

Latinoamérica21



Impactos del cambio climático en América Latina y el Caribe

Coordinadores editoriales: Jerónimo Giorgi (L21) e Irene Torres (IAI)

Impactos del cambio climático en América Latina y el Caribe



Latinoamérica21

LATINOAMÉRICA21

18 de Julio 1324, piso 1
11100 Montevideo, Uruguay
Tel.: (34) 622 128 206
E-mail: contacto@latinoamerica21.com
www.latinoamerica21.com
@Latinoamerica21

Director
Jerónimo Giorgi

LATINOAMÉRICA21 es un medio de comunicación y una plataforma de contenidos que reúne a una amplia comunidad de expertos y académicos, quienes producen textos de análisis, opinión y divulgación científica sobre temas políticos, económicos y sociales de América Latina. A través de la libre difusión de opiniones expertas y diversas, busca contribuir a mejorar la capacidad de juicio crítico de los latinoamericanos sobre los principales temas que ocurren en la región. LATINOAMÉRICA21 fomenta la democracia y el diálogo con miras a una cultura de paz y no violencia y promueve la libertad de expresión en línea con los objetivos de la comunicación para el desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

Coordinación editorial: Jerónimo Giorgi (L21) e Irene Torres (IAI)

Traducción al portugués: María Isabel Santos Lima y Giulia Medeiros Gaspar
Traducción al inglés: Janaína Ruviano da Silva
Traducción al español: Adriana Ramírez

Corrección: Alejandro Coto (español), Ana Carrino (inglés) y Vitória Gonzalez Rodriguez (portugués)

Diseño y armado: ESTUDIO DI CANDIA |
www.estudiodicandia.com

Imagen de portada: iStock/WhitcomberD

Las opiniones expresadas en los artículos representan la visión personal de sus respectivos autores, no necesariamente la de los editores.

INTER-AMERICAN INSTITUTE FOR GLOBAL CHANGE RESEARCH (IAI)

Av. Italia 6201, Edificio Los Tilos, oficina 102
11500 Montevideo, Uruguay
Tel.: (598) 2606 0126
E-mail: iai@dir.iai.int
www.iai.int
@iai_news

Director ejecutivo
Marcos Regis da Silva

Directora científica
Anna Stewart-Ibarra

El INSTITUTO INTERAMERICANO PARA LA INVESTIGACIÓN DEL CAMBIO GLOBAL (IAI), organización intergubernamental con 19 socios en las Américas, promueve la investigación transdisciplinaria y el aumento de las capacidades para mejorar la conciencia pública y proporcionar información a los gobiernos para el desarrollo de políticas públicas relevantes para el cambio ambiental global, sobre la base de la excelencia científica, la cooperación internacional e intersectorial y el intercambio abierto de conocimientos. Como parte de su plan estratégico 2019-2044 (<http://www.iai.int/pdf/en/Strategicplan-en.pdf>), la Dirección del IAI también alberga la Secretaría del Belmont Forum.

Impactos del cambio climático en América Latina y el Caribe [libro electrónico] / coordinación Jerónimo Giorgi, Irene Torres. -- Rio de Janeiro, RJ : Maria del Carmen Villarreal Villamar, Leonardo Magalhães Firmino, 2022. PDF

Varios autores.
ISBN 978-65-00-54680-4

1. América Latina - Condiciones climáticas
2. Caribe - Condiciones climáticas 3. Medio ambiente - Aspectos sociales 4. Cambio Climático - Aspectos socioambientales I. Giorgi, Jerónimo. II. Torres, Irene.

22-132572

CDD-363.73874

1. Cambio climático : Problemas ambientales
363.73874

Eliete Marques da Silva - Bibliotecario - CRB-8/9380

Contenido

- 5 Prefacio
ANNA STEWART-IBARRA
- 7 Las víctimas del calentamiento global
no han oído hablar de cambio climático
DUVAN CARO | OLGA L. HERNÁNDEZ-MANRIQUE | DIANA MORENO | MATÍAS MASTRANGELO
- 12 El calentamiento de los océanos
ya afecta la vida de muchos latinoamericanos
GABRIELA JORGE-ROMERO | IGNACIO GIANELLI | JEREMY PITTMAN | OMAR DEFEQ
- 17 Mujeres rurales, en la primera línea del cambio climático
y los desastres en América Latina y el Caribe
ANNE-TERESA BIRTHWRIGHT
- 22 Subestimamos el impacto del cambio climático en la educación
IRENE TORRES | CAROLE FAUCHER
- 26 El cambio climático es uno de los principales motores
de la migración en las Américas
IRENE TORRES | ANNA STEWART-IBARRA
- 31 Las encrucijadas de la humanidad en la era del Antropoceno
MARÍA INÉS CARABAJAL
- 37 Apaguemos los incendios para detener el cambio climático
ANA CAROLINA PESSOA | CELSO H. L. SILVA-JUNIOR | MARCUS VINICIUS SILVEIRA | LIANA ANDERSON
- 42 ¿Hay que elegir entre energía y medioambiente?
GUILHERME MARQUES | ANA PAULA DALCIN
- 47 Los desafíos globales están cambiando los paradigmas de la ciencia
FANY RAMOS QUISPE
- 52 Los científicos pueden ayudar a reconstruir la confianza en... ¡la ciencia!
LAILA SANDRONI
- 57 ¿Hacia una nueva política del agua en América Latina?
MICAELA TRIMBLE
- 63 Preparando a las Américas para la próxima pandemia
ANNA M. STEWART-IBARRA
- 69 Posfacio: Comunicar la ciencia para salvar el planeta
MARÍA DEL CARMEN VILLARREAL VILLAMAR

Prefacio

LOS CIENTÍFICOS LLEVAN décadas advirtiéndolo de las causas e impactos del cambio climático. La actividad humana afecta actualmente a la mayoría de los ecosistemas y nuestras acciones siguen modificando las funciones de los sistemas terrestres a nivel mundial. Para apoyar a los países de las Américas en la mitigación y adaptación al cambio global, el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI) facilita la cocreación y el uso de información científica a través de un enfoque transdisciplinario que reúne diversas perspectivas. El objetivo es generar la mejor ciencia posible para ayudar a los tomadores de decisiones en el desarrollo de políticas públicas.

Hace treinta años, representantes de doce países se reunieron en Montevideo, Uruguay, para establecer el IAI con el fin de lograr la coordinación regional de la investigación científica sobre el alcance, las causas y las consecuencias del cambio global en las Américas, y así ampliar las fronteras del conocimiento y servir como una interfaz efectiva entre la ciencia y la formulación e implementación de políticas.

El Acuerdo de Montevideo fue visionario porque entendió que la complejidad del cambio global requiere colaboraciones transdisciplinarias multinacionales para encontrar soluciones que no pueden ser alcanzadas por un solo país o una sola disciplina. Creó la oportunidad de que una región tan diversa cultural y biológicamente como las Américas realizara colectivamente investigaciones y compartiera las mejores prácticas en la formulación y aplicación de políticas. Actualmente son 19 los países miembros del IAI.

Durante los últimos treinta años, el IAI ha seguido los principios de la excelencia científica, la cooperación internacional y el intercambio pleno y abierto de información científica relevante para el cambio global en las Américas. Los objetivos del plan estratégico del IAI se centran en ocho áreas principales: pobreza e igualdad, seguridad alimentaria, seguridad del agua, seguridad energética, acción climática, salud y bienestar humano, biodiversidad y servicios de los ecosistemas, y aire, agua y suelo limpios.

El programa científico del IAI ha ampliado los límites de la ciencia para comprender mejor los motores del cambio global, sus impactos y sus soluciones. Las cuestiones sociales prioritarias se abordan a través de la cocreación de conocimientos con científicos naturales y sociales, profesionales de la política y otras partes interesadas que proponen en colaboración preguntas de investigación, llevan a cabo investigaciones transdisciplinarias y garantizan que la información generada sea útil, oportuna y pueda aplicarse fácilmente para abordar las necesidades de la sociedad.

El programa de desarrollo de capacidades ha contribuido a fortalecer las instituciones, los individuos y las redes de investigación en toda América. Como parte de sus esfuerzos por promover la equidad, la diversidad y la inclusión (EDI), se ha prestado especial atención al apoyo a los investigadores que inician su carrera y a los individuos de países con una producción científica limitada. La política del IAI en materia de EDI tiene como objetivo integrar las consideraciones de EDI en las iniciativas de investigación y desarrollo de capacidades a nivel regional. La política contempla la reducción de desequilibrios y sesgos referentes a género, edad y grupos subrepresentados.

Este compendio recoge muchos de los resultados de la investigación sobre el cambio climático en la región y sus implicaciones para las políticas públicas, a través de las voces de los científicos del Programa de Pequeños Subsidios y de los becarios del programa de Ciencia, Tecnología y Política (STEP) del IAI. Los comentarios han sido publicados en diversos periódicos nacionales de prestigio, que tienen una amplia audiencia integrada por la sociedad civil y los sectores público y privado. Esperamos que la información aquí compartida ayude a informar a la opinión pública e inspire a otros a apoyar estos esfuerzos regionales de colaboración para abordar los desafíos del cambio climático para una América más saludable.

Anna Stewart-Ibarra
Directora científica
Inter-American Institute for Global Change Research (IAI)

Las víctimas del calentamiento global no han oído hablar de cambio climático



Los habitantes rurales de las fronteras extractivas en América Latina y el Caribe sufren desproporcionadamente las consecuencias de la extracción de la naturaleza.

iStock.com/SAKDAWUT14

- **DUVAN CARO** Comunicador audiovisual de la Institución Universitaria de Bellas Artes y Ciencias de Bolívar (Colombia). Investigador en temas de conservación y medioambiente en territorios rurales de Montes de María en Colombia.
- **OLGA L. HERNÁNDEZ-MANRIQUE** Bióloga e investigadora con doctorado en Biodiversidad: conservación y gestión de especies y sus hábitats, por la Universidad de Alicante (España). Especializada en enfoques inter/transdisciplinarios y socioecológicos.
- **DIANA MORENO** Zootecnista y doctorado en Estudios Ambientales por la Universidad Nacional de Colombia. Investigadora adjunto en el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (Colombia).
- **MATÍAS MASTRANGELO** Biólogo y doctor en Estudios Ambientales por la Universidad Victoria de Wellington (Nueva Zelanda). Investigador asistente en el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (Argentina).

LAS COMUNIDADES INDÍGENAS y campesinas que habitan el bosque tropical de Montes de María, en el municipio de María La Baja, en el Caribe colombiano, han sido testigos durante las últimas décadas de fenómenos como los cambios en sus diversos cultivos que han pasado a ser monocultivos de palma africana y arroz, la disminución de las aguas que fluyen de la montaña, la desaparición de plantas medicinales y la creciente irregularidad de las lluvias. Los desbordes cada vez más frecuentes de los ríos causan inundaciones que traen consigo un sinfín de enfermedades, mientras los incendios no solo arrasan los cultivos de pancoger —cultivos que satisfacen parte de las necesidades alimenticias de una población determinada—, sino también el bosque tropical que, además, facilita a los habitantes el acceso al agua.

Sin embargo, para Duvan Andrés Caro, quien se dedica a comunicar los problemas de estas comunidades empobrecidas, racializadas y olvidadas, el cambio climático «es un cuento de científicos, de ONG, de las ciudades. De otro mundo».

Durante décadas, los científicos han depositado sus esperanzas en que la evidencia ayudaría a los políticos a tomar decisiones que redujeran la vulnerabilidad social y los conflictos ambientales. Cada vez se oye con más frecuencia a los *tomadores de decisiones* del sector público y privado hablando de cambio ambiental y sustentabilidad. Pero, a medida que se multiplican las conferencias internacionales sobre el cambio climático, aumenta de forma exponencial el número de personas que abandonan las zonas rurales, desplazadas por la destrucción de la naturaleza y sus medios de vida. Es evidente la desconexión entre los foros internacionales, en los que se buscan las soluciones, y los territorios y sus pobladores.

Pero no todo está perdido. En la actualidad, están surgiendo nuevas formas de vinculación de la ciencia con los territorios y los centros de toma de decisiones. Si los científicos realmente quieren contribuir a buscar soluciones a los problemas ambientales, deben comenzar a tener en cuenta la voz de los habitantes de esas zonas y abrirse a sus conocimientos.

La producción conjunta o *coproducción* entre habitantes, científicos, tomadores de decisiones y otros actores sociales vinculados



El bosque tropical de Montes de María, en el municipio de María La Baja en el Caribe colombiano, es testigo de la creciente irregularidad de las lluvias. [iStock.com/ThCh](https://www.istock.com/ThCh)



Si los científicos realmente quieren contribuir a buscar soluciones a los problemas ambientales, deben comenzar a tener en cuenta la voz de los habitantes de esas zonas y abrirse a sus conocimientos»

al territorio es una forma de reconectar esos mundos distantes y distintos, de generar espacios para el diálogo de saberes y la negociación entre las partes.

Además, si los datos que se vienen generando en los centros de investigaciones se adaptaran a lenguajes comprensibles para las comunidades, se podría dar un giro de 180° a los procesos de toma de decisiones que afectan a estos territorios y sus moradores. Esto facilitaría los procesos de restauración y conservación de los corredores biológicos, algo cada vez más urgente, ya que de estos depende la soberanía y seguridad alimentaria de las comunidades.

En este marco, tanto los habitantes de la comunidad colombiana de María La Baja como los del pequeño poblado de Sachayoj ('señor del bosque', en quichua) en el Chaco argentino —que ha pasado de ser una de las mayores regiones boscosas del continente a una de las fronteras de deforestación más grandes del planeta en solo treinta años— han participado en un proyecto científico que tuvo resultados promisorios de *coproducción* de conocimientos y capacidades.

El proyecto «Resiliencia socioecológica ante el cambio ambiental global en territorios heterogéneos» reunió a pobladores, productores, científicos y otros actores sociales para identificar conjuntamente las principales amenazas y oportunidades para el desarrollo local. En Sachayoj, debido a la demanda de los actores del territorio, se está implementando un plan de monitoreo de indicadores ambientales para corregir malas prácticas y evitar mayores riesgos y vulnerabilidades. El monitoreo de polinizadores, por ejemplo, está reduciendo el uso de agroquímicos y favoreciendo la polinización biológica.

En María La Baja, por otro lado, la comunidad local y los científicos codiseñaron piezas comunicativas sobre la vida y diversidad en el territorio, memoria y alimento, y acciones de bienestar y revitalización del territorio en el contexto de conservación del bosque seco tropical. El proyecto además ha impulsado y fortalecido las dinámi-

cas socioecológicas sobre monitoreo de fauna, flora y producción agrícola, para superar las vulnerabilidades de la región.

Estos avances en dos comunidades marginadas de América Latina confirman que realizar procesos de coproducción, cocreación y hacer llamados al trabajo comunitario al hacer investigaciones medioambientales en territorios concretos es de suma importancia. Los logros alcanzados a través del mayor acercamiento y participación entre los investigadores, los miembros de las comunidades y los centros de investigación ayudan, además, a poner en medio de la discusión el futuro de los recursos naturales, algo muy importante al tomar decisiones que tengan que ver con políticas que afecten a los espacios de relevancia biológica.

Y es que mientras en el centro de las grandes ciudades y en los países más poderosos del mundo las personas buscan temporalmente *aislarse* de los conflictos ambientales, las familias y comunidades rurales de Latinoamérica y el Caribe viven permanentemente expuestas a las consecuencias de estos. Por ello, según Duvan, «los habitantes de las comunidades necesitan con urgencia que sus prácticas ancestrales de conservación, cuidado de la naturaleza y de entender la naturaleza sean avaladas y tenidas en cuenta a la hora de generar información sobre el territorio».

Es hora de consolidar el cambio. Mientras los científicos hemos apostado por una estrategia ineficaz e ingenua para contribuir a la solución de los problemas ambientales, los pobladores rurales en las fronteras del extractivismo en América Latina y el Caribe sufren desproporcionadamente las consecuencias de la destrucción de la naturaleza.

Estamos a tiempo de cambiar esta situación. Pero, en lugar de seguir depositando nuestras esperanzas en influir en los tomadores de decisión, debemos comprometernos a trabajar de igual a igual con todos los actores sociales que habitan y actúan sobre el territorio. Para hacer frente a la crisis ambiental, que se manifiesta cada vez con mayor fuerza sobre las regiones más empobrecidas, hace falta llevar adelante procesos más democráticos en los que se tengan en cuenta las diferentes formas de conocimiento.

El calentamiento de los océanos ya afecta la vida de muchos latinoamericanos



Las pesquerías artesanales de almejas en la región son particularmente vulnerables al aumento de la temperatura de los océanos.
shutterstock/barmalini

- GABRIELA JORGE-ROMERO Bióloga marina. Profesora e investigadora en el Laboratorio de Ciencias del Mar, Facultad de Ciencias, Universidad de la República (Uruguay). Máster en Ecología por la misma universidad.
- IGNACIO GIANELLI Biólogo. Estudiante de doctorado e investigador colaborador en Ciencias, Gestión y Tecnología Marinas en la Universidad de Santiago de Compostela (España).
- JEREMY PITTMAN Doctor en Sostenibilidad Social y Ecológica y profesor asociado en la Universidad de Waterloo (Canadá). Especializado en política y gobernanza medioambiental en el Antropoceno.
- OMAR DEFEO Doctor en Ciencias Marinas por el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Mérida, México). Profesor e investigador en el Laboratorio de Ciencias Marinas de la Facultad de Ciencias, Universidad de la República (Uruguay).

«CUANDO CERRARON LA pesquería me quise morir porque eso es lo que sabía hacer. Sabía cómo trabajar las almejas. Lo sabía todo», recuerda Arturo Agüero, un pescador de La Coronilla, un pequeño pueblo pesquero de Uruguay. Era 1994 y, ante las mortandades masivas que diezmaron a las poblaciones de la almeja amarilla (*Mesodesma mactroides*), las autoridades uruguayas optaron por el cierre total de esta pesquería del departamento de Rocha, para evitar la extinción local de esta especie. Esta disminución no era otra cosa que una consecuencia directa del aumento sistemático de la temperatura superficial del mar que se venía registrando desde hacía varios años, particularmente, después de pasar de un período frío a uno cálido durante la década de 1990.

El calentamiento de los océanos resulta, en parte, del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, en especial, del dióxido de carbono, que retiene energía solar dentro de la atmósfera, lo que genera una expansión tropical impulsada por gradientes de temperatura que avanzan hacia los polos en latitudes medias. Este aumento de temperatura altera la intensidad y dirección de los vientos, lo cual repercute en la circulación y las corrientes de agua. Estos cambios a largo plazo han reducido las capas de hielo



El calentamiento de los océanos resulta, en parte, del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, en especial dióxido de carbono, que retiene energía solar dentro de la atmósfera»

polar, han alterado los regímenes de precipitación y han implicado un incremento en el nivel del mar.

EL OCÉANO ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL

El calentamiento de los océanos muestra una señal clara en el océano Atlántico sudoccidental, particularmente sobre la plataforma continental del sur de Brasil, Uruguay y el norte de Argentina, una de las zonas calientes marinas más grandes del mundo. La cuenca adyacente del Río de la Plata también está sujeta a un intenso calentamiento. La corriente de Brasil evidencia un desplazamiento consistente hacia el polo y la advección de aguas cálidas hacia la vertiente nororiental uruguaya se ha visto reforzada por el aumento de la velocidad y la frecuencia de los vientos hacia la costa.

Las pesquerías artesanales en países en desarrollo son particularmente vulnerables a los efectos del cambio climático. El calentamiento de los océanos ha sido responsable de la mortandad masiva en especies con afinidad por agua fría, la creciente ocurrencia de mareas rojas (floraciones algales nocivas) y un cambio de especies de aguas frías a especies de aguas cálidas. Así, las comunidades pesqueras que dependen de los recursos marinos se ven cada vez más amenazadas por el incremento de la temperatura del océano.

En el caso de la almeja amarilla de La Coronilla, las mortandades masivas ocasionaron la clausura pesquera, por lo cual, los pescadores se vieron forzados a diversificar sus medios de vida en los sectores locales de la economía, como la construcción, la agricultura y la tala, o se vieron obligados a migrar. Esto demuestra que el sistema socioecológico de la zona en su conjunto, incluidas la gobernanza, la sociedad y la economía, no estaba preparado para hacer frente a este tipo de cambios drásticos.

En verano de 2009, luego de 14 años de clausura pesquera, las familias de pescadores volvieron a extraer almejas en la playa La Coronilla, una tradición transmitida por generaciones. Pero ante el pequeño volumen de almejas, la pesquería fue reabierto con una



Las mareas rojas en la costa oceánica uruguaya han ido en aumento, particularmente desde comienzos de la década del 2000. [iStock.com/FernandoPodolski](https://www.iStock.com/FernandoPodolski)

captura de apenas tres toneladas. Se priorizó entonces la calidad del producto sobre la cantidad y se implementó un régimen de comanejo mediante el cual los pescadores formaron parte de la discusión de las medidas de manejo pesquero.

Esta vez, en un esfuerzo conjunto de los pescadores, el Gobierno y la academia, la familia Rocha, de amplia tradición pesquera por varias generaciones, se embarcó en comercializar la almeja con base en productos de mayor valor agregado. Así, gracias al empuje de esta familia y al apoyo gubernamental, surgió la primera planta de procesamiento y depuración del producto, para cumplir con los estándares para consumo humano.

Este hito permitió que el producto comenzara a venderse a un mayor precio en restaurantes de balnearios turísticos de la costa uruguaya, y se ubicó como un producto *gourmet*. Sin embargo, pese al esfuerzo de los pescadores, y debido a las condiciones climáticas cambiantes, el suministro aún no puede ser asegurado. La oferta no solo se ve afectada por la escasez del recurso, sino que también se ve menguada por los constantes embates de mareas rojas —cuyo origen

se debe, en gran parte, al calentamiento del agua—, que obligan a cerrar la pesquería por riesgo de intoxicaciones en el consumo.

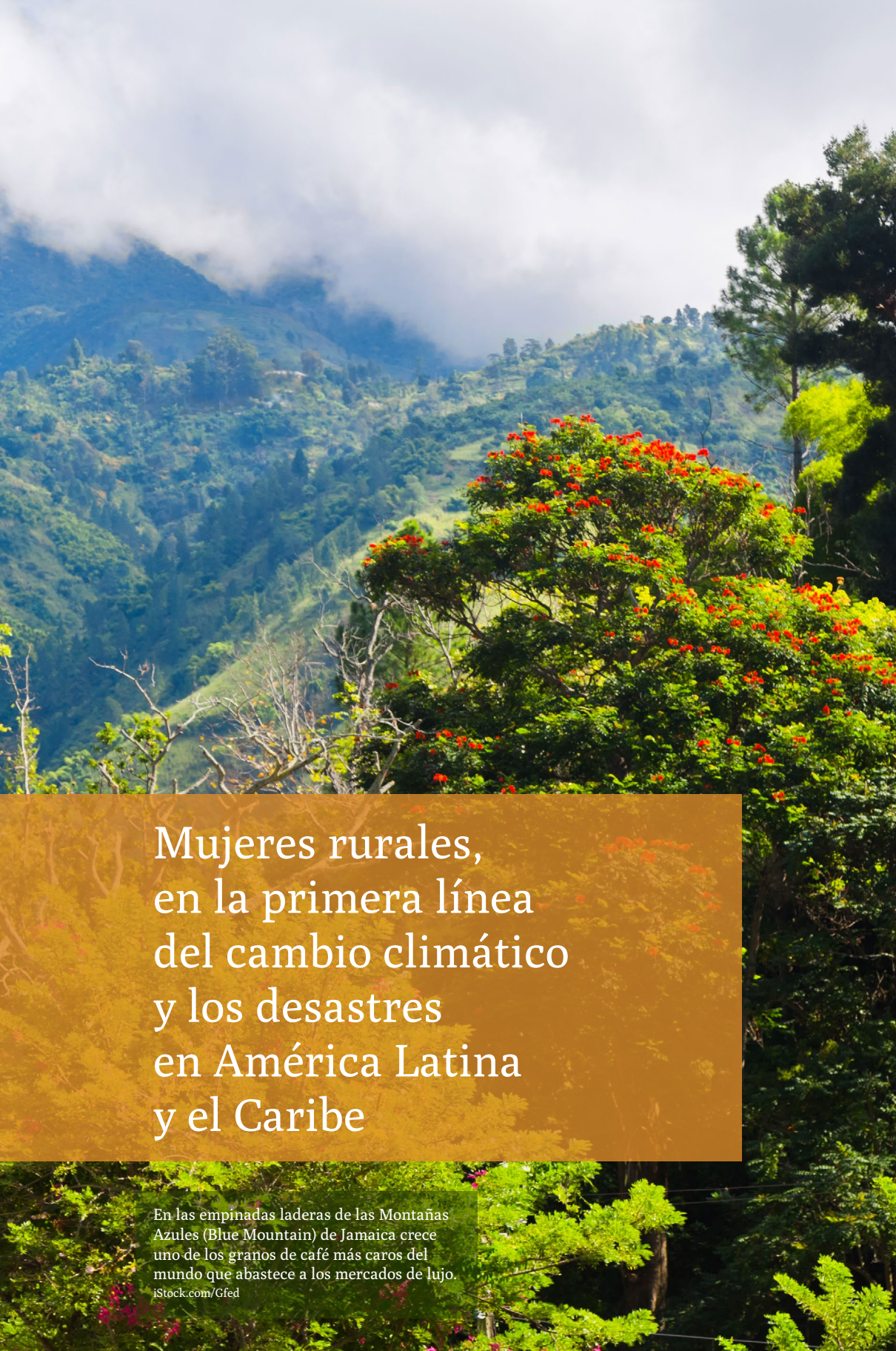
EL AUMENTO DE LAS MAREAS ROJAS

El número de días de prohibición de la recolección de mariscos por mareas rojas en la costa oceánica uruguaya ha ido aumentando, particularmente desde comienzos de la década del 2000. Esto ha afectado a las pesquerías costeras y ha limitado seriamente la pesca de la almeja amarilla en La Coronilla. «Cuando ocurre una marea roja tenemos que dejar de pescar y solicitar una extensión de la temporada de pesca. Esta es una solución parcial, porque a veces terminamos trabajando en invierno, cuando solo se pueden vender 20 kilogramos de almejas. Eso no vale la pena», afirma uno de los pescadores.

Este problema, sin embargo, no se limita a Uruguay. Pesquerías similares han sido perjudicadas en América Latina, incluyendo la almeja *Mesodesma donacium* en costas del Pacífico peruano y chileno. Los efectos de la variabilidad climática generada por los eventos de El Niño diezmaron a la almeja peruana, cuya pesquería ha permanecido cerrada desde 1999 y ha significado un colapso socioecológico. En el caso de la almeja explotada en Chile, el fenómeno de El Niño de 2015-2016 diezmo las poblaciones y también llevó al cierre pesquero por varios años.

Si bien el análisis de los efectos del calentamiento desigual de los océanos ha ganado atención en los últimos diez años, la falta de datos en los países en desarrollo no permite a menudo dimensionar los daños adecuadamente. No obstante, es evidente que el incremento del nivel del mar y de los vientos hacia la costa causan la erosión, el retroceso de playas y la pérdida de dunas. Los eventos de El Niño ya han erosionado zonas de las costas del Pacífico y del Atlántico, y para 2100, hasta el 70% de las playas en el sur de California se habrán erosionado.

La intensificación de los cambios en el clima, actuando en concierto con otros impactos antropogénicos, incrementará la vulnerabilidad de los sistemas costeros, por lo que se reducirá su capacidad de brindar servicios y beneficios relacionados con la pesca y con la recreación, el turismo, el hábitat que alberga una rica biodiversidad y la protección costera ante tormentas. Esto ha tenido y tendrá consecuencias socioeconómicas cada vez más profundas en las comunidades que habitan las costas latinoamericanas.



Mujeres rurales, en la primera línea del cambio climático y los desastres en América Latina y el Caribe

En las empinadas laderas de las Montañas Azules (Blue Mountain) de Jamaica crece uno de los granos de café más caros del mundo que abastece a los mercados de lujo.
iStock.com/Gfed

■ ANNE-TERESA
BIRTHWRIGHT

Doctora en Geografía por la Universidad de las Indias Occidentales (Jamaica). Actualmente, becaria de STEP en el IAI. Integra la Junta Directiva de Jamaican Women in Coffee (JAWIC), la sección nacional de la IWCA.

«NO HAY SECTOR social más invisible, menos comprendido y menos atendido que el de las mujeres rurales, a pesar del papel vital que desempeñan en nuestras comunidades rurales», dijo la expresidenta de Costa Rica, Laura Chinchilla.

El café Blue Mountain es uno de los granos especiales más caros del mundo, abastece al mercado de cafés de lujo y cuesta más de 58 dólares la libra. Sus preciadas bayas crecen en las frescas y empinadas laderas de la cordillera Blue Mountain de Jamaica, a más de mil metros de altura, y dan sustento a más de cuatro mil pequeños agricultores. Sin embargo, la zona donde se produce este café de lujo no ha escapado de los efectos del cambio climático.

Los medios de subsistencia de las mujeres caficultoras jamaicanas, que son las más afectadas, se han visto impactados por la variabilidad de las precipitaciones, la prolongación de las estaciones secas, la reducción de los rendimientos y el aumento de las plagas y enfermedades. Esto ha dado lugar a una producción irregular y a un peor café, y, consecuentemente, ha causado pérdidas económicas.

Estas condiciones también han elevado el costo de mantenimiento de las explotaciones de café, ya que los insumos agrícolas necesarios para aumentar el rendimiento y tratar enfermedades como la roya del café suelen ser caros.

Pero este no es el único caso en el que mujeres rurales viven una mayor secuela por el cambio climático, ya que generalmente las mujeres tienen una mayor dependencia de los recursos naturales para sustentar los medios de vida. Esto se ve afectado por fenómenos hidrometeorológicos como huracanes, tormentas, inundaciones, sequías y deslizamientos de tierra, entre otros.

Lamentablemente, aunque América Latina y el Caribe (ALC) contribuyen con menos del 10% de las emisiones globales, sus economías, sectores, infraestructuras y personas han sufrido desproporcionadamente las consecuencias y efectos adversos. Según el informe *Estado del clima en América Latina y el Caribe 2020*, el paso de los huracanes Eta e Iota causó estragos en Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica, mientras que Brasil, Bolivia, Paraguay y la



Ignorar el aporte de las mujeres a los medios de vida rurales y limitar sus oportunidades no solo disminuye el potencial económico de una nación, sino que también debilita su resistencia a las consecuencias del cambio climático»

región argentina del Pantanal sufrieron sequías y una temporada de incendios sin precedentes. Los glaciares de los Andes chilenos y argentinos siguen retrocediendo y la región del Caribe sigue atravesando un déficit de lluvias.

Además, teniendo en cuenta que muchas economías de ALC dependen de sectores sensibles al clima como la agricultura, tanto la seguridad alimentaria como la nutricional también están en el punto de mira. Se prevé que para 2050 Centroamérica y el Caribe enfrentarán una reducción de una quinta parte en el rendimiento agrícola de los frijoles y el maíz.

Otras áreas que permanecen muy expuestas y vulnerables son la salud humana, los recursos hídricos, los asentamientos y la biodiversidad. Desde el punto de vista económico, los daños anuales para la región debido al cambio climático se estiman en 100.000 millones de dólares para el 2050, lo que equivale casi al PIB de Ecuador.

Particularmente, para la región del Caribe se proyectan alrededor de 22.000 millones de dólares en pérdidas. Por lo tanto, el impacto devastador en el tejido económico, cultural, ambiental, físico y social de los países erosionará cualquier avance y progreso.

En medio de estas amenazas, además, la diferencia en las capacidades de hombres y mujeres para adaptarse al cambio climático sigue generando preocupación. La reciente evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, de Naciones Unidas (IPCC, por sus siglas en inglés) informó sobre el efecto desigual del cambio climático, debido principalmente a la desigualdad e inequidad de género que influye en el control y acceso a los bienes, recursos, servicios y procesos de toma de decisiones.

La CEPAL reconoce que «las mujeres y los niños tienen 14 veces más probabilidades que los hombres de morir durante un desastre». Y se espera que las mujeres rurales, especialmente en nuestra región, sean las más afectadas por el cambio climático.

Pero las mujeres desempeñan un papel fundamental en el sistema alimentario, donde representan el 43% de la mano de obra agrícola y contribuyen a la seguridad alimentaria de las comunidades como productoras, plantadoras, cosechadoras, trabajadoras agrícolas, criadoras de ganado, así como en el cuidado doméstico.

Sin embargo, a pesar de su contribución, su trabajo a menudo no se reconoce. Su realidad está marcada por la pobreza y las desigualdades estructurales, sobre todo, porque tienen menos acceso a los recursos productivos. Los efectos del cambio climático y las catástrofes tienden a incrementar estos problemas generalizados y, con ello, su vulnerabilidad.



Los medios de subsistencia de las mujeres caficultoras jamaicanas han sido impactados por la irregularidad de las lluvias, la prolongación de las estaciones secas y el aumento de las plagas y enfermedades. [iStock.com/chang](https://www.istock.com/chang)

Según Oxfam, alrededor del 30% de las mujeres rurales de América Latina son propietarias de tierras agrícolas, mientras que el acceso a la asistencia técnica solo está disponible para menos del 5%. Por ejemplo, en Brasil y Guatemala, las mujeres rurales se enfrentan a un menor acceso al crédito, a tecnología, mecanización, a la tierra y a otros activos, lo que limita su capacidad de adaptación y de toma de decisiones.


En Colombia, las productoras de café han sido afectadas por la creciente propagación de la broca del café a causa del cambio climático. Y su capacidad para gestionar esta plaga se ha visto obstaculizada por la falta de acceso a conocimientos técnicos, información y control de la toma de decisiones. Casos similares se han repetido en países como Haití y otras pequeñas islas del Caribe, donde las mujeres rurales se enfrentan a barreras socioeconómicas arraigadas en la desigualdad de género, lo que agranda su vulnerabilidad y riesgo ante los desastres climáticos.

Para las productoras de café en las Montañas Azules de Jamaica, el impacto del cambio climático también se ha visto alimentado por la disparidad en la recepción de servicios de asesoramiento. Según una encuesta piloto de IWCA Jamaica (JAWiC), una agricultora con diez años de experiencia percibe que «la gente [las partes interesadas de la industria en general] quiere ayudar más a los hombres o miran a los hombres» en lo que respecta a la gestión de la granja.

Las mujeres también señalan las barreras para acceder a recursos, a formación técnica y a oportunidades que permitan una movilidad ascendente en la cadena de valor del café, así como la capacidad de ocupar espacios de liderazgo dentro de sus comunidades. Esta dinámica de género y la desigual relación de poder quedan, asimismo, ilustradas en que algunas mujeres perciben su contribución como *menor* en comparación con los hombres.

Sin embargo, ignorar el aporte de las mujeres a los medios de vida rurales y limitar sus oportunidades no solo disminuye el potencial económico de una nación, sino que también debilita su resistencia a las consecuencias del cambio climático. En el caso de las productoras jamaicanas, se ha intentado cambiar esta realidad facilitándoles acceso a formación, conocimientos técnicos, financiación y recursos productivos.

El empoderamiento de las mujeres rurales no solo requiere de una perspectiva de género en la reforma de las instituciones y la inversión en servicios, sino también abordar normas culturales, socioeconómicas y patriarcales profundamente arraigadas que limitan su capacidad productiva y poder de decisión. Hacerlo permitirá, además, que la humanidad pueda seguir disfrutando de uno de los mejores cafés del mundo.



Subestimamos el impacto del cambio climático en la educación

En 2016, el huracán Matthew dañó 300 escuelas en Haití, y en 2021, los huracanes Eta e Iota afectaron a 76 escuelas en Nicaragua y 340 en Guatemala.
[iStock.com/Robert_Ford](https://www.iStock.com/Robert_Ford)

- **IRENE TORRES** Asesora de ciencia y políticas en el IAI. Miembro del Consejo Internacional de la Sociedad Global de Migración, Etnicidad, Raza y Salud.
- **CAROLE FAUCHER** Antropóloga de la Escuela de Educación y Deporte Moray House, Universidad de Edimburgo (Escocia, Reino Unido). Investigadora afiliada a la Cátedra UNESCO de Salud Global y Educación. Miembro del Consejo Asesor del Centro Nórdico para la Transformación de Conflictos.

ADEMÁS DE ARRASAR con el ganado, los cultivos, las viviendas —en esencia, las fuentes de ingresos y las condiciones de bienestar de las personas—, los huracanes son especialmente crueles con la educación. Dañan y destruyen la infraestructura escolar, los equipos y el material didáctico. Y las inundaciones y desprendimientos de tierra que se producen impiden el acceso de profesores y alumnos a las escuelas. Tras el paso de los huracanes, las escuelas se utilizan a menudo como refugios, con lo que las clases se interrumpen aún más. Las cifras son escandalosas: en 2016, el huracán Matthew dañó 300 escuelas en Haití; en 2021, Eta e Iota afectaron a 76 escuelas en Nicaragua y 340 en Guatemala.

El cambio climático está provocando fenómenos meteorológicos más frecuentes y graves, y 2022 no es una excepción. Como ejemplo, en 2020, la temporada de huracanes del Atlántico más activa de la que se tiene constancia, se produjeron 30 tormentas con nombre, incluidos 14 huracanes, de los cuales siete se convirtieron en huracanes importantes. Las tormentas nunca vienen solas; ese mismo año coincidieron con el pico de la pandemia de covid-19, que dejó a 170 millones de estudiantes sin uno de cada dos días efectivos de clase en más de dos años en la región. El impacto en la asistencia y, por tanto, en los logros de aprendizaje, no tiene precedentes, al igual que el aumento de las tasas de deserción. Se calcula que la pérdida equivale a 1,5 años de aprendizaje.

LA REPERCUSIÓN DEL CALOR EXTREMO EN EL DESARROLLO DE LOS NIÑOS

También se espera que sigan produciéndose en América Latina y el Caribe fenómenos relacionados con el cambio climático



La escuela debe ser algo más que un lugar de aprendizaje; debe proporcionar un espacio para que los estudiantes desarrollen conexiones sociales y emocionales»

lento, como el aumento de las temperaturas de la superficie y de los océanos, y de la frecuencia e intensidad de las olas de calor y las sequías. Sin embargo, los responsables de la toma de decisiones desconocen la repercusión del calor extremo en el desarrollo de los niños desde que están en el vientre materno y, durante los años escolares, en su capacidad de concentración en clase y en su bienestar general. Todo esto significa que se ha vuelto más difícil completar la educación secundaria, un determinante clave de las oportunidades de vida.

Al mismo tiempo, debemos considerar que la escuela debe ser algo más que un lugar de aprendizaje; debe proporcionar un espacio para que los estudiantes desarrollen conexiones sociales y emocionales, como se destaca en la recientemente publicada *Evaluación internacional de la ciencia y la educación basada en la evidencia* (ISEE). Sin embargo, aunque este informe de la UNESCO afirma que el cambio climático tiene el potencial de debilitar la cohesión e interacción social, no identifica explícitamente cómo. A la luz de esto, es crucial que todos concordemos en el hecho de que, sin infraestructura escolar o acceso físico a las escuelas, los estudiantes tienen menos oportunidades de crear las relaciones a través de las cuales pueden florecer.

El marco de las Escuelas Promotoras de la Salud (EPS) de la OMS se impulsó apropiadamente la noción de que la política y los programas educativos deben prestar atención al entorno físico de la escuela. Lamentablemente, el enfoque de EPS nunca despegó realmente en América Latina y el Caribe, a pesar de que en un alto porcentaje de escuelas el acceso a las necesidades más básicas, como el agua potable, el saneamiento y la higiene, sigue siendo extremadamente limitado.

Además, aunque EPS proporciona un enfoque teórico útil, su supuesto es que existe una infraestructura escolar —aunque sea básica— en la que un profesor solo o un equipo de directores, personal y profesores pueden trabajar para crear un sentido de comunidad y de empoderamiento para lograr cambios. Pero hay pocos indicios de que en la región se esté debatiendo al menos sobre cómo se per-

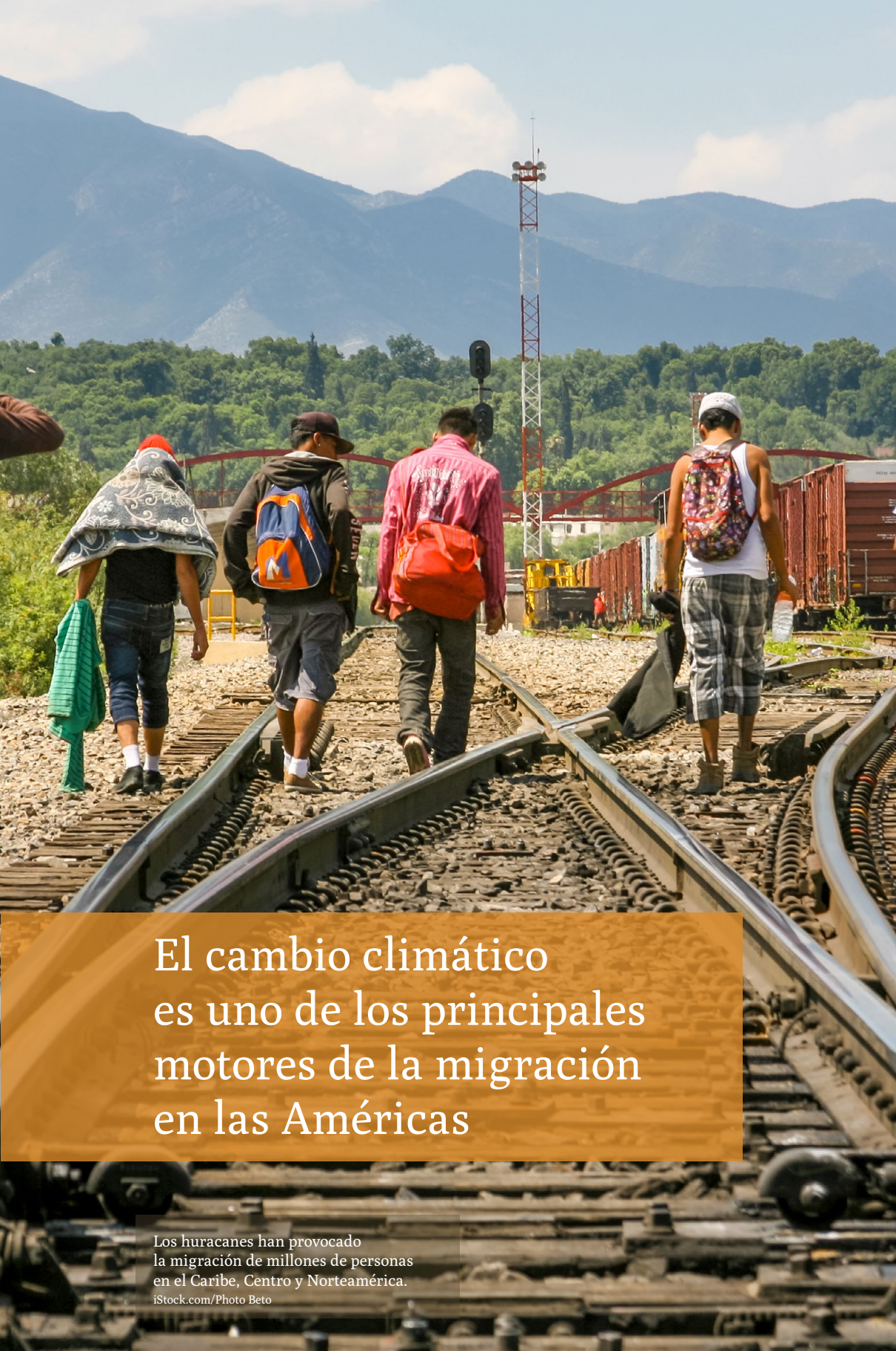
cibe el futuro de las escuelas en la actual situación de emergencia por el cambio climático.

Como en una guerra, mientras la región sigue luchando por recuperarse de la pandemia de covid-19, las carreteras y caminos y las instalaciones escolares pequeñas y grandes seguirán siendo arrasados junto con los medios de subsistencia y las fuentes de ingresos. Después de ser testigos de que los gobiernos de América Latina y el Caribe han tenido grandes dificultades para adaptarse al cambio durante la pandemia, por ejemplo, descuidando la creación de otras opciones para el aprendizaje y la socialización, ¿cómo podemos esperar que los responsables políticos y de la toma de decisiones imaginen un futuro diferente y viable para las escuelas que aborde seriamente la crisis del cambio climático que se desenvuelve ante nosotros?

EL CAMBIO CLIMÁTICO: UNO DE LOS PRINCIPALES OBSTÁCULOS PARA LAS ESCUELAS

Aunque las escuelas se enfrentan a diversos obstáculos en la región, el cambio climático puede representar el mayor de ellos, porque amenaza los fundamentos mismos de cómo pensamos que debería ser una escuela. Una edificación que se encuentra en el corazón de una comunidad comprometida con las nuevas generaciones, aquella en la que los padres quieren que sus hijos estén seguros y sean felices. De hecho, uno de los actos de resistencia más valientes en América Latina y el Caribe consistirá cada vez más en proteger el derecho de los estudiantes a permanecer físicamente en la escuela.

No hay una vacuna, mascarilla u otra medida igualmente concreta para ayudar a los estudiantes a continuar su educación cuando las escuelas deben enfrentarse a la extraordinaria magnitud de los acontecimientos provocados por el cambio climático. Revitalizar las visiones sobre la educación exige transgredir los límites tradicionales de la comprensión y la planificación educativa. ¿Están los gobiernos y los actores claves en el ámbito de la educación a lo largo de América Latina y el Caribe dispuestos a dar el paso adelante?



El cambio climático es uno de los principales motores de la migración en las Américas

Los huracanes han provocado la migración de millones de personas en el Caribe, Centro y Norteamérica.
[iStock.com/Photo Beto](https://iStock.com/PhotoBeto)

- **IRENE TORRES** Asesora de ciencia y políticas en el IAI. Miembro del Consejo Internacional de la Sociedad Global de Migración, Etnicidad, Raza y Salud.

- **ANNA STEWART-IBARRA** Directora científica del IAI. Doctora en Ecología por la Facultad de Ciencias Medioambientales y Forestales, Universidad de Syracuse (SUNY) (EUA). Profesora del Departamento de Medicina, SUNY.

«LO ARRIESGO TODO porque ya lo he perdido todo», dijo una vez una mujer migrante en el camino de la migración, en Oaxaca, México. En efecto, si la pobreza, la marginación, la violencia y la agitación política no fueran suficientes, los fenómenos extremos relacionados con el clima —como la sequía, las olas de calor y las lluvias torrenciales— están haciendo la vida aún más precaria para muchas personas que viven al límite en América Latina y el Caribe.

Aunque la relación entre el cambio climático y la migración no es determinista, dependiendo de los factores que tienen que ver con la vulnerabilidad, se prevé que 17 millones de habitantes de América Latina podrían migrar a causa del cambio climático, desde ahora hasta 2050.

EL IMPACTO DEL CLIMA EN LA MIGRACIÓN

Los huracanes han llevado a la movilización y la migración de millones de personas en el Caribe y tanto en Centroamérica como en Norteamérica. En 22 años (1998-2020), más de 277 millones de personas se vieron directamente afectadas en América Latina y el Caribe por fenómenos climáticos y geofísicos, en los que murieron 312.000 de ellas. El consiguiente aumento de la inseguridad alimentaria y la pobreza son los principales motores de la movilidad.

Cada vez más, Centroamérica sufre, asimismo, inundaciones y tormentas, deslizamientos de tierra y derrumbes, mientras que las zonas áridas se ven afectadas por las sequías. En Sudamérica, las catástrofes son importantes impulsoras de los desplazamientos internos, ya que tanto las catástrofes rápidas como las lentas —por ejemplo, las inundaciones, los corrimientos de tierra y las sequías— tienen un impacto generalizado.

En 2020, los desplazamientos internos en la región se debieron a desastres: 937.000 desplazados en Honduras, 639.000 en Cuba,



Los habitantes de América Latina y el Caribe están afrontando los efectos del cambio climático en su salud. A medida que estos efectos aumenten, habrá más incentivos de índole climática para migrar»

358.000 en Brasil (el 75% de estos por la temporada de lluvias extremas) y 339.000 en Guatemala. En 2021, después de que la temporada de lluvias en Brasil comenzara antes de tiempo, una tormenta subtropical en Bahía causó inundaciones y los consiguientes corrimientos de tierra y desprendimientos de rocas, lo que acarrió la muerte de al menos 27 personas y 523 heridos. El ciclón afectó a más de 950.000 personas e hizo que 155 de los 417 municipios de Bahía declararan el estado de emergencia.

Históricamente, la migración en la región ha fluido desde Sudamérica, Centroamérica y México hacia ciudades estadounidenses como Miami, Nueva York, Houston y Los Ángeles. Sin embargo, las ciudades estadounidenses que reciben migrantes también están expuestas a los crecientes impactos del cambio climático. Las sequías más extremas, los incendios forestales, las tormentas destructivas y la subida del nivel del mar en los territorios de Estados Unidos están llevando a un incremento de las lesiones, las muertes y los daños económicos. Las comunidades vulnerables, tal es el caso de los inmigrantes indocumentados, corren el riesgo de sufrir daños, debido a la exposición a estos fenómenos climáticos extremos.

CAMBIO CLIMÁTICO, MIGRACIÓN Y ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Los habitantes de América Latina y el Caribe están afrontando los efectos del cambio climático en su salud. A medida que estos efectos aumenten, habrá más incentivos de índole climática para migrar. Un estudio reciente que se hizo en la región reveló que el aumento de las temperaturas incrementará el riesgo de muertes relacionadas con el calor, en su mayoría por insolación, e indicó que esta tendencia continuará en el futuro.

Se ha comprobado que los fenómenos climáticos extremos producen brotes de enfermedades infecciosas que son sensibles al

clima, como aquellas que son transmitidas por vectores, por ejemplo, el dengue y la malaria, y las transmitidas por el agua, como el cólera. Con los desplazamientos humanos a gran escala —por ejemplo, la reciente migración masiva venezolana—, estas enfermedades pueden propagarse a través de las fronteras ecológicas y políticas, lo que hace que la contención de los brotes sea aún más difícil de manejar en las poblaciones migrantes y locales.

¿QUIÉNES MIGRAN?

Las personas cuyos medios de vida dependen del agua y el suelo, como los pescadores y agricultores a pequeña escala, pueden ser las más propensas a migrar por causas climáticas. Un ejemplo de ello son las comunidades pesqueras uruguayas que dependen de las cosechas de almejas, las cuales se han reducido drásticamente como consecuencia del calentamiento de las temperaturas oceánicas.

A su vez, el aumento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones en la región del Amazonas está desplazando a las



Entre 1998 y 2020, más de 277 millones de personas se vieron directamente afectadas en América Latina y el Caribe por fenómenos climáticos y geofísicos. [iStock.com/Joa_Souza](https://www.istock.com/Joa_Souza)

poblaciones indígenas de tierras que forman parte de su identidad cultural, tierras que ya están bajo la presión de la industria y la urbanización. El menor acceso a los servicios básicos, como la atención sanitaria, el agua potable canalizada y la educación, y el empleo, les obliga aún más a movilizarse. En 2010, al menos el 50% de la población indígena de la región (unos 50 millones de personas) se había visto obligada a abandonar sus tierras o había emigrado intencionalmente a zonas urbanas, donde son vulnerables a la discriminación y a la marginación, mientras se esfuerzan por entrar en la economía formal.

RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO Y A LA MIGRACIÓN

La migración en América Latina y el Caribe seguirá aumentando bajo la doble presión del cambio climático y las graves desigualdades sociales. Los gobiernos necesitan información y herramientas que les permitan predecir y responder a los fenómenos migratorios nacionales e internacionales, y adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes. La información sobre el clima, por ejemplo, las previsiones de fenómenos climáticos extremos, puede ser utilizada por los especialistas en migración para planificar acciones de prevención y respuesta a las crisis humanitarias. Para ello será necesario reunir a los sectores de la migración y el clima con otros sectores relevantes.

Para responder a la necesidad de contar con herramientas que partan de información sobre el clima, el Instituto Interamericano de Investigación sobre el Cambio Global (IAI), el Programa de Investigación sobre el Cambio Global de los Estados Unidos (USGCRP) y AmerIGEO se han aliado con países de la región para elaborar conjuntamente una iniciativa a fin de mejorar la capacidad de evaluación de riesgos climáticos y catalizar las asociaciones para informar las decisiones en América Latina y el Caribe (LACI). Representantes de los ministerios de medioambiente y de otros sectores están trabajando para desarrollar evaluaciones nacionales de impacto climático y para identificar acciones estratégicas de adaptación al cambio climático, como los sistemas de alerta temprana.

Por último, los países deben aunar esfuerzos a fin de buscar soluciones que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, sobre todo de los países más emisores, al tiempo que abordan las causas subyacentes de la migración, es decir, la profunda desigualdad social y la fractura de la gobernanza.

An aerial photograph of a city, likely Bogotá, Colombia, taken during the golden hour of sunset. The city is densely packed with buildings, and the sky is filled with soft, colorful clouds. In the distance, a range of mountains is visible, with two prominent peaks. The overall atmosphere is serene and majestic.

Las encrucijadas de la humanidad en la era del Antropoceno

La evidencia acerca del aumento sostenido de la temperatura y las proyecciones futuras sobre el calentamiento del planeta son cada día más contundentes.

[iStock.com/Luke Wendling](https://www.iStock.com/LukeWendling)

■ MARÍA INÉS
CARABAJAL

Doctora en Antropología y profesora de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Especializada en las dimensiones humanas del clima y cambio climático en el Antropoceno. Actualmente, becaria de STEP en el IAI.

VIVIMOS EN UNA época de crisis e incertidumbre. Pareciera que la organización de la vida y la representación del futuro, tal y como lo imaginamos, están siendo desafiadas por dinámicas globales que trascienden nuestro entendimiento y nos arrastran hacia situaciones inimaginadas y hasta distópicas. La aparición, hace más de dos años, de un virus de presumible origen zoonótico —enfermedad infecciosa y transmisible de animales vertebrados a seres humanos— como la covid-19 es prueba de ello y, desde entonces, nuestras vidas se han visto totalmente trastocadas. Salvando las distancias, lo mismo podría decirse del cambio climático antropogénico, que es aquel que procede de los seres humanos y que tiene efectos sobre la naturaleza.

Si bien la comunidad científica se viene pronunciando sobre el tema desde hace más de treinta años, la evidencia acerca del aumento sostenido de la temperatura y las proyecciones futuras sobre el calentamiento del planeta son cada día más contundentes. Así lo confirma el sexto informe del Panel de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) entre 2021 y 2022.

La covid-19 y el cambio climático tienen varios puntos en común. Ambos son globales en escala y locales en impacto, no hay ningún país que pueda afrontarlos de manera aislada y abordar su complejidad requiere la inclusión de diferentes tipos de conocimientos y experiencias a través de enfoques transdisciplinarios.

En este sentido, la covid-19 y el cambio climático, lejos de ser asuntos estrictamente científicos, son problemas políticos y sociales. Por lo tanto, nos interpelan a pensar los múltiples aspectos involucrados, desde los patrones de producción y consumo, la percepción del riesgo y sus aspectos ético-políticos, los modelos de desarrollo vigentes y deseables de sociedad, hasta los vínculos que los seres humanos establecemos con la naturaleza.

LOS CAMBIOS EN LOS ECOSISTEMAS Y EL SURGIMIENTO DE NUEVOS VIRUS

Este último aspecto es crucial y cada día toma mayor relevancia en los debates científicos, en los medios de comunicación y en la sociedad civil. En efecto, un estudio publicado en la revista *Nature* sugiere recientemente que los cambios bruscos en los ecosistemas y la destrucción de hábitats, más las altas temperaturas que sobrevendrán en el futuro, pueden generar un ambiente idóneo para la emergencia de una *red de nuevos virus* y la transmisión de enfermedades con potencial de afectación a los seres humanos.

El estudio destaca que la migración de especies silvestres por la pérdida de hábitats naturales y el cambio climático antropogénico podría generar las condiciones para el intercambio viral entre especies que no han tenido contacto previamente, lo que facilitaría el contagio zoonótico.

En esta misma línea, otros estudios han postulado que la covid-19, en tanto virus zoonótico, podría catalogarse como una enfer-



La destrucción de hábitats y las altas temperaturas que sobrevendrán en el futuro podrían generar un ambiente idóneo para la emergencia de nuevos virus.
iStock.com/FatCamera

medad del Antropoceno, producto de procesos complejos en los que se imbrican la extinción de especies y la pérdida de biodiversidad, la deforestación y los cambios en el uso del suelo para tierras cultivables y producción ganadera intensiva, y con las alteraciones que estos procesos conllevan para la salud humana y planetaria.

En América Latina, por ejemplo, las tasas de deforestación ilegal no han parado de crecer tanto en la región del Amazonas como en el Chaco argentino. Para este último caso, entre 2000 y 2019 se han deforestado 5 millones de hectáreas, dentro de las cuales el 40% fue ilegal y produjo la pérdida de bosque nativo.

Este y otros síntomas de nuestra época indicarían que hemos entrado al *Antropoceno*, una nueva época geológica en la que los seres humanos nos hemos convertido en una fuerza de transformación global y planetaria.

EL ANTROPOCENO: LA IRRUPCIÓN DE LA HUMANIDAD COMO FUERZA GEOLÓGICA

Si hay algo certero es que los cambios en el mundo se han acelerado descontroladamente. De tal magnitud ha sido la intervención humana en el planeta que los científicos, a escala internacional, discuten nuestra posible entrada a una nueva época geológica en la historia de la tierra que han llamado el Antropoceno.

Acuñado por el premio nobel de química Paul Crutzen y el biólogo Eugene Stoermer en el año 2000, el concepto da cuenta del dominio de los seres humanos sobre la faz de la tierra, por lo que han dejado de ser meramente agentes biológicos para convertirse en agentes geológicos con capacidad de transformación estratigráfica global.

En un artículo seminal, Crutzen propone el inicio del Antropoceno con la revolución industrial y el cambio en la matriz energética hacia una economía fósil a fines del siglo XVIII. Tanta influencia ejerció este primer artículo en los ámbitos científicos que en el año 2009 se creó el Grupo de Trabajo del Antropoceno (AGW), dependiente de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas, con el objetivo de buscar evidencias estratigráficas, posibles marcadores y periodizaciones en el registro geológico.

Este grupo de trabajo ya ha presentado una propuesta formal, pero aún no ha sido refrendada por los expertos geólogos. Sin embargo, más allá de que sea aceptada o no, las discusiones sobre el Antropoceno han tomado una relevancia inusitada en el ámbito de la geología, así como en el de las humanidades ambientales, las artes y los medios de comunicación.



La evidencia acerca del aumento sostenido de la temperatura y las proyecciones futuras sobre el calentamiento del planeta son cada día más contundentes»

Retomando las discusiones sobre los posibles inicios del Antropoceno, un grupo de científicos del Centro de Resiliencia de la Universidad de Estocolmo, liderados por Will Steffen, han demostrado que ciertos parámetros socioeconómicos y del sistema tierra han tenido un crecimiento exponencial a partir de 1950 con la llamada *gran aceleración*.

En efecto, parámetros socioeconómicos como la producción y el consumo, el uso de energía, la población y la migración hacia las ciudades, el uso del agua, hasta las telecomunicaciones y el turismo han aumentado de forma pronunciada desde 1950. Estas tendencias se reflejan en las dinámicas del sistema terrestre a través del incremento de los gases de efecto invernadero (GEI) (dióxido de carbono, metano), el aumento de la temperatura terrestre, la pérdida de bosques tropicales y la degradación de la biosfera terrestre. Inclusive, las pruebas con armas nucleares luego de 1954 también son un posible marcador del fin del Holoceno y de las condiciones socioambientales que permitieron el desarrollo de la humanidad tal como la conocemos.

LA RESPONSABILIDAD DEL *ANTHROPOS*

Las discusiones sobre el Antropoceno son múltiples, tanto en el ámbito geológico como en el de las ciencias sociales y humanas que problematizan la responsabilidad de ese *Anthropos*. ¿Es posible hablar de la especie humana como la creadora de las condiciones de crisis ambiental y ecológica actuales? ¿O deberíamos hablar de un sistema económico, una ideología, fomentada por el sistema capitalista de producción y consumo?

Tal como sucede con el cambio climático antropogénico, no podemos atribuir la misma responsabilidad en esta crisis a comunidades sustentables que viven en armonía con la naturaleza que a determinados sectores socioeconómicos que la depredan para generar mayor rentabilidad. Por ello, se ha propuesto llamar a esta época con el nombre de *Capitaloceno*.

La complejidad de nombrar a esta época actual ha llevado a importantes debates terminológicos. En este sentido, se han propuesto el *occidentoloceno*, destacando la responsabilidad de países occidentales sobre la situación actual; *tecnoceno*, que pone el acento en la tecnología; y hasta *plantatioceno*, concepto que da cuenta de la responsabilidad de las formas de producción intensivas y de monocultivos en las transformaciones sociales y ambientales.

En tanto idea para pensar, el Antropoceno se ha convertido en un núcleo de debate inter y transdisciplinario sobre cómo los seres humanos cohabitamos con otras especies en el planeta y, fundamentalmente, la interdependencia con estas. Entonces, a la luz de las grandes encrucijadas que estamos experimentando con el cambio climático y la covid-19 como símbolos y síntomas de esta época actual, necesitamos estrategias de acción colectivas.

Ya no podemos esperar que las soluciones provengan solo de las esferas tecnocientíficas. Necesitamos incluir a la sociedad civil en los debates, así como en la acción para repensar en conjunto los modelos de desarrollo vigentes y deseables de sociedad y la reconexión con el ecosistema terrestre del cual somos parte.

Apaguemos los incendios para detener el cambio climático

Cada año los incendios arrasan con más de 8000 km² de selva, lo cual reduce el stock de carbono de la Amazonía, una de las mayores capacidades para mitigar el cambio climático.

iStock/SPmemory

- ANA CAROLINA PESSOA Bióloga. Doctora en Teledetección. Investigadora asistente en el Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (Brasil).

- CELSO H. L. SILVA-JUNIOR Ingeniero ambiental. Doctor en Teledetección. Investigador posdoctoral en el Instituto de Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Universidad de California, Los Ángeles (EUA).

- MARCUS VINICIUS SILVEIRA Ingeniero forestal. Estudiante de doctorado en Teledetección en el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (Brasil).

- LIANA ANDERSON Bióloga. Investigadora en el Centro Nacional de Monitoreo y Alertas de Desastres Naturales (Brasil).

EN LOS PRIMEROS días de agosto de 2015, Yara de Paula, residente del Área de Protección Ambiental Raimundo Irineu Serra, en el estado brasileño de Acre, llegó a su casa con su recién nacida cuando el cielo ya estaba gris por el hollín. En minutos, el fuego estaba a metros de su casa. Para detener el humo tapó los huecos en ventanas y puertas con toallas mojadas mientras su esposo contenía las llamas con cubos de agua. El incendio afortunadamente no quemó su vivienda pero, desde entonces, Yara y su hija sufren de bronquitis asmática crónica. Este incendio en la Amazonía no es un caso aislado. En junio de 2022, solo en el estado de Acre se mapearon 196 km² de áreas quemadas en zonas ya deforestadas, un número que ha aumentado en los últimos años.

Estos incendios en la selva amazónica han causado un gran aumento en los ingresos hospitalarios por problemas respiratorios. De hecho, la esperanza de vida en la región occidental de la Amazonía es hasta tres años menor que la de las personas que viven en otras partes del país, incluso en comparación con los grandes centros urbanos.

Además de los problemas de salud, estos incendios conducen a la pérdida de producción agrícola y arrasan con más de 8000 km² de bosques al año, disminuyendo el stock de carbono en la cuenca del Amazonas. Se pierde así una de las mayores capacidades para mitigar el cambio climático: la de almacenar este gas de efecto invernadero. Pero hay otros impactos; estas florestas se empobre-



El fuego y la deforestación están acabando con la mayor selva tropical del mundo. Esto está acelerando el cambio climático, haciendo que el clima en esta región sea más seco y caluroso y dejando a los bosques más vulnerables a los incendios»

cen en términos de biodiversidad y ni siquiera logran recuperarse totalmente a largo plazo.

UN CÍRCULO VICIOSO DE CONSECUENCIAS CATASTRÓFICAS

El fuego y la deforestación están acabando con la mayor selva tropical del mundo. Esto está acelerando el cambio climático, haciendo que el clima en esta región sea más seco y caluroso, y llevando a que los bosques sean más vulnerables a los incendios. Esto ha generado un círculo vicioso, en el que el cambio climático hace que los bosques tropicales sean más vulnerables a los incendios; y el fuego, cada vez más presente, aumenta las emisiones de CO₂, lo que implica que empeore el clima local y regional.

Los registros de incendios en la Amazonía baten récords año tras año. Entre 1985 y 2020 se quemó aproximadamente el 16% del bioma. En promedio, se queman más de 65.000 km² al año en la Amazonía brasileña, una superficie mayor a la de Costa Rica. Además, gran parte de estos incendios alcanzan a los bosques nativos, algo sorprendente teniendo en cuenta que el Amazonas está formado, en su mayoría, por selva tropical donde el fuego difícilmente se produciría de forma natural y menos aún se propagaría.

Sin embargo, el cambio climático ha golpeado con fuerza a la región y el incremento de la temperatura en algunas regiones como el suroeste de la Amazonía alcanza los 2,5°C durante los meses de estación seca. En la región oriental, por otro lado, la lluvia ha disminuido en más de 30% durante los meses más secos del año. Además, las sequías extremas son cada vez más frecuentes (en este siglo han ocurrido cada cinco años), lo que hace que se quemen mayores áreas de bosque y que las áreas sanas sean cada vez más vulnerables a los incendios.

La implementación en 2004 del Plan de Acción para la Prevención y el Control de la Deforestación en la Amazonía (PPCDAM) demostró que es posible disminuir la deforestación en la Amazo-

nía brasileña. Sin embargo, también ha quedado demostrado que el avance en la agenda ambiental es frágil y muy susceptible al escenario político. De hecho, los reveses de los últimos años han llevado a que en 2021 se diera la mayor tasa de deforestación en la Amazonía brasileña de los últimos 15 años.

LOS INCENDIOS FORESTALES CONTRIBUYEN AL AUMENTO DE CO₂

De todos los impactos negativos, quizá el de mayor preocupación sea la contribución de los incendios forestales al incremento de CO₂ en la atmósfera, que tiene un impacto directo en el cambio climático. A diferencia de la deforestación, el fuego no lleva a que la tierra cambie necesariamente de uso. El bosque puede arder y seguir en pie, pero sin las características del bosque sano y emitiendo carbono a la atmósfera durante décadas.

Otro efecto es que estos bosques aminoran su capacidad de bombear agua a la atmósfera, una función importante del ciclo hidrológico, ya que contribuye con la lluvia, fundamental tanto para las áreas agrícolas de Brasil, Uruguay y Argentina como para la generación de energía hidroeléctrica.

La emisión de CO₂ provocada por los incendios, que no está asociada directamente a la deforestación, puede representar más de la mitad de la emisión que produce la deforestación de bosques primarios durante los años de sequía. Por lo tanto, la creciente susceptibilidad a los incendios generados por sequías y la proyección de condiciones futuras más secas hacen que las emisiones de carbono en la Amazonía estén dominadas por los incendios forestales. A esto se suma que, una vez que el ambiente se vuelve más inflamable, se acrecienta la probabilidad de que los incendios intencionales (tradicionalmente utilizados de forma controlada por las comunidades locales) alcancen a los bosques adyacentes.

Cambiar esta tendencia es fundamental tanto para mitigar el cambio climático como para adaptarse a él a escala mundial. Pero la búsqueda de soluciones debe tener en cuenta las principales razones que llevan al uso intenso de los incendios en la región: la deforestación ilegal y el mantenimiento de los pastos.

Por ello, invertir en recursos para promover alternativas al uso del fuego en la agricultura es fundamental para prevenir los incendios forestales en la Amazonía. Se estima que, en promedio, un tercio del área total quemada anualmente en esa región corresponde a áreas agrícolas. En la Amazonía brasileña, la gran mayoría de las áreas agrícolas corresponden a zonas de pastoreo gestionadas con



La deforestación y el fuego están acabando con la mayor selva tropical del mundo, acelerando el cambio climático y llevando a que los bosques sean aún más vulnerables a los incendios. iStock/Brasil2

baja tecnología y conocimientos técnicos, lo que significa que el fuego se utiliza a menudo para la renovación de los pastos degradados, y con ello los riesgos de incendios forestales se incrementan.

En Brasil, el uso del fuego en la agricultura está prohibido por ley, salvo en los casos de agricultura de subsistencia, y requiere la aprobación del organismo medioambiental. En 2020, a pesar de que el Gobierno estableció un decreto que prohibía a los organismos su autorización durante 120 días, los incendios se mantuvieron en los altos niveles de 2019. Esto demuestra que el uso del fuego en la región es mayormente ilegal y recibe poca supervisión. Por ello, la lucha contra la ilegalidad debe alinearse con la ampliación de la asistencia a los productores rurales para fomentar prácticas sostenibles que mejoren la productividad y permitan sustituir el uso del fuego.

Brasil debe adoptar medidas urgentes para romper el círculo vicioso en el que el fuego está transformando el entorno en su propio combustible. Las repercusiones socioeconómicas y ambientales de los incendios forestales son amplias, por lo que no modificar esta situación supone ir en contra de lo que se espera de una nación comprometida con el desarrollo sostenible.

¿Hay que elegir entre energía y medioambiente?

La cuenca del río Paraná es la segunda más grande de Brasil, la principal en generación de energía hidroeléctrica y cuenta con más de 60 represas hidroeléctricas.

[iStock.com/Cristian Lourenco](https://www.iStock.com/Cristian Lourenco)

- **GUILHERME MARQUES** Doctor en Ingeniería de Recursos Hídricos por la Universidad de California, Davis (EUA). Profesor asociado del Instituto de Investigaciones Hidráulicas de la Universidad Federal de Río Grande del Sur (Brasil).

- **ANA PAULA DALCIN** Doctoranda en el Programa de Posgrado en Recursos Hídricos y Saneamiento Ambiental, Departamento de Obras Hidráulicas, Universidad Federal de Río Grande del Sur (Brasil).

LA CUENCA DEL río Paraná, la segunda más grande de Brasil y la principal en generación de energía hidroeléctrica, cuenta con más de 60 represas hidroeléctricas que abrigan 40% de la capacidad de producción de electricidad en todo el país y responden a la mitad de la capacidad de almacenamiento de agua. Pero la operación de los embalses, necesarios para controlar la generación de energía hidroeléctrica, afecta las funciones de reproducción, alimentación y refugio de diferentes especies acuáticas. Esta pérdida de diversidad lleva años perjudicando no solo a los pescadores que ven cómo se reduce su sustento de vida, sino al conjunto de la cuenca, ya que el impacto en la biodiversidad afecta el ecosistema acuático del río Paraná.

La cuenca de este río presenta cierta vulnerabilidad para garantizar la seguridad hídrica, energética y alimentaria, algo que ha quedado en evidencia por la sequía que azota a la cuenca en los últimos años. A medida que aumenta nuestra demanda de agua, energía y alimentos, el agua se vuelve más escasa, y satisfacer las necesidades de la sociedad sin comprometer la calidad del medioambiente para las generaciones futuras se vuelve más difícil.

Afrontar y superar este reto no depende solo de un uso más eficiente del agua, sino sobre todo de cómo compartimos este recurso con las distintas demandas existentes, entre ellas, el propio medioambiente. El agua de los ríos, lagos y embalses también es necesaria para mantener vivos los ecosistemas que proporcionan recursos valiosos para la sociedad: desde alimentos, como los peces, hasta actividades recreativas e incluso la propia limpieza del agua, realizada por los organismos que viven en ella.

Por otro lado, para las comunidades que viven cerca de los ríos, la importancia de estos recursos va mucho más allá, ya que el río es una fuente de sustento e identidad cultural que se transmite de generación en generación.



Gran parte de nuestro proceso de desarrollo usa los recursos naturales con un conocimiento todavía limitado de cómo podrían verse afectados los ecosistemas»

Sin embargo, gran parte de nuestro proceso de desarrollo usa los recursos naturales con un conocimiento todavía limitado de cómo podrían verse afectados los ecosistemas. En varias regiones de América Latina y del mundo, este proceso ha ido acumulando impactos que ya comprometen al medioambiente. El agua se contamina, las poblaciones de peces disminuyen y se pone en riesgo la capacidad del medioambiente en su conjunto para sostener la vida.

En este contexto, las comunidades pesqueras de la cuenca del río Paraná vienen señalando desde hace años la merma de la cantidad de peces y su impacto en el sustento de las familias que viven de esta actividad. Los pescadores informan que a menudo es necesario buscar pescado en zonas más lejanas para complementar sus ingresos, lo que también acaba aumentando los costos de combustible y el agotamiento físico de los pescadores.

Condiciones como esta hacen que muchas familias abandonen la pesca y busquen el sustento en otras actividades. De los casi 1200 miembros que reportaba la asociación de pescadores de la ciudad de Puerto Rico, de Paraná, en 2010, esa cifra ha bajado a solo 384 miembros en 2019.

LA MISIÓN MÁS IMPORTANTE DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Corresponde a los organismos que gestionan el agua, a los organismos de planificación y a los comités de cuenca implicar a la sociedad para debatir, negociar y llegar a un consenso a fin de buscar soluciones que permitan alcanzar los objetivos comunes. El resultado de este trabajo participativo es la base sobre la que deben crearse políticas públicas eficaces.

En este sentido, el proyecto de investigación transdisciplinario *Improving the governance of the floodplain in over-built river basins*, coordinado por la Universidad Federal de Río Grande del Sur de Brasil, ha identificado una extensa cadena de relaciones causales entre los recursos hídricos de la cuenca del Paraná y los múltiples



El agua de los ríos, lagos y embalses también es necesaria para mantener vivos los ecosistemas que proporcionan recursos valiosos a la sociedad.

iStock.com/panaramka

usos energéticos, ecosistémicos, pesqueros y recreativos, y ha creado métodos y soluciones que ayudarán a construir caminos de adaptación, reconciliando así los diferentes usos del agua y el medioambiente en beneficio de la sociedad.

Estos usos del agua inciden positivamente en la sociedad: desde las comunidades locales que dependen de la pesca para su subsistencia hasta los millones de personas en Brasil y Paraguay que consumen energía gracias a un sistema interconectado a escala nacional de producción de energía.

Los resultados del estudio demuestran que en sistemas complejos como el Paraná no hay una solución única, sino un universo de posibilidades y resultados diferentes. Es posible combinar distintos patrones de caudales liberados por los embalses y seguir satisfaciendo las demandas de los peces, reduciendo así el impacto sobre estos.

Como cada combinación también refleja la cantidad de energía producida por los embalses, es posible explotar este resultado para encontrar soluciones alternativas de asignación de agua que satisfagan tanto la demanda local de pesca, turismo y ocio como las necesidades de protección de la biodiversidad en la cuenca del Paraná y las necesidades nacionales de energía limpia y asequible.

Además, al disponer de un mayor número de soluciones alternativas, el proceso de negociación se vuelve menos conflictivo, lo que aumenta las posibilidades de alcanzar soluciones eficaces para la recuperación medioambiental de la cuenca sin un costo energético muy elevado.

Las soluciones a estos problemas son urgentes y requieren de estrategias a largo plazo para que la cuenca se adapte. De hecho, según el mismo estudio, las posibles situaciones del cambio climático indican una reducción media de los caudales de entre 7 y 40%, por lo que también disminuiría la generación de energía, lo que se traduciría en menos agua disponible para las demandas de los peces.

La sequía de 2020-2021 en la cuenca del Paraná corroboró esta preocupación, en la medida en que los caudales liberados de algunos embalses fueron reducidos para preservar el almacenamiento y mantener la generación hidroeléctrica en un período de bajo *stock* de energía en el país.

Pero si el funcionamiento del sistema se ajustara según los resultados de los estudios, las poblaciones de peces podrían recuperarse a largo plazo, haciendo que el ecosistema fuese más resistente para soportar el impacto de la próxima sequía cuando el funcionamiento de los embalses deba modificarse para mantener la seguridad energética del país, que es la principal prioridad.

Estos resultados podrían ser utilizados, asimismo, para apoyar políticas energéticas que exploren otras fuentes de generación y almacenamiento de energía, y aminorar con ello la presión sobre las cuencas fluviales.

En conclusión, los embalses son infraestructuras claves para nuestra adaptación a los cambios causados por el clima y por el ser humano. Aunque su construcción y funcionamiento ha traído consigo impactos ambientales, muchos de los cuales aún tenemos que mitigar, proporcionan una importante capacidad de almacenamiento de agua que será fundamental para ayudarnos a proteger los ecosistemas de los efectos del cambio climático que hacen que el agua sea más escasa, incierta y variable.

El funcionamiento de los embalses puede optimizarse, a fin de disminuir los riesgos en la producción de energía y crear oportunidades para mantener los caudales requeridos por los peces durante los meses en que se reproducen.

Sin embargo, para ello es necesario coordinar las políticas de agua, medioambiente, energía y sociales, ya que necesitamos el agua para sostener la vida en los ríos, generar electricidad, suministrar alimentos a las ciudades y a las comunidades locales. También necesitamos energía para producir alimentos y ampliar las oportunidades de desarrollo de las regiones económica y socialmente vulnerables.

Esta fuerte conexión entre los diferentes factores deja claro que una política tendrá éxito en uno de estos ámbitos solo si se integra para tener éxito también en los demás.



Los desafíos globales están cambiando los paradigmas de la ciencia

La pérdida de agua dulce y la acidificación de los océanos son algunas de las consecuencias de los cambios ambientales que ocurren en nuestro entorno.

iStock.com/mladenbalinovac

■ FANY
RAMOS QUISPE

Ingeniera ambiental por el Instituto Politécnico Nacional (México). Maestría en Cambio Ambiental y Desarrollo Internacional por la Universidad de Sheffield (Inglaterra, Reino Unido). Miembro de OWSD Bolivia. Actualmente, becaria de STEP en el IAI.

«NO PODEMOS RESOLVER problemas pensando de la misma manera que cuando los creamos». Hace un siglo, Albert Einstein señalaba con estas palabras que la humanidad debía ser crítica con nuestra forma de pensar, que ya nos estaba creando problemas a nosotros mismos y a la propia vida en la Tierra.

Constantemente vemos y escuchamos noticias sobre los cambios ambientales que ocurren en nuestro entorno y en diferentes partes del mundo, por ejemplo, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación química, la degradación de la tierra, la pérdida de agua dulce, la acidificación de los océanos y el agotamiento del ozono.

Durante 2019, los huracanes causaron 465.000 desplazamientos en siete países del Caribe, según la Organización Mundial de la Salud y el Centro de Monitoreo de Desplazamientos Internos (IDMC, por sus siglas en inglés). Al mismo tiempo, las inundaciones y los deslizamientos de tierra desplazaron a 295.000 personas en Brasil.

Más de 50 millones de personas, algo más que la población de Colombia, han sufrido inseguridad alimentaria e hídrica debido a los desastres relacionados con el clima como las inundaciones, sequías y tormentas, especialmente en África, Asia, América central y del sur. En este sentido, se estima que para el año 2050 unos 30 millones de personas emigrarán desde Centroamérica hacia Norteamérica por cuestiones alimentarias relacionadas con la crisis climática.

Como si fuera poco, las reducciones de gases de efecto invernadero para limitar el calentamiento global a 1,5°C están fuera de alcance, según el IPCC.

Aparentemente, estos cambios están siendo causados por el modelo de desarrollo predominante, del cual es parte la ciencia moderna —aunque, contrariamente, para muchas personas la ciencia moderna es la que ha dado lugar al actual modelo de desarrollo—. Por lo tanto, nosotros, como habitantes de la Tierra, debemos esforzarnos por cambiar este imaginario sobre la ciencia y el desarrollo por una alternativa que tenga como objetivo mantener la vida.



Durante 2019 los huracanes causaron 465.000 desplazamientos en el Caribe, mientras que las inundaciones desplazaron a 295.000 personas en Brasil.
iStock.com/josemoraes

ES HORA DE QUE LA CIENCIA EVOLUCIONE

Los problemas ambientales actuales tienen múltiples escalas y dimensiones, y se producen simultáneamente, por lo que atender sus efectos se hace cada vez más complejo. La ciencia actual pretende desarrollar conocimientos y alta tecnología para *gestionar* mejor la Tierra y sus recursos. Sin embargo, probablemente valdría más la pena centrarnos en evaluar nuestro comportamiento para con los propios seres humanos y la Tierra.

En la actualidad, la ciencia tiende a desarrollarse aislada de la sociedad y, en algunos casos, los avances científicos responden únicamente a intereses privados. Al utilizar métodos de difícil

comprensión y dirigirse a comunidades limitadas y especializadas, la ciencia parece dar la espalda a las poblaciones y sus realidades, por lo que ya no se confía en ella para resolver los problemas del mundo real.

Por otra parte, también existe un creciente aislamiento de las disciplinas y las relaciones entre el mundo académico, los Gobiernos y demás actores de la sociedad civil son frágiles y se están agotando.

EL ENFOQUE TRANSDISCIPLINARIO, UNA IDEA EN EVOLUCIÓN

Una de las soluciones que se están debatiendo en el ámbito académico es la de construir el conocimiento científico con la participación de diferentes actores de la sociedad, a través de un proceso de aprendizaje colaborativo.

La comunidad científica es frecuentemente vista como una élite que desarrolla y posee el conocimiento de manera exclusiva. Sin embargo, debido a las actuales brechas entre el conocimiento científico y las prácticas de la vida cotidiana, los líderes comunitarios abogan por abrir la ciencia a otras formas de conocimiento. También entre los investigadores y los expertos sobre cambio climático hay un creciente consenso sobre la importancia de los conocimientos y prácticas tradicionales de los pueblos indígenas y las comunidades locales para hacer frente al cambio climático.

Esta sinergia choca, sin embargo, con el hecho de que no hay suficientes medios ni incentivos para que el mundo académico, los Gobiernos y la sociedad civil trabajen más estrechamente con las comunidades sobre el terreno. Además, esto debería ser un proceso de aprendizaje colaborativo sin fin, más que un simple paso para *incluir* otras formas de conocimiento. Por lo tanto, ¿cuál es la solución?

ABRIR LA CIENCIA A OTRAS FORMAS DE CONOCIMIENTO Y POTENCIAR LA COOPERACIÓN

No es fácil encontrar una única solución a todas las facetas de este asunto, pero a menudo los problemas complejos pueden necesitar un conjunto complejo de soluciones. En este contexto, ha surgido un concepto difuso: *transdisciplinariedad*, que aún no está totalmente definido, sino en proceso de evolución. Sin embargo, varias de sus características pueden observarse en las prácticas




Nosotros, como habitantes de la Tierra, debemos esforzarnos por cambiar este imaginario sobre la ciencia y el desarrollo por una alternativa que tenga como objetivo **MANTENER LA VIDA»**

cotidianas de las comunidades académicas y no académicas, al mismo tiempo que se refuerza su contenido.

Un ejemplo de los esfuerzos de la comunidad internacional alrededor de la transdisciplinariedad en la ciencia es el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), que se ha comprometido a promover la cooperación regional para la investigación transdisciplinaria. Esta organización reúne a Estados e instituciones de las Américas para realizar investigaciones a escala regional, lo que es necesario y apropiado para los temas ambientales.

Otra iniciativa internacional más amplia que promueve la investigación transdisciplinaria en temas de cambio ambiental global es el Belmont Forum. Los proyectos que se llevan a cabo en el marco de esta iniciativa integran las ciencias sociales y naturales, así como las humanidades. Además, los proyectos deben ser codiseñados y coejecutados por diferentes partes interesadas (académicos, sector público y privado, intergubernamental, comunidades locales y pueblos indígenas, etc.) de forma colaborativa. Los proyectos se desarrollan en el marco de consorcios internacionales de al menos tres países y son financiados por socios nacionales e internacionales.

Todavía quedan retos por superar como los acuerdos institucionales nacionales e internacionales, los sistemas económicos y de financiación, que, entre otros, están diseñados para el modelo de desarrollo y ciencia existente. Como habitantes de la tierra en evolución que queremos permanecer en armonía con el planeta, es nuestra obligación unir esfuerzos para alcanzar un imaginario colectivo renovado en consonancia con los retos a los que nos enfrentamos.

An aerial photograph showing a large-scale deforestation project. A massive, terraced hillside of reddish-brown earth has been cleared, with a single piece of heavy machinery visible on the slope. Below the cleared area, a dense green forest remains, with a cleared path or road cutting through it. The top of the image features a dark blue banner with white text.

Los científicos pueden
ayudar a reconstruir
la confianza en...
¡la ciencia!

En los últimos 34 años la Amazonía
perdió casi 200.000 km² de bosque,
una superficie superior a la del Uruguay.
[iStock.com/luoman](https://www.iStock.com/luoman)

- **LAILA SANDRONI** Doctora en Ciencias Sociales, Universidad Federal Rural de Río de Janeiro y posdoctorado en Ecología Aplicada, Universidad de San Pablo (Brasil). Especializada en prácticas de investigación transdisciplinar y procesos inclusivos de conservación.

EN LOS NOVENTA, el pueblo tupinambá de Olivença, en el sur de Bahía, Brasil, presentó un reclamo por reconocimiento étnico que fue conferido oficialmente recién en 2001. Sin embargo, el proceso de demarcación de su territorio nunca se concretó. Simultáneamente, un grupo de científicos y ONG comenzaba a presionar al Gobierno para ampliar las áreas protegidas en esa misma región, debido a la deforestación. En 2007, los conservacionistas consiguieron implantar un refugio de vida silvestre sobre parte de las tierras indígenas que, sin la aprobación del Ministerio de Justicia, carecía de seguridad jurídica. Y así, las tierras de los tupinambás aledañas a la reserva biológica se convirtieron en refugio, especialmente, para el tamarino león de cabeza dorada, una especie de primate, mientras que las prácticas ancestrales del cultivo a través de la tala y la quema comenzaron a ser multadas por las autoridades. Sin embargo, a escasos kilómetros de la reserva, grandes empresas seguían abriendo enormes cráteres en la selva para la extracción de arena.

La mayoría de los datos utilizados para apoyar decisiones como la de crear un refugio de vida silvestre proceden del uso de imágenes satelitales y de los sistemas de información geográfica (SIG). Estas nuevas tecnologías han proporcionado imágenes detalladas de los cambios en el uso del suelo, lo que ha permitido a la humanidad ser más consciente de los procesos de deforestación.

En la Amazonía, mientras la emergencia climática exige aumentar los esfuerzos de conservación, la selva está siendo devastada. La red Xingu+ demostró un aumento de la deforestación del 1857% entre 2020 y 2021 en la tierra indígena Ituna-Itatá, en el estado de Pará, en el norte del país.

En esta línea, la iniciativa Mapbiomas, un conjunto de institutos científicos, empresas tecnológicas y organizaciones de la sociedad civil que analizan los datos de cobertura del suelo en Brasil, muestra que la Amazonía perdió casi 200.000 kilómetros cuadrados de bosque en los últimos 34 años, una superficie superior a la del Uruguay.

Es evidente que el grado y ritmo de destrucción de ecosistemas como la Amazonía se está acelerando a pesar de los innumerables avisos de la comunidad académica sobre los efectos catastróficos

de la deforestación para la economía, los medios de vida y el clima. El problema es que estos datos se han utilizado para recomendar y aplicar políticas de forma injusta, como demuestra claramente el caso de las tierras de los tupinambás.

Pero este no es un caso aislado. En el municipio colombiano de Guasca, a unos 60 km de Bogotá, la toma de decisiones sobre políticas de conservación, influenciadas por fundaciones privadas, ONG y científicos con base en datos ecológicos, se ha traducido en enjuiciamientos y castigos económicos a campesinos por desarrollar actividades de agricultura y ganadería tradicionales.

LA DISTANCIA ENTRE LAS MÁQUINAS Y LOS HUMANOS

La increíble distancia entre las máquinas que sobrevuelan a cientos de miles de kilómetros para tomar fotografías y el territorio que habitan las personas genera una enorme desconexión, que se materializa en ocasiones en políticas deshumanizadas. Esto ha generado una enorme desconfianza de amplios sectores de la sociedad hacia la ciencia.



La destrucción de ecosistemas como la Amazonía se está acelerando a pesar de los innumerables avisos sobre los efectos catastróficos de la deforestación para la economía, los medios de vida y el clima.
shutterstock/Joa Souza



El grado y ritmo de destrucción de ecosistemas como la Amazonía se está acelerando a pesar de los innumerables avisos de la comunidad académica sobre los efectos catastróficos de la deforestación»

A esto hay que sumarle que, en esta era de la *posverdad*, la interpretación científica de la realidad está siendo tan cuestionada que se ponen en duda hechos obvios como la deforestación a gran velocidad que se está produciendo en todas las selvas brasileñas.

Desde la academia, la tendencia es señalar a aquellos que buscan activamente deslegitimar la ciencia a través de la difusión de noticias falsas, la creación de teorías conspirativas, la desinformación y la información engañosa. ¿Pero sería correcto señalar a quienes están *del otro lado* de las barricadas de la verdad como únicos responsables del lío en el que nos hemos metido?

Una parte menos visible del problema es que quienes cuestionan la ciencia basan sus reclamos en un defecto bastante real de la propia producción de conocimiento. Y es que los científicos tienden a considerarse dueños de la única verdad, presentada recurrentemente al público como una *caja negra* inviolable.

En la conservación de la biodiversidad, las decisiones sobre dónde y cómo instalar áreas protegidas se basan normalmente en datos ecológicos científicos que, aunque son rigurosos, no representan toda la realidad. Esas decisiones suelen dejar de lado las perspectivas de quienes viven en las áreas que deben ser protegidas, incluyendo las poblaciones indígenas que durante siglos vivieron en estos ecosistemas y que no tienen acceso a las vías institucionales, a diferencia de las agencias ambientales, para garantizar sus propios derechos.

Esta arrogancia causa muchas veces problemas reales para las comunidades que habitan los territorios. Por ello, las políticas y acciones medioambientales basadas únicamente en recomendaciones científicas generan muchas veces rechazo y sensación de exclusión entre los afectados. Este escenario repetido, a su vez, fortalece el cuestionamiento a las instituciones científicas y, de esta manera, la comunidad científica en su totalidad también termina siendo afectada.

LA NECESIDAD DE UNA NUEVA CIENCIA TRANSDISCIPLINARIA

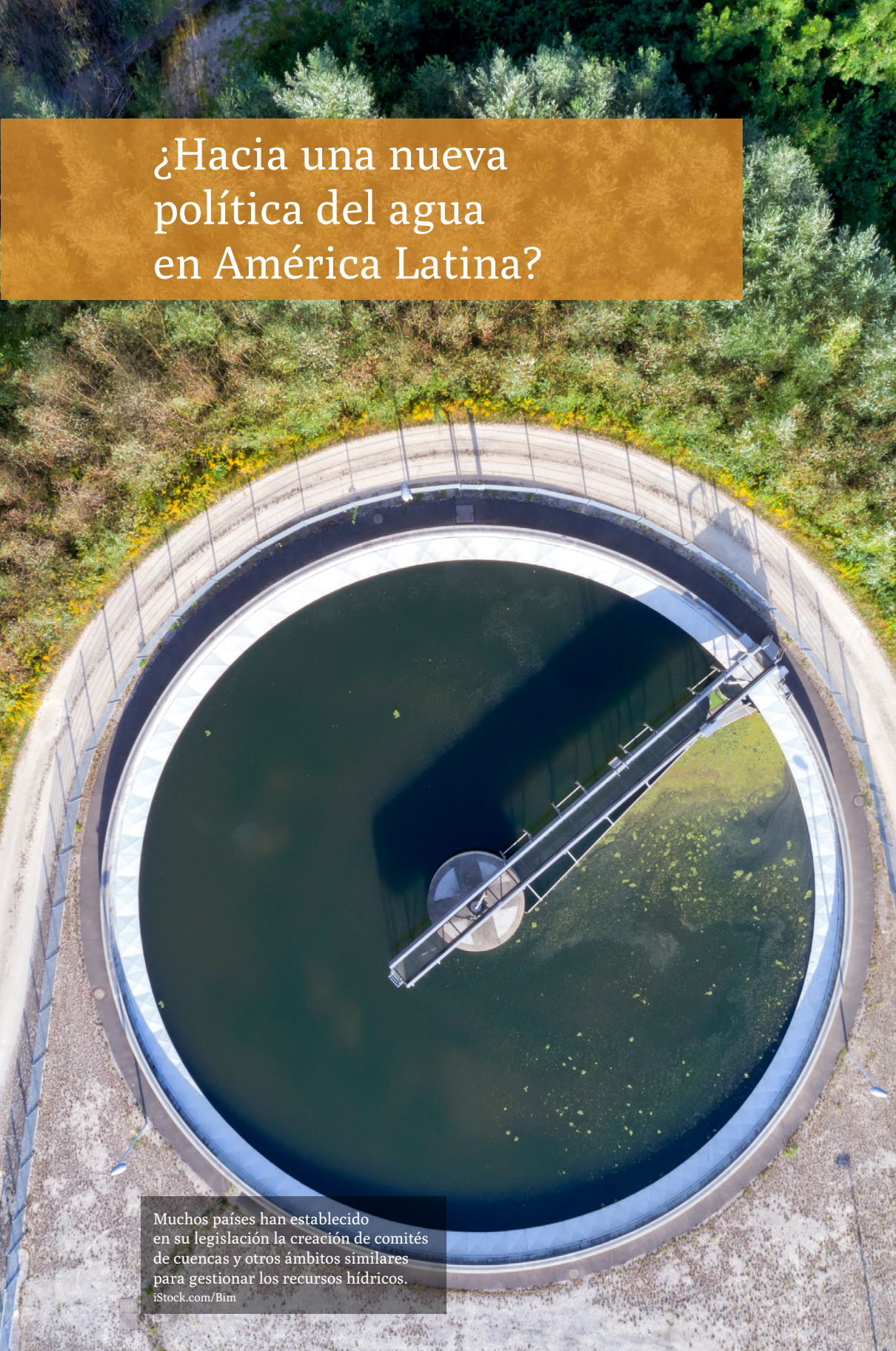
Entonces, ¿cómo podemos los científicos ayudar a recuperar la confianza en la ciencia? ¿Cómo podemos utilizar la enorme cantidad de datos que nos ofrece la tecnología para intentar frenar la pérdida de biodiversidad y el cambio climático, pero también para mejorar la vida de las personas? ¿Cómo puede contribuir la ciencia a construir un mundo más justo desde el punto de vista social y ecológico?

Para encontrar una salida al problema de la posverdad, la ciencia debe empezar por cuestionarse a sí misma. Y, si bien el rigor del análisis científico y el afán de objetividad son cruciales para avanzar hacia un futuro más sostenible, gritar y vociferar que los científicos tienen la única verdad o seguir insistiendo en que la ciencia es la única fuente legítima para la toma de decisiones medioambientales no nos ayudará.

Los retos a los que nos enfrentamos en la actualidad en materia medioambiental están llenos de riesgos e incertidumbres, que deben ser abordados desde diferentes perspectivas que compongan un panorama más amplio y dejen espacio al diálogo. Es necesaria una transición hacia una ciencia más abierta que aprenda a relacionarse con otros tipos de conocimientos como la práctica de la elaboración de políticas y los conocimientos indígenas.

Esta nueva perspectiva de cómo hacer ciencia, denominada *ciencia transdisciplinaria*, es un proceso de producción y circulación de conocimiento que a su vez reúne diversas visiones del mundo y tiene como objetivo llegar a soluciones dialogadas a problemas reales de diferentes escalas. La difusión de este tipo de ciencia puede ayudarnos a recuperar la legitimidad y la confianza en los esfuerzos científicos, pero no a través de compromisos tecnocráticos sino democráticos.

Los científicos tenemos que aprender a trabajar con la diferencia y reconocer nuestro lugar como intermediarios de la diplomacia y el pensamiento crítico sobre problemas complejos para construir soluciones junto a la gente y para la gente.



¿Hacia una nueva política del agua en América Latina?

Muchos países han establecido en su legislación la creación de comités de cuencas y otros ámbitos similares para gestionar los recursos hídricos.

[iStock.com/Bim](https://www.iStock.com/Bim)

- **MICAELA TRIMBLE** Doctora en Manejo de Recursos Naturales y Medioambiente por la Universidad de Manitoba (Canadá). Investigadora asociada del Instituto SARAS (Uruguay). Especializada en gobernanza y cogestión de sistemas socioecológicos.

HACE CASI DOS décadas se aprobó en Uruguay una reforma constitucional mediante el *plebiscito por el agua*, promovido por organizaciones de la sociedad civil que se nuclearon ante las amenazas de una creciente ola privatizadora de los servicios de suministro de agua. Esta reforma no solo determinó la prestación del servicio público de saneamiento y de abastecimiento de agua para el consumo humano, sino también el derecho humano al agua, y la participación de usuarios y de la sociedad civil en todas las instancias de planificación, gestión y control de recursos hídricos. De esta manera, se establecían las cuencas hidrográficas como unidades básicas.

En América Latina, al igual que en el contexto global, existe una tendencia de cambio en la gestión y gobernanza del agua, que implica una transición desde modelos centralizados y tecnocráticos hacia modelos descentralizados, integrados y participativos. Sin embargo, si bien los marcos normativos desempeñan un papel importante en la transición hacia un nuevo modelo de gobernanza, estos ingredientes no son suficientes.

Los recursos hídricos han sido históricamente gestionados mediante un abordaje tecnocrático desde los niveles centrales de gobierno, los que se han basado en el paradigma de previsión y control. Este abordaje, que en varios contextos aún predomina, llevó a muchas consecuencias indeseadas en los ecosistemas y en las sociedades que dependen de estos, y ha dado lugar en las últimas décadas a enfoques alternativos.

LA CUENCA DE LA LAGUNA DEL CISNE

La Laguna del Cisne es una importante fuente de agua que abastece a unos 30.000 residentes y a 70.000 visitantes durante los meses de verano, en Uruguay. Entre los años 2008 y 2010 se inició un conflicto socioambiental vinculado a los primeros cultivos de soja transgénica y a otros cultivos relacionados con la aplicación de plaguicidas en la cuenca. Así, colectivos de la sociedad civil y usuarios emprendieron acciones para que las instituciones de go-



En la región son comunes los conflictos socioambientales vinculados a la aplicación de plaguicidas en cultivos que contaminan las fuentes de agua. iStock.com/Toa55

bierno implementaran medidas para que la cuenca fuera protegida de contaminaciones, se detuvieran las fumigaciones y se asegurara la calidad del agua.

Finalmente, en 2014, en el marco de la Política Nacional de Aguas, se conformó la Comisión de Cuenca de Laguna del Cisne (integrada por actores de gobierno, usuarios y sociedad civil), que se convirtió en un ámbito importante de coordinación y discusión para asesorar en la gestión. Con base en el trabajo de la comisión, el Gobierno departamental ha elaborado normativas que incluyen medidas de prohibición de fumigaciones terrestres con pulverizadoras autopropulsadas, la transición a modelos sostenibles de producción, las franjas de protección de los cursos de agua y el establecimiento de un plan de monitoreo de calidad de agua.

Este modelo de gestión, así como otros alternativos, tiende a reconocer la variabilidad, la dinámica y la incertidumbre de las cuencas hidrográficas; a aceptar la validez y los aportes del conocimiento local, adquirido con la práctica y el estrecho vínculo con el ambiente, como fuente complementaria al conocimiento científico y técnico. Otra tendencia de estos modelos es que fomentan la participación de diferentes actores —gubernamentales y no gubernamentales— y crean espacios de interacción entre ellos, con el objetivo de realizar aportes a la gestión del agua.

En este marco, el *Proyecto GovernAgua*, liderado por el Instituto SARAS, busca, a través de un enfoque transdisciplinario, entender e impulsar una gobernanza adaptativa y anticipatoria del agua en Sudamérica. De hecho, la transición desde un modelo de gobernanza centralizada hacia una gobernanza participativa o en red conlleva varios desafíos. Uno de ellos es superar la fragmentación en las funciones de gestión entre las instituciones de gobierno que se dedican a la protección ambiental y a la producción agropecuaria en países como Argentina o Uruguay.

Otro desafío importante tiene que ver con implementar procesos participativos relevantes, tomando decisiones de forma colaborativa entre los diferentes actores implicados, para que sus voces sean realmente tenidas en cuenta. Los desafíos se deben, en muchos casos, a modelos prevalentes de gobernanza centralizada o de gobernanza de mercado, como el caso de Chile, donde existe un mercado para asignar el recurso, lo que genera fuertes inequidades en el acceso al agua.

EL AVANCE DE UNA NUEVA FORMA DE ADMINISTRAR EL AGUA EN LA REGIÓN

A escala regional, muchos países han optado por establecer en su legislación la creación de comités de cuencas y otros ámbitos similares para apoyar la gestión de los recursos hídricos. Pero las características de estos ámbitos varían de un país a otro, e incluso dentro de un mismo país.

En Argentina, por ejemplo, cada provincia tiene su marco legal para la gestión de los recursos hídricos; la composición de los comités difiere entre provincias y algunas ni siquiera han formado estos ámbitos. En Brasil, los comités de cuenca desempeñan un papel de coordinación y deliberación entre los diferentes actores, arbitran los conflictos relacionados con los recursos hídricos y aprueban el Plan de Recursos Hídricos, entre otras cosas. Y, en Uruguay, las llamadas comisiones de cuencas y acuíferos colaboran en la formulación y



La transición desde un modelo de gobernanza centralizada hacia una gobernanza participativa o en red conlleva varios desafíos»

ejecución de los planes locales de gestión, articulan actores y apoyan a la gestión de los recursos, entre otras tareas.

En definitiva, la gobernanza participativa incluye a los actores directamente implicados con el agua y las cuencas hidrográficas, por lo que es más democrática que otros tipos de gobernanza. Además, los ámbitos de articulación que comprenden a varios actores permiten que se conjuguen diferentes tipos de conocimientos para la toma de decisiones, por lo que se ajustan más a las realidades de los territorios. La participación en el proceso de gestión está asociada, además, a una mayor aceptación de las medidas propuestas.

La conjugación de varios de estos aspectos implica que estos sistemas de gobernanza están mejor preparados para lidiar con cambios impredecibles y para adaptarse, ya que, al contar con interacción entre niveles organizacionales, entre diferentes actores y con variadas fuentes de conocimientos, también poseen una mayor diversidad de acciones a considerar.


ADMINISTRAR EL AGUA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Estas características son especialmente relevantes en un contexto de cambios ambientales globales y de emergencia climática que intensifican las crisis hídricas que atraviesa la región. Las sequías, las inundaciones, la pérdida de calidad del agua por el exceso de nutrientes o sedimentos surgen como resultado de interacciones entre factores sociales, políticos, económicos y climáticos. Las crisis hídricas (que no solo se refieren al agua, sino también a los usos del suelo) son conocidas, asimismo, como *crisis de gobernanza*.

Para que los comités de cuenca y otros ámbitos similares puedan tener un papel importante en esta gobernanza en contextos de crisis hídricas, es necesario fortalecer su funcionamiento. Esto puede implicar la institucionalización de estos espacios con reglas específicas sobre su composición, competencias, dinámicas de trabajo, etcétera, pero también la asignación de recursos necesarios para que puedan cumplir sus competencias.

Muchas veces, las instituciones de gobierno tienen capacidades limitadas para avanzar en esta transición hacia modelos participativos, lo cual se ve reflejado en la falta de cumplimiento de los llamados marcadores de calidad de los procesos participativos. En ese sentido, y por tratarse de ámbitos consultivos o asesores, es esencial que las instituciones de gobierno tomen en cuenta los aportes y propuestas que surgen de los comités. No hacerlo conlleva un deterioro y es una de las razones que lleva al abandono de estos.

América Latina debe seguir avanzando en la transición desde una gobernanza centralizada hacia una gobernanza participativa del agua, pero para ello hay mucho por delante. Entre otras cosas, la academia debe impulsar el desarrollo de investigaciones transdisciplinarias que sumen a actores no académicos implicados directamente en las cuencas hidrográficas y en su gestión, para la búsqueda de soluciones en los diferentes contextos.

A woman with blonde hair, wearing safety glasses and a white lab coat, is seen in profile from the left, looking at a computer monitor in a laboratory. The monitor displays a complex network diagram with red and blue nodes. In the background, there are shelves with various bottles and laboratory equipment. The scene is lit with a cool blue light. An orange semi-transparent banner is overlaid at the bottom of the image, containing the main title. A dark blue semi-transparent box is at the bottom left, containing a subtitle and a URL.

Preparando a las Américas para la próxima pandemia

Nuevos enfoques conciben la salud
como el resultado de sistemas sociales
y ecológicos interconectados.

iStock.com/gorodenkoff

- ANNA M. STEWART-IBARRA Directora científica del IAI. Doctora en Ecología por la Facultad de Ciencias Medioambientales y Forestales, Universidad de Syracuse (SUNY) (EUA). Profesora del Departamento de Medicina, SUNY.

LA CRECIENTE AMENAZA DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS EMERGENTES

La covid-19, la viruela del mono, el dengue... Los titulares de hoy no dejan lugar a dudas de que seguirán apareciendo nuevas enfermedades virales que amenazarán nuestra salud. Las enfermedades infecciosas están surgiendo a un ritmo nunca antes visto, como resultado de los cambios globales del último siglo que favorecen la transmisión, junto con el desarrollo de mejores tecnologías para diagnosticar y detectar las afecciones. Los cambios socioecológicos mundiales incluyen, por su parte, la deforestación desenfrenada en regiones tropicales de gran biodiversidad, el calentamiento de las temperaturas y la mayor frecuencia de fenómenos climáticos extremos, así como el rápido movimiento global de personas y virus.

Este escenario es ideal para la aparición de enfermedades, ya que el creciente contacto entre las personas, los animales y los virus aumenta la probabilidad de que nuevos y viejos virus se transmitan de los animales a la gente y viceversa.

De este modo, el cambio climático y la deforestación, el cambio de uso de los suelos, están modificando la distribución geográfica de individuos, animales, virus y vectores de enfermedades como los mosquitos. Estamos asistiendo a brotes de dengue en lugares que antes eran demasiado fríos para la transmisión de enfermedades por mosquitos, como las zonas de altitud media de los Andes tropicales o las ciudades del Cono Sur de Sudamérica de clima templado como Córdoba (Argentina). A medida que las especies migran y se trasladan a nuevas ubicaciones geográficas, entran en contacto con muchas más especies.

Un estudio reciente estableció que estos desplazamientos geográficos darían lugar a más de 300.000 *primeros encuentros* entre especies de mamíferos, lo que duplicaría la tasa actual de encuentros. A medida que nuevos mamíferos entran en contacto, es más probable que los virus puedan saltar entre especies, incluidas las personas. Así, los autores determinaron que es más probable que



Cada vez son más comunes los brotes de dengue en lugares que antes eran demasiado fríos para la transmisión de enfermedades por mosquitos.
iStock.com/frank600

estos nuevos encuentros se den en regiones tropicales montañosas con gran biodiversidad y alta densidad de población humana. También descubrieron que los murciélagos son una de las especies de mamíferos más críticas para la propagación de nuevas enfermedades virales, debido a su capacidad única de volar largas distancias.

En particular, la carga actual y futura de las enfermedades víricas endémicas y emergentes no se reparte por igual entre los países ricos y los menos ricos. El llamado sur global es el más afectado por los brotes de enfermedades y carece de un acceso equitativo a las vacunas y a otras soluciones de salud pública, tal como quedó dolorosamente demostrado durante la pandemia de covid-19. Los legados coloniales han dejado una pobreza profundamente arraigada, desigualdades sociales y una débil gobernanza, lo que ha aumentado la población de personas muy vulnerables. Sin embargo, las prioridades de investigación y financiación en materia de salud mundial siguen siendo impulsadas por el norte global.

FORTALECER LA CAPACIDAD DEL SECTOR SANITARIO PARA RESPONDER A LA PRÓXIMA PANDEMIA

Ahora los médicos, las enfermeras y los profesionales de la salud pública de primera línea se enfrentan a la respuesta a esta situación de salud pública que es cada vez más compleja. El modelo biomédico tradicional (es decir, revisar al paciente, identificar los síntomas físicos y recomendar un tratamiento médico) ya no es suficiente. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y otros entes de la salud mundial han propuesto enfoques integrados como el de *una sola salud*, que reúne la salud humana, la salud animal y la salud ambiental, y el de *salud planetaria*, que se centra en «abordar los impactos de las alteraciones humanas en los sistemas naturales de la Tierra sobre la salud humana y toda la vida en la Tierra». Estos enfoques conciben la salud como el resultado de sistemas sociales y ecológicos interconectados entre sí. Sin embargo, la mayoría de las facultades de Medicina y los programas de salud pública no preparan a su personal para dar este salto de paradigma.

Las soluciones clínicas y de salud pública a las enfermedades infecciosas emergentes deben abordarse en el contexto de sistemas sociales y ecológicos interconectados que cambian rápidamente. Un primer paso esencial es desarrollar la capacidad del sector sanitario para entender y responder a estos cambios. A fin de responder a esta necesidad, el Consorcio Mundial de Educación sobre el Clima y la Salud (GCCHE, por sus siglas en inglés) ha establecido una red mundial de rápido crecimiento de escuelas de profesiones, sociedades y organizaciones regionales de salud con el objetivo de «crear un sector de la salud mundial preparado para el clima, preparado para movilizar y liderar la promoción y la respuesta de la salud en la era del cambio climático, al tiempo que restaura la salud del planeta».

En abril de 2022, el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), la Organización Panamericana de la Salud y el GCCHE se asociaron con fin de hacer un curso virtual titulado «Respondedores del clima y la salud para América Latina». La respuesta fue abrumadoramente positiva. A lo largo de cinco semanas, más de 1500 personas de todo el continente americano y de otros continentes participaron en sesiones en directo con expertos de Latinoamérica. Se realizaron cursos similares en Norteamérica y el Caribe, que así llegaron a miles de profesionales de las Américas.

Este curso puso de manifiesto la gran demanda de formación en materia de clima y salud por parte de diferentes sectores como los ministerios, el mundo académico y la sociedad civil. Algunos



Las enfermedades infecciosas están surgiendo a un ritmo nunca antes visto, como resultado de los cambios globales del último siglo que favorecen la transmisión»

ministerios de Salud afirmaron que este curso les permitió abordar sus necesidades de formación como parte de su compromiso con el acuerdo internacional sobre el cambio climático de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Para seguir apoyando este esfuerzo, en septiembre de 2022 se pone en marcha una comunidad de práctica regional (América). Una plataforma virtual reunirá a profesionales de la política, investigadores y la sociedad civil para compartir conocimientos y mejores prácticas con el objetivo de combatir las enfermedades infecciosas emergentes y otros problemas de salud afectados por el clima y el medioambiente.

CODISEÑO DE SOLUCIONES A TRAVÉS DE ASOCIACIONES TRANSDISCIPLINARIAS EQUITATIVAS

Fundamentalmente, el enfoque de *una sola salud* o *salud planetaria* requiere un cambio en la forma en que los científicos, los profesionales de la salud y la sociedad civil trabajan juntos. Así, son esenciales las colaboraciones equitativas y las asociaciones de confianza construidas por socios comprometidos con un proceso de participación a largo plazo. Los profesionales de la salud, la sociedad civil y las partes interesadas de otros sectores claves deben identificar las prioridades y soluciones para sus comunidades. Los profesionales y científicos de diversas disciplinas pueden trabajar con estos socios para codiseñar soluciones basadas en evidencias para sus comunidades. Este enfoque transdisciplinario es una buena práctica para desarrollar herramientas e información que puedan ser utilizadas por el sector sanitario con el objetivo de tomar decisiones (con base en la información) sobre cómo, cuándo y dónde intervenir para prevenir una epidemia.

Las soluciones incluyen la mejora de los sistemas de vigilancia para detectar amenazas de enfermedades emergentes, nuevas vacunas y terapias, innovaciones para controlar las enfermedades transmitidas por mosquitos y sistemas de alerta temprana para

predecir los brotes de enfermedades. Esto requiere un compromiso de financiación a largo plazo de los financiadores más importantes de la salud mundial, como Wellcome Trust y la Fundación Gates, a fin de apoyar a los equipos de *una sola salud* o *salud planetaria* dirigidos por investigadores del sur global.

También es necesario formar a los investigadores y profesionales que empiezan su carrera en habilidades de liderazgo colaborativo como la escucha, la facilitación, la diplomacia, la comunicación y la reflexión personal. Abordar las enfermedades infecciosas emergentes requiere una transformación radical de las opresiones sistémicas (colonialismo, racismo, sexismo, clasismo) que siguen condicionando nuestra forma de trabajar juntos y la salud de nuestras generaciones actuales y futuras.

Comunicar la ciencia para salvar el planeta

LA PANDEMIA DE covid-19, provocada por el sars-CoV-2, ha sido responsable por impactos multidimensionales de naturaleza política, económica y social. Entre otros efectos, este fenómeno ha provocado los peores resultados de la economía mundial desde la Gran Depresión y un aumento inédito de la pobreza y la desigualdad.

La pandemia, resultado de una zoonosis, cobra aún más relevancia si tenemos en cuenta que vivimos en un nuevo periodo geológico, el Antropoceno, edad de la humanidad o del ser humano. Se trata de una fase que reemplaza al Holoceno, en la que la acción humana ha alterado drásticamente el funcionamiento y los flujos naturales del planeta Tierra y promovido intensos cambios globales.

La adopción del enfoque del Antropoceno ha dado lugar a una profunda transformación en la ciencia, que permite una reformulación de sus bases conceptuales, metodológicas y políticas. Como resultado de este proceso, las investigaciones científicas asumen cada vez más una escala global y un carácter inter y transdisciplinario. Al mismo tiempo, incluyen a la naturaleza como eje central y consideran problemas ambientales tales como la reducción de la biodiversidad, los extractivismos, el cambio climático, los conflictos socioambientales y los desplazamientos forzados, íntimamente vinculados a nuestro modelo de producción y consumo.

En este contexto, para las y los investigadores es clave no solo analizar los impactos y desafíos de esta nueva era, sino también buscar soluciones para nuestros problemas comunes. Además, un objetivo cada vez más importante es saber cómo comunicar los resultados de sus trabajos y cómo generar un diálogo amplio con los gobiernos, sociedad civil, sector privado e individuos directamente afectados, protagonistas de cambios y decisiones que pueden salvar el planeta. Es aquí que cobra relevancia la divulgación científica, considerada como un proceso de comunicación mediante el cual se presentan los descubrimientos de la ciencia a la población no especializada, con el objetivo de que sean comprendidos y asimilados.

La idea de divulgar los descubrimientos científicos a la población en general no es nueva y tiene importantes antecedentes en

el trabajo de revistas como *American Science* y *National Geographic*, creadas a finales del siglo XIX. A lo largo del siglo XX y XXI la transmisión del conocimiento científico se popularizó y logró posicionarse como uno de los principales desafíos para formar audiencias mejor informadas.

Desde LATINOAMÉRICA21 hemos querido sumarnos a este esfuerzo colectivo por divulgar la ciencia y expandir sus efectos benéficos para toda la sociedad. Somos un medio de comunicación y una plataforma de contenidos plural, formada por un equipo de periodistas, académicos y profesionales de diversas áreas. Contamos con una red de más de quinientos investigadores y especialistas de varios campos del conocimiento que produce textos de análisis, opinión y divulgación científica desde América Latina o con una mirada latinoamericanista. Nuestros textos, incluidos los que se pueden leer en este compendio, son publicados en la web de Latinoamérica21 en español, portugués e inglés y a través de una red de medios que incluye a una veintena de los principales periódicos de la región.

En este marco, nuestra colaboración con el Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI) y el libro que tienen en sus manos es solo un ejemplo de este esfuerzo por contribuir a divulgar los saberes científicos, a debatir los problemas globales que nos afectan y a buscar soluciones que consigan garantizar la vida en nuestra casa común. Contamos con ustedes, como lectores y difusores del conocimiento, para que nuestro trabajo se multiplique y alcance los mejores resultados.

María del Carmen Villarreal Villamar
Profesora de la Universidad Federal Rural
de Río de Janeiro (UFRRJ) y de la Universidad Federal
del Estado de Río de Janeiro (UNIRIO).
Editora y miembro del equipo directivo de Latinoamérica21.

Los artículos reunidos en este compendio fueron publicados en Latinoamérica²¹ en español, portugués e inglés y en su red de medios asociados que incluye a *Folha de São Paulo* (Brasil), *Clarín* y *Perfil* (Argentina), *El Universal* y *SinEmbargo* (México), *El Espectador* (Colombia), *El Nacional* y *Tal Cual* (Venezuela), *El Universo* (Ecuador), *El Deber* y *Página Siete* (Bolivia), *El Observador* y *La Diaria* (Uruguay), *El Mostrador* (Chile), *Última Hora* (Paraguay), *El Faro* (El Salvador), *Confidencial* (Nicaragua) y *La Revista CR* (Costa Rica).