -especialmente aquellos con una corrupción gubernamental generalizada- exponen a comunidades vulnerables a daños medioambientales. Además, la explotación de recursos suele ir de la mano de la explotación humana. Alrededor del mundo, son las comunidades indígenas quienes están en primera línea defendiendo sus territorios que buscan ser explotados por el estado y empresas privadas a través de la agricultura, la pesca, la tala y la minería, así como otras formas de extracción recursos naturales. Por ejemplo, el grupo brasileño de derechos humanos Conselho Indigenista Missionario (Concejo Indigenista Misionario) denunció el asesinato de 795 defensores indígenas entre 2019 y 2022 bajo el mandato del expresidente Jair Bolsonaro.

Quienes se dedican a exigir rendición de cuentas por los daños al medio ambiente, deberían considerar el uso de herramientas de OSI para complementar métodos de investigación tradicionales y así, documentar de manera exhaustiva cómo las prácticas extractivas, contaminantes y degradantes han afectado a la tierra, a las comunidades y a las personas.

Vista aérea del relave de una mina de hierro y oro que bordea terrenos de selva tropical a 50 millas al sureste del Parque Nacional Motanhas do Tumucumaque, a 90 millas al noroeste de Macapa, Brasil.

Imagen de Daniel Beltrá para Greenpeace. 2 de abril de 2017.



La Red de Investigaciones Digitales de la UC

La Red ha colaborado en numerosos proyectos, entre ellos la documentación del asesinato de defensores ambientales indígenas en la Amazonia brasileña, una investigación sobre la violencia contra inmigrantes que pasan por México y el seguimiento en tiempo real sobre desinformación electoral en redes sociales.

Métodos de OSI para documentar daños ambientales

Cada vez más grupos de investigadores utilizan métodos de OSI para denunciar daños ambientales. Conforme avanza la tecnología y los investigadores se familiarizan con los distintos recursos disponibles, estas herramientas se vuelven sumamente eficaces complementando los métodos de investigación tradicionales. Por ejemplo, las herramientas de OSI que permiten acceder a imágenes satelitales o información recopilada en redes sociales, pueden utilizarse para complementar observaciones realizadas en el terreno. Más aún, según investigadores en salud pública, «el auge de las técnicas de investigación de información de fuente abierta ha creado una importante oportunidad para recopilar datos y desarrollar alertas e indicadores de los posibles riesgos para la salud humana causados por la contaminación ambiental o los daños al entorno natural durante los conflictos». Las herramientas de OSI pueden aumentar la visibilidad de los daños ambientales en zonas de conflicto y ofrecer maneras alternativas que son fundamentales para documentar y monitorear estos daños, garantizando un mapeo eficaz y en tiempo real de estos problemas. Por ejemplo, el uso de metodologías de OSI incorporadas en evaluaciones tradicionales del impacto climático han permitido a los investigadores descubrir perspectivas novedosas y más completas sobre los efectos del cambio climático.

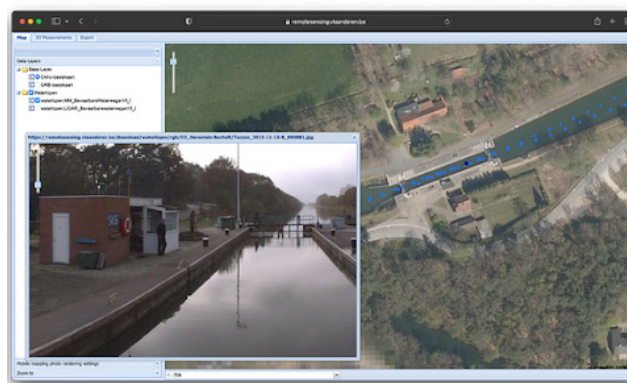
Hay muchas categorías de herramientas que se utilizan para hacer seguimiento a los impactos ambientales en diferentes contextos alrededor del mundo. A continuación, listamos cada categoría, proporcionando al menos un ejemplo de cada una:

Herramientas para la documentación y recopilación de datos

La primera categoría se compone de aquellas herramientas que ayudan en la documentación y recopilación de datos. Por ejemplo, Mapeo es una herramienta diseñada específicamente para defensores ambientales, y puede organizar y visualizar «evidencias en el terreno» de daños medioambientales, como fotografías o coordenadas GPS de lugares críticos. Esta herramienta, diseñada conjuntamente con comunidades indígenas que se enfrentan a amenazas ambientales como la minería ilegal y la contaminación causada por la industria, permite a los activistas documentar abusos, facilitar la denuncia de delitos e iniciar campañas de defensa. Esta herramienta se puede acceder en varios idiomas y plataformas, en línea como fuera de línea, y está diseñada para satisfacer las necesidades específicas de los defensores ambientales en campo. Sus múltiples aplicaciones van desde la cartografía territorial y ancestral hasta la vigilancia medioambiental y la identificación de poblaciones vulnerables.

Bases de datos medioambientales

El Atlas Global de Justicia Ambiental es una base de datos virtual que documenta movimientos sociales y conflictos ambientales a nivel global. Esta base de datos destaca regiones específicas, sectores responsables y comunidades afectadas para fomentar políticas ambientales más responsables. La información es recogida por cientos de colaboradores y activistas sociales en todo el mundo. El Atlas visualiza las historias de resistencia de comunidades afectadas y permite a sus colaboradores registrar los impactos ambientales de los que son testigos. El objetivo de esta herramienta es recopilar las historias de quienes luchan por la justicia ambiental desde sus territorios, dando mayor visibilidad al trabajo de los defensores ambientales para garantizar la rendición de cuentas de empresas y gobiernos.



Captura de pantalla de Mapeo, una herramienta diseñada específicamente para defensores ambientales que permite organizar y visualizar “pruebas desde el terreno” de daños medioambientales, como fotografías o coordenadas GPS de lugares críticos.

Captura de pantalla de Mapeo.

Teledetección y análisis geoespacial

Tras la invasión rusa de Ucrania en el 2022, se diseñó el “OSINT Forest Area Tracker” (Rastreador de área forestal OSINT) para evaluar los daños ambientales causados por la guerra, con un énfasis en teledetección, incluyendo el uso de imágenes satelitales. Esta herramienta está alojada en la plataforma de Google Earth y utiliza datos del satélite Sentinel-2, que capta bandas de infrarrojo cercano y de onda corta para detectar cambios en la salud de los bosques.

Esta herramienta es valiosa para ONGs ambientales, instituciones de investigación, organizaciones de derechos humanos y organismos gubernamentales que evalúan los impactos ambientales en zonas afectadas por conflictos, ya que así pueden contribuir a la vigilancia del impacto ecológico en caso de alguna catástrofe y la investigación con fuentes abiertas. De la misma manera, periodistas y analistas geoespaciales pueden beneficiarse de la capacidad de visualizar y analizar los cambios ambientales basados en datos de teledetección.

Modelado 3D y fotogramétrico

En una investigación sobre las secuelas de una explosión del puerto de Beirut, Líbano, el 4 de agosto del 2020, la Febrayer Network and Forensic Architecture empleó sofisticados métodos y herramientas de OSI para analizar y reconstruir el suceso, enfocándose especialmente en el modelado 3D y fotogrametría. La explosión fue el resultado del almacenamiento inadecuado de una gran cantidad de nitrato de amonio, causando una detonación devastadora.

El modelo 3D reconstruye un “modelo con precisión medible” de las consecuencias de la explosión. Para ello se utilizaron imágenes de drones del 6 de agosto de 2020, junto con técnicas de fotogrametría aplicadas a los silos del puerto de Beirut y la zona circundante. La metodología abarca la recopilación y evaluación de imágenes y videos procedentes de plataformas en línea, que ofrecen valiosas perspectivas sobre crecimiento prolongado del fuego en la base de los silos de almacenamiento de nitrato de amonio. Combinando estos elementos, los investigadores crearon un modelo tridimensional detallado y exhaustivo de los silos, lo que permitió una comprensión más profunda de los acontecimientos que condujeron a su colapso. Este enfoque basado en las herramientas de OSI juega un rol clave para entender la mala gestión del lugar y muestra los cambios estructurales, las intervenciones y los factores contribuyentes que condujeron al trágico incidente. Este proceso podría utilizarse para deconstruir y analizar de forma similar otras catástrofes ambientales.

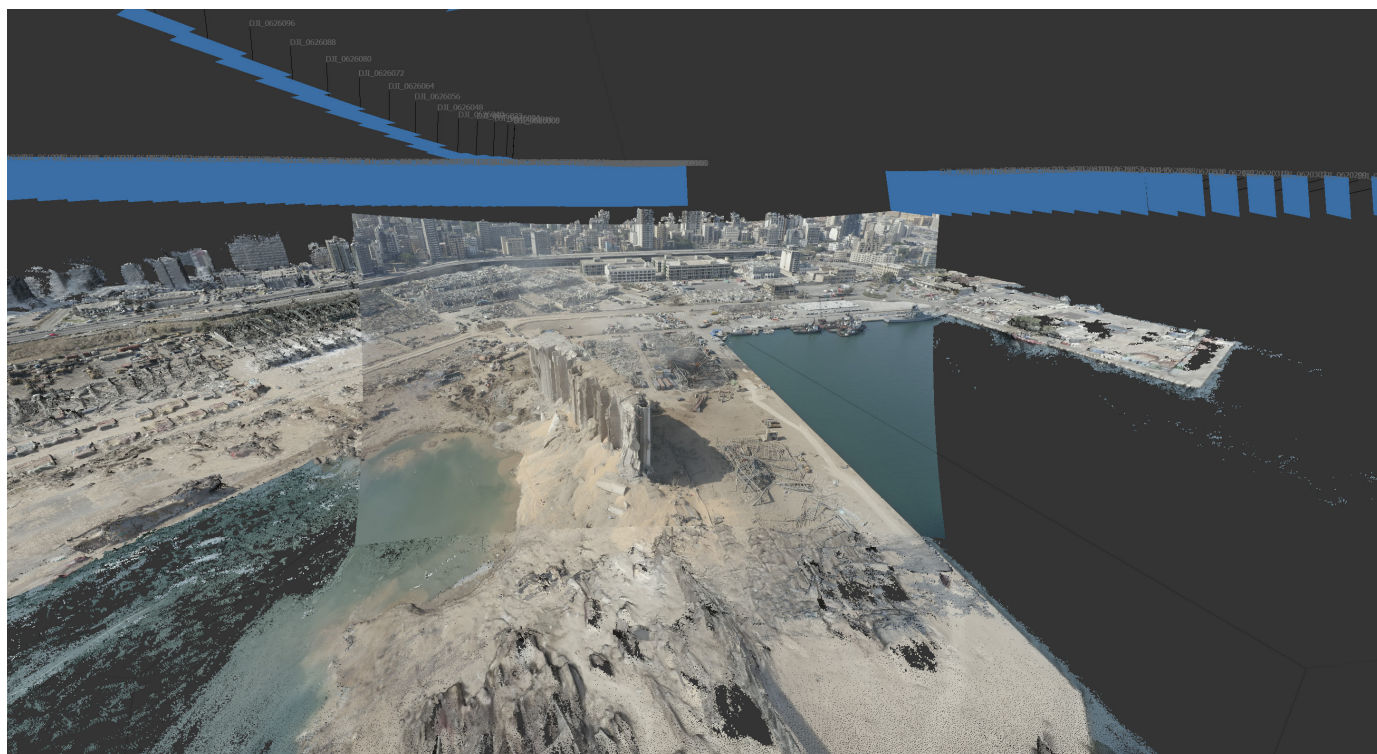
El uso de OSI en acciones de incidencia y litigio estratégico para la defensa ambiental

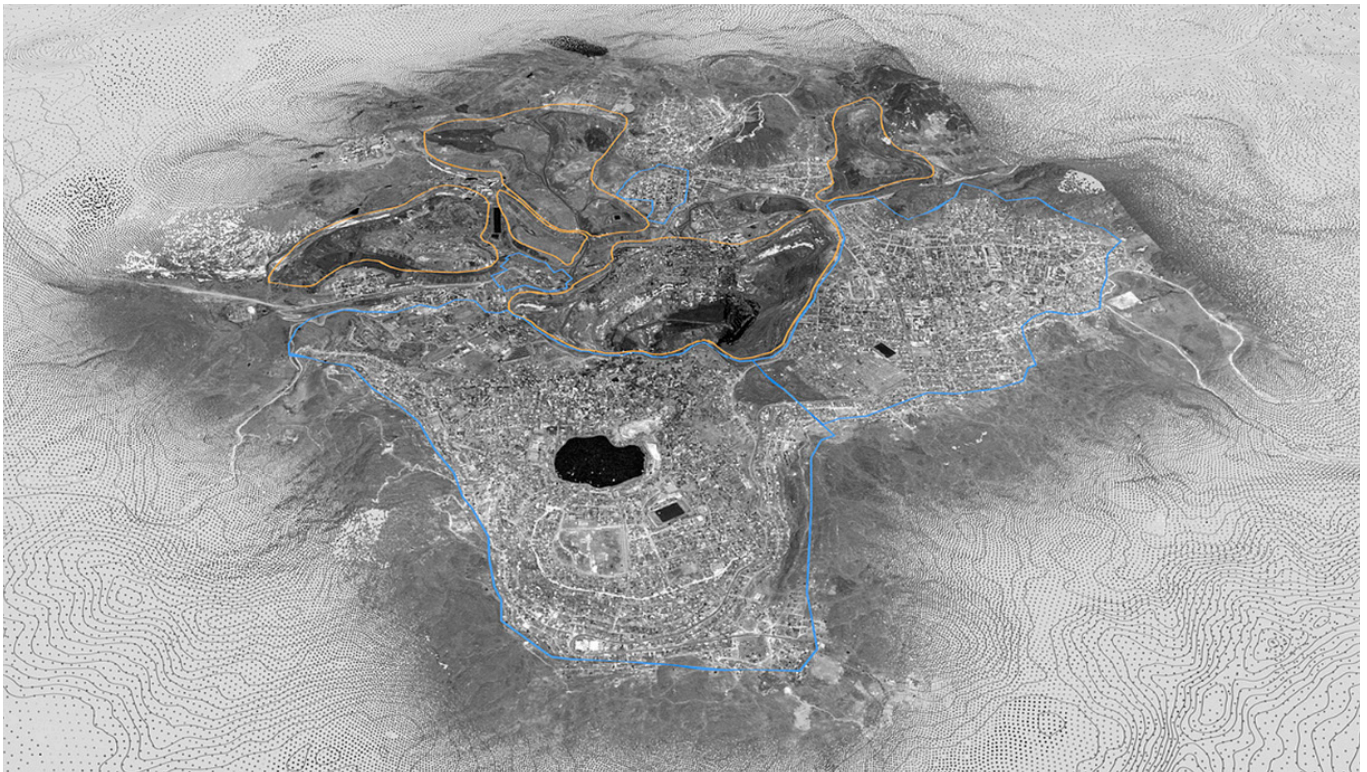
Uno de los objetivos de este proyecto era identificar litigios de jurisdicciones alrededor del mundo en los que se estuvieran utilizando herramientas OSI en los tribunales para aportar pruebas de daños ambientales, e identificar algunas de las mejores prácticas. Sin embargo, esta tarea resultó mucho más difícil de lo previsto. Nuestra intuición es que se están usando investigaciones con fuentes abiertas en los tribunales, pero en muchas jurisdicciones el expediente probatorio no es público. Asimismo, las sentencias no siempre hacen referencia a las fuentes de las evidencias, lo que hace difícil, si no imposible, saber si los datos recopilados de fuentes abiertas se utilizaron y cómo, en la toma de decisiones.

Puerto de Beirut.

Abajo, de “La explosión del puerto de Beirut: Destruction of Destruction”, un modelo de los silos de Beirut elaborado por Forensic Architecture y Febrayer a partir de imágenes de drones tomadas el 6 de agosto de 2020, dos días después de la explosión.

Diseño de Forensic Architecture y Febrayer.





Cerro de Pasco, Perú: SITU Research integró los resultados de múltiples estudios científicos para combinar todos los conjuntos de datos en un marco geoespacial cohesivo. Estos datos analíticos se superpusieron a un modelo 3D compuesto de Cerro de Pasco y sus alrededores, que combina datos a distintas resoluciones para lograr una representación precisa e inmersiva de la ciudad. Arriba, la información de Pointcloud se muestra en múltiples densidades, determinadas por la distancia desde el pozo minero y el centro de la ciudad. Imagen de SITU Research.

Sin embargo, aunque no pudimos realizar una revisión sistemática, sabemos de varios casos en los que se utilizó información de fuentes abiertas, lo que indica que abogados y activistas están tratando de utilizar estas herramientas y datos en los tribunales. Entre ellos se incluyen las imágenes por satélite utilizadas en la condena del ex miembro del ejército congoleño Chance Muhonya Koloko, por la explotación ilegal de recursos naturales en Kivu del Sur en la República Democrática del Congo; el uso de fotos de Instagram en una decisión reciente del Consejo Privado que bloquea la construcción de una pista de aterrizaje en Antigua y Barbuda por motivos medioambientales; y un caso civil en Brasil en el que se utilizó material de fuentes abiertas para demostrar la continua explotación de la tierra. En respuesta al trabajo de numerosas organizaciones de la sociedad civil que han estado documentando delitos ambientales utilizando métodos de OSI y compartiendo esa información con la Corte Penal Internacional, la Fiscalía de la corte está creando una política para investigar y procesar delitos medioambientales.

Fuera de los tribunales, los métodos de OSI se están utilizando para documentar y crear mayor conciencia sobre numerosas irregularidades relacionadas con el medio ambiente; desde el tráfico de animales hasta la minería ilegal, con el objetivo de reunir pruebas fundamentales para los tribunales. Por ejemplo, investigadores la Environmental Investigation Agency (Agencia de Investigación Ambiental) utilizaron herramientas OSI para investigar la matanza ilegal de leopardos en Asia con propósito de obtener huesos para productos de medicina tradicional. Esto fue posible, mediante el

uso de términos de búsqueda selectivos y redes privadas virtuales (VPR por sus siglas en inglés) para acceder a sitios web de acceso público en China. En 2020, Center for Climate Crime Analysis (Centro para el Análisis de delitos climáticos) y SITU Research, con el apoyo del Investigations Lab de Berkeley, utilizaron OSI para llevar a cabo un examen en profundidad del impacto de la extracción de metales pesados en el medio ambiente y la salud humana en Cerro de Pasco (Perú). En 2022, Forensic Architecture y Climate Litigation Accelerator publicaron un informe en el que se criticaba el apoyo del gobierno brasileño a la minería ilegal de oro, se descubrieron ataques a comunidades Yanomami y con el uso de un modelado 3D se reconstruyó un ataque perpetrado en 2021 contra la comunidad de Palimiu. El informe documentaba además los ataques a comunidades indígenas por parte de mineros mediante la geolocalización de incidentes utilizando imágenes satelitales, datos geoespaciales y teledetección.

El uso de OSI acciones de incidencia y litigio estratégico para la defensa ambiental es un campo en evolución. Resulta cada vez más útil al permitir a diferentes partes interesadas - coaliciones, ONG y el público en general- compartir información clave. De esta manera, crea conocimiento compartido de las injusticias ambientales que permite a los profesionales y tomadores de decisiones política, tomar decisiones coordinadas y centradas en el medio ambiente, basadas en tecnologías emergentes y en información obtenida por colaboración colectiva (crowdsourcing).

Direcciones para el futuro y el rol de la estandarización

Como ya se ha mencionado, los métodos y herramientas de investigación digital de fuentes abiertas son diversos y están en constante expansión. Por ejemplo, MetaOSINT - un agregador de herramientas que ayuda a la comunidad de OSI- ha recopilado cientos de recursos relevantes para los investigadores de fuentes abiertas en línea. Dada la amplitud de los recursos y el rápido ritmo de cambio, se pueden obtener enormes beneficios identificando los métodos y herramientas que pueden ser especialmente valiosos a la hora de iniciar una investigación digital sobre los daños medioambientales. Son técnicas que ayudan a identificar, analizar, verificar y visualizar información digital de fuentes abiertas vinculada a daños ambientales (por ejemplo, vídeos y fotos publicados en las redes sociales o imágenes por satélite, que pueden mostrar cambios en grandes zonas geográficas durante periodos de tiempo específicos), así como conjuntos de datos gubernamentales o no gubernamentales que pueden contener información crítica. Las tecnologías basadas en aprendizaje automático están mejorando rápidamente su capacidad para detectar diversos fenómenos en fotografías, videos e imágenes satelitales, y para vincular potencialmente datos discrepantes de personas, objetos y activos (como direcciones de correo electrónico y de OSI. Lo que debe ser constante, a medida que los investigadores

ambientales aumentan el uso de herramientas digitales, independientemente del material de origen o del tema, es la necesidad de seguir directrices establecidas internacionalmente, como el Protocolo de Berkeley sobre Investigaciones Digitales de Fuentes Abiertas, para garantizar la calidad del análisis. Este análisis incluye el desarrollo de procedimientos operativos estándar y flujos de trabajo que reflejen los principios descritos en el Protocolo de Berkeley, así como una planificación cuidadosa, incluida la identificación de los recursos que pueden utilizarse para ayudar a cumplir los objetivos de la investigación. Un reto especialmente importante es que este campo de práctica sigue siendo multidisciplinario y colaborativo, ya que varias organizaciones pueden estar investigando sucesos u otros fenómenos similares o que se solapan. La estandarización de la terminología, las convenciones compartidas para almacenar, codificar y etiquetar los datos, y la colaboración a la hora de comunicar esos datos al mundo pueden contribuir a que este laborioso trabajo sea más eficaz y tenga mayor repercusión. En los meses y años venideros, la reunión de investigadores, periodistas y juristas que utilicen métodos digitales de código abierto para investigar los daños al medio ambiente puede suponer un enorme avance para seguir articulando e identificando formas prometedoras de avanzar.

El oro es el segundo producto de exportación de Brasil. El avance del extractivismo en las tierras indígenas ha llamado la atención de la comunidad internacional. En la imagen, una mina a cielo abierto de hierro y oro a 20 millas al sureste del Parque Nacional Motanhas do Tumucumaque (5 millas al noreste de Pedra Branch do Ampar'), Brasil.

Imagen de Daniel Beltrá para Greenpeace, 20 de enero de 2017.



Algunos recursos útiles para defensores ambientales:

- [WITNESS Video as Evidence Environmental Defense Guide](#)
- [Sabin Center Climate Change Litigation Database](#)
- [Earth Defenders Toolkit Guide on Digital security for Earth Defenders](#)

Agradecimientos

Directoras de la Red UC

Sylvanna Falcón, UC Santa Cruz

Alexa Koenig, UC Berkeley

Jess Peake, UCLA

Estudiantes de UC Berkeley

Hassaan Majeed Aulakh

Margaux D'Alton Bauerlein

Francesca Colby (lead researcher)

Margherita Cordellini

Rosie Foulds (lead researcher)

Miyu Nagashima

Bianca Torres Murray

Navreet Kaur Purewal

Catherine Tong

Estudiantes de UCLA

Mollie Cueva-Dabkoskih

Aria Burdon Dasbach

Expertos consultados

Nathan Freitas, the Guardian Project

Reinhold Gallmetzer, Center for Climate Crime Analysis

Jack Fox Keen, the Guardian Project

Todd Katzner, United States Geological Survey

Kelly Mattheson, Our Children's Trust

Libby McAvoy, Mnemonic

Dalila Mujagic, WITNESS

Equipo central

Monica Estrada Arias, UC Santa Cruz

Sophie Lilinoe Grewell, UC Santa Cruz

Sofia-Lissett Kooner, UC Berkeley

Equipo de traducción

Marina Segatti, UC Santa Cruz (Portuguese)

Alejandra Watanbe-Farro, UC Santa Cruz (Spanish)

Diseño de Reporte

Maggie Andresen, UC Berkeley

Si desea más información, póngase en contacto con cada una de las instituciones que se indican a continuación:

The Human Rights Center: hrc@berkeley.edu

The Dolores Huerta Research Center for the Americas: huerta@ucsc.edu

The Promise Institute for Human Rights: promiseinstitute@law.ucla.edu

Este informe también está disponible en portugués e inglés.

