



Educación y cambio climático

Aprender a cuidar de las personas y el planeta



13 ACCIÓN
POR EL CLIMA



INFORME DE SEGUIMIENTO DE LA EDUCACIÓN EN EL MUNDO



2024

Educación y cambio climático

APRENDER A CUIDAR DE LAS PERSONAS Y EL PLANETA

Esta publicación está disponible en acceso abierto bajo la licencia Attribution-ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO). (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/igo/deed.es>). Al utilizar el contenido de esta publicación, los usuarios aceptan las condiciones de utilización del repositorio de publicaciones en acceso abierto de la UNESCO (<https://www.unesco.org/es/open-access/cc-sa>). La presente licencia se aplica exclusivamente al texto. Para la utilización de la imágenes se deberá solicitar previamente una autorización escribiendo a publication.copyright@unesco.org o a Ediciones UNESCO, 7 place de Fontenoy, 75352 París 07 SP (Francia).

Todas las publicaciones de la UNESCO están disponibles en acceso abierto en Internet, de forma gratuita, a través del repositorio documental de la UNESCO. Toda comercialización de sus publicaciones por parte de la UNESCO tiene por objeto la recuperación de los gastos reales de impresión o copia del contenido en papel o CD, así como su distribución. No existe ánimo de lucro.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican juicio alguno por parte de la UNESCO sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Las imágenes marcadas con un asterisco (*) no están cubiertas por la licencia CC-BY-SA y no pueden ser utilizadas ni reproducidas sin autorización previa de los titulares de los derechos de autor.

Título original en inglés : Education and climate change : Learning to act for people and planet. Publicado en 2024 por la UNESCO y Monitoring and Sustainability Education Research Institute, University of Saskatchewan.

Esta publicación se puede citar de la siguiente manera: UNESCO y Monitoring and Sustainability Education Research Institute, University of Saskatchewan (2024), *Educación y cambio climático. Aprender a cuidar de las personas y el planeta*. París, UNESCO.

Primera edición
Publicado en 2024 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), 7 place de Fontenoy, 75352 París 07 SP, Francia, y Monitoring and Evaluating Climate Communication and Education (MECCE) Project, Sustainability and Education Policy Network, Sustainability Education Research Institute, University of Saskatchewan, Room 1235, 28 Campus Drive, Saskatoon, SK, S7N0X1, Canadá.

© UNESCO y University of Saskatchewan, 2024

Compuesto por la UNESCO

Traducción: UNESCO

Diseño gráfico: Optima Graphic Design Consultants Ltd
Maquetación: Optima Graphic Design Consultants Ltd

Para más información, póngase en contacto con:

Equipo del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo
Correo electrónico: gemreport@unesco.org

ISBN : 9789233002319

<https://doi.org/10.54676/YEAZ8343>

Fotografía de portada: una niña indígena de ocho años sostiene un plantón de árbol frente a su casa, Quiché (Guatemala), 28 de septiembre de 2023.



Fotografía: © UNICEF/UNI498516/Flore*.

Los errores u omisiones que se detecten después de la impresión se corregirán en la versión en línea, disponible en la dirección <https://www.unesco.org/gem-report/es>.

En la Declaración de Incheon y Marco de Acción Educación 2030 se especifica que el *Informe de seguimiento de la educación en el mundo* "será el mecanismo de seguimiento y presentación de información sobre el ODS 4 y los aspectos relacionados con la educación de otros ODS" e "informará sobre la puesta en marcha de estrategias nacionales e internacionales orientadas a ayudar a todos los asociados pertinentes a dar cuenta acerca de sus compromisos, como parte del seguimiento y evaluación globales de los ODS". La elaboración del Informe está a cargo de un equipo independiente acogido por la UNESCO.

El Equipo del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo es responsable de la elección y la presentación de los datos que figuran en esta publicación y de las opiniones que en ella se expresan, que no reflejan necesariamente las de la UNESCO ni comprometen a la Organización. La responsabilidad general de los puntos de vista y opiniones expresados en el *Informe* corresponde a su Director.

Equipo del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo

Director: Manos Antoninis

Samaher Al Hadheri, Daniel April, Yekaterina Baskakova, Marcela Barrios Rivera, Madeleine Barry, Yekaterina Baskakova, Yasmine Bekkouche, Anna Cristina D'Addio, Dmitri Davydov, Francesca Endrizzi, Veronika Fedorchenko, Pablo Fraser, Lara Gil, Pierre Gouédard, Chandni Jain, Priyadarshani, Joshi, Maria-Rafaela Kaldi, Josephine Kiyenje, Camila Lima De Moraes, Kate Linkins, Alice Lucatello, Kassiani Lythrangomitris, Anissa Mechtar, Claudine Mukizwa, Yuki Murakami, Judith Randrianatoavina, Kate Redman, Maria Rojnov, Divya Sharma, Laura Stipanovic, Dorothy Wang y Elsa Weill.

El *Informe de seguimiento de la educación en el mundo* (Informe GEM) es una publicación anual independiente. El Informe GEM está financiado por un grupo de gobiernos, organismos multilaterales y fundaciones privadas, y facilitado y apoyado por la UNESCO.



BILL & MELINDA
GATES foundation

Canada



 **Irish Aid**
Rialtas na hÉireann
Government of Ireland



 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC



Sinopsis

¿Cómo puede la educación conducir a la acción contra el cambio climático?

A pesar de las sólidas pruebas existentes sobre la repercusión de la educación en el logro de otros objetivos de desarrollo y la función que desempeña en el desarrollo de la capacidad profesional para las transiciones hacia el desarrollo sostenible, la educación suele estar ausente de las consideraciones estratégicas, políticas, de planificación y de financiación de otros sectores. El *Informe de seguimiento de la educación en el mundo* presenta una nueva serie destinada a fomentar el diálogo sobre la interrelación de la educación con los demás Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El primer documento de la serie se centra en el cambio climático, y empieza por analizar el creciente impacto del cambio climático en la educación antes de pasar a abordar la función de la educación en la acción climática. La contribución de la educación al desarrollo de capacidades profesionales para la transición a una economía verde está en cierta medida infravalorada. Al mismo tiempo, existe la conciencia de que el aprendizaje, tanto formal como no formal e informal, desempeña una función esencial a la hora de motivar la acción en materia de mitigación del cambio climático y adaptación a sus efectos.

Sin embargo, la existencia de una correlación positiva entre el nivel de educación y los niveles de consumo insostenibles, así como la falta de conclusiones de muchas investigaciones sobre la repercusión directa de la educación en la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos, han contribuido en parte a que se otorgue escasa prioridad a la educación en las agendas mundiales y nacionales sobre el cambio climático.

En este documento se sostiene que es necesario adaptar la educación sobre el cambio climático para que desarrolle todo su potencial. El paradigma educativo no puede basarse únicamente en la transferencia de conocimientos, sino que debe centrarse en el aprendizaje socioemocional y orientado a la acción.

Gran parte de la investigación se ha centrado en analizar el logro educativo y los resultados que se alcanzan mediante el aprendizaje cognitivo. Por ello, es necesario seguir investigando para evaluar otros factores mediante los cuales la educación puede influir en los comportamientos y motivar la acción contra el cambio climático. Estas investigaciones son necesarias para formular paquetes de reformas educativas viables que mejoren los planes de estudios, refuercen la preparación de las escuelas y los sistemas educativos para el cambio climático, impliquen a los educandos y preparen a los educadores en consecuencia.

En las propuestas de los países en el marco de la CMNUCC, tan solo el 7 % de las referencias al cambio climático en la educación primaria se centran en el aprendizaje socioemocional.



“Puesto que las guerras nacen en la mente de los hombres y las mujeres, es en la mente de los hombres y las mujeres donde deben erigirse los baluartes de la paz”

Agradecimientos

La investigación y la redacción estuvieron a cargo de Priyadarshani Joshi, oficial superior de proyectos del Informe GEM, y Marcia McKenzie, directora del proyecto MECCE, y contaron con las contribuciones de Manos Antoninis, Daniel April, Anna D'Addio y Chandni Jain (Informe GEM) y Aaron Benavot, Nicola Chopin, Kristen Hargis y Aaron Redman (proyecto MECCE). La publicación fue editada por Andy Quan y maquetada por Optima. El equipo contó con el valioso apoyo de Madeleine Barry, Kate Linkins y Kate Redman (Informe GEM). Agradecemos a Kehkashan Basu, Radhika Iyengar y Christina Kwauk la revisión del borrador.

Índice

El cambio climático y la educación están interrelacionados	4
El cambio climático altera los sistemas educativos y sus resultados	6
La educación formal debe transformarse para contribuir a la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos	8
Las políticas de educación sobre el cambio climático se están intensificando, pero siguen siendo insuficientes	9
La educación tiende a mejorar los conocimientos, las actitudes y la resiliencia, pero no lo suficiente.....	10
Se necesita una pedagogía orientada a la acción.....	18
La educación formal desarrolla competencias para la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos	22
Los estudiantes y los jóvenes reclaman una visión amplia de la educación sobre el cambio climático	26
La educación informal a través de la comunicación y los incentivos es una herramienta vital.....	28
Las campañas de comunicación generales deben tener en cuenta el contexto.....	28
Las campañas de comunicación específicas acompañadas de incentivos influyen en el comportamiento	29
El seguimiento y la evaluación de la educación sobre el cambio climático deben ser adecuados	31
Es hora de proponer un marco para un nuevo indicador sobre la ecologización de los planes de estudios.....	33
Recomendaciones	37

Las referencias se pueden descargar en el siguiente enlace:
<https://bit.ly/ccec2024-ref>

Mensajes principales

- **La función de la educación en la lucha contra el cambio climático no cuenta con el espacio que merece en las agendas internacionales sobre la educación.** El ODS 4 solo se trata en 2 de las 72 iniciativas climáticas transnacionales.
 - **Es necesario supervisar el contenido de los planes de estudios para comprender mejor los esfuerzos de los países en materia de educación sobre el cambio climático.** En este informe se propone un nuevo indicador sobre los contenidos relativos a la ecología, basado en los marcos curriculares y programas de estudios nacionales.
 - **Los contenidos curriculares sobre el cambio climático no están equilibrados.** Al analizar los contenidos curriculares sobre ecología, 76 países alcanzaron alrededor del 50 % de la puntuación máxima posible en los cursos tercero, sexto y noveno. La puntuación bajó a tan solo el 12 % respecto a las palabras relacionadas con la biodiversidad y al 21 % respecto a las relacionadas con el cambio climático. Hay menos contenidos sobre ecología en el tercer curso que en el noveno y en los programas de ciencias sociales que en los de ciencias.
 - **Los sistemas educativos tienden a centrarse en impartir conocimientos sobre el cambio climático.** En la educación primaria, según las conclusiones de una evaluación sobre la inclusión del cambio climático en las propuestas presentadas en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el 67 % de las referencias se centran en el aprendizaje cognitivo, el 7 % en el aprendizaje socioemocional y el 27 % en el aprendizaje conductual.
 - **Un mayor nivel de educación tiende a estar asociado a una mayor probabilidad de adoptar medidas de adaptación.** En la provincia pakistaní de Khyber Pakhtunkhwa, la proporción de agricultores que diversifican los cultivos, modifican sus calendarios de cultivo y recurren a los seguros agrarios para hacer frente a los efectos negativos del cambio climático es mayor entre los que tienen al menos el primer ciclo de educación secundaria que entre los menos instruidos.
 - **Un mayor nivel de educación no parece motivar por sí solo las medidas de mitigación.** Según un análisis de usuarios de Facebook de 2022, entre los usuarios que tienen estudios inferiores, superiores y postsecundarios, existe prácticamente la misma proporción de usuarios que afirman participar en un grupo que trabaja para convencer a los dirigentes de que adopten medidas.
 - **La educación puede contribuir indirectamente a mitigar el cambio climático a través de su impacto en el crecimiento demográfico.** En Bangladesh, la introducción de un programa de becas para la educación secundaria femenina en 1994 aumentó los años de educación de las niñas beneficiarias hasta en un 25 %, retrasó la edad del matrimonio y fue el factor más significativo de la reducción de la maternidad entre 1993 y 2014.
 - **Numerosos sectores dependen de la educación formal, no formal e informal para aumentar la capacidad de mitigación del cambio climático y de adaptación a sus efectos,** como la energía, la agricultura, la silvicultura o el urbanismo. En una encuesta realizada a unas 12 500 empresas de la Unión Europea, más del 80 % consideraron que la escasez de personal cualificado impedía avanzar en los proyectos relacionados con el cambio climático.
 - **Los estudiantes y los jóvenes piden que se mejore la educación sobre el cambio climático.** Reclaman más contexto para entender la historia del cambio climático y la justicia climática y ponen de relieve las deficiencias de los manuales escolares. Muchas protestas se centran en las políticas universitarias. En los Estados Unidos de América, desde 2012, la presión de los estudiantes ha llevado a 141 instituciones a retirar sus inversiones en sectores relacionados con la producción de combustibles fósiles.
-

-
- **Las campañas en torno al cambio climático pretenden concienciar a los adultos.** Según un análisis de las medidas climáticas adoptadas por 96 ciudades con más de 650 millones de habitantes en total, las campañas de sensibilización y educación eran la tercera medida más habitual adoptada por las ciudades para combatir el cambio climático.
 - **Los desastres relacionados con el cambio climático perturban la educación.** En los últimos 20 años, al menos el 75 % de los fenómenos meteorológicos extremos provocaron el cierre de escuelas, lo que afectó como mínimo a cinco millones de personas en países de ingreso bajo y mediano.
-

El cambio climático y sus repercusiones suponen una amenaza existencial, como han demostrado los sucesivos informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Se necesitan respuestas en múltiples niveles y en todos los sectores para adaptarse a los efectos actuales y futuros y, fundamentalmente, para atenuar las crecientes amenazas para las personas y el planeta. Hay margen para la mitigación y la adaptación mediante la introducción de cambios en los sistemas de transporte, energía, alimentación y agricultura, y mediante la transformación radical del funcionamiento de las economías y las sociedades, más allá de las medidas graduales. El fomento de la acción para hacer frente al cambio climático está determinado por cuatro marcos acordados a escala mundial: el Acuerdo de París, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.

Las políticas relativas a la educación reciben cierta atención en estos marcos mundiales. En el artículo 6 de la CMNUCC se enumeran seis ámbitos de acción prioritarios para el empoderamiento climático: la educación, la formación, la sensibilización y participación del público, el acceso público a la información y la cooperación internacional (UNESCO y CMNUCC, 2016). Estos ámbitos también se mencionan en el artículo 12 del Acuerdo de París. La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible incluye objetivos relativos a la educación (ODS 4), el consumo y la producción sostenibles (ODS 12) y el cambio climático (ODS 13). Gran parte de la actividad se centra en la Conferencia de las Partes (COP), principal reunión decisoria de la CMNUCC. Desde la COP26, celebrada en Glasgow en 2021, la comunidad educativa ha acelerado sus esfuerzos para poner de relieve la importancia de la educación y colaborar con otros sectores, esfuerzos que culminaron con la aprobación de la Declaración sobre la Agenda Común para la Educación y el Cambio Climático por parte de 41 Estados fundadores en la COP28 de Dubái, en 2023. Sin embargo, la educación sigue teniendo escasa presencia en las reflexiones generales sobre las políticas relativas al cambio climático, por lo que tampoco recibe la atención que merece en los planes de ejecución y financiación.

El objetivo de este documento de política es acercar a las comunidades que se dedican a la educación y a la lucha contra el cambio climático. Para ello, se ponen de relieve las pruebas existentes sobre la función de la educación en el desarrollo de conocimientos, actitudes y capacidades para la acción climática, y se analizan las políticas e intervenciones de aprendizaje formal, no formal e informal.

El documento se basa también en 80 perfiles de países, elaborados en colaboración entre el Equipo del Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo (GEM) y el proyecto de seguimiento y evaluación de la comunicación y la educación sobre el clima (MECCE), en los que se ofrece un panorama general de las leyes, políticas y estrategias de comunicación y educación sobre el cambio climático. Además, se proporcionan recomendaciones sobre la forma en que la educación puede desempeñar una función más importante en la lucha contra el cambio climático.

EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA EDUCACIÓN ESTÁN INTERRELACIONADOS

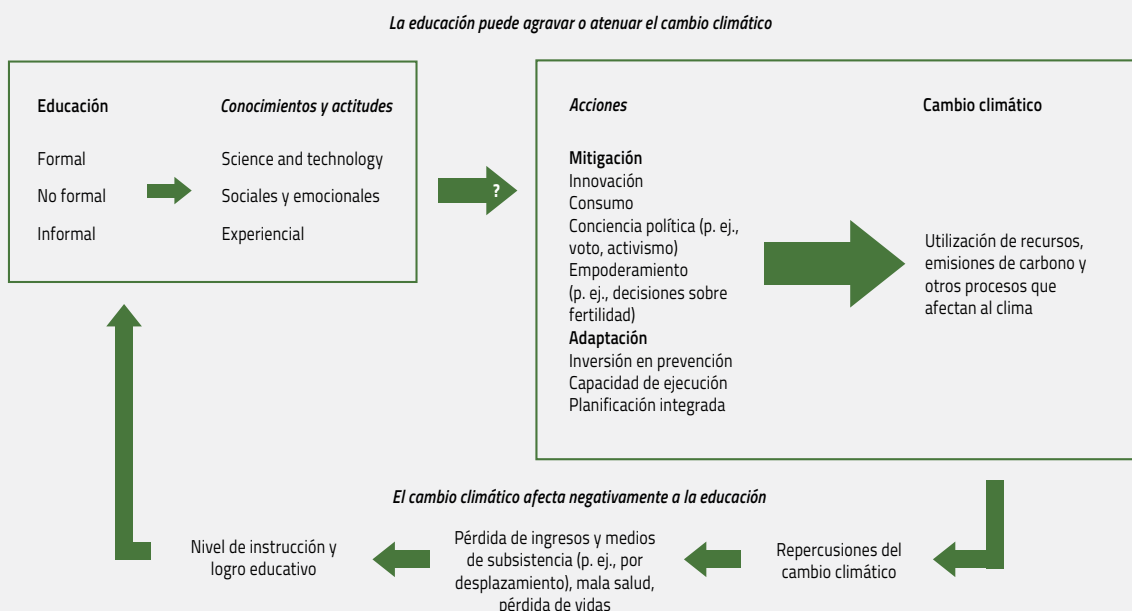
A la vez que el cambio climático perturba la educación, esta puede contribuir de diversas formas a desarrollar el potencial de las personas para la adaptación al cambio climático o para su mitigación (**figura 1**). Los efectos derivados del cambio climático están ya alterando los sistemas educativos y sus resultados. Entre los efectos directos cabe destacar la destrucción de infraestructuras educativas, así como lesiones y muertes de alumnos, padres y personal escolar. De manera indirecta, el cambio climático repercute negativamente en la educación debido al desplazamiento de personas y a los efectos sobre los medios de subsistencia y la salud de la población. Estos efectos no son neutrales. El impacto es mayor en las poblaciones marginadas.

Al mismo tiempo, la educación, ya sea formal, no formal o informal, es clave para los esfuerzos de mitigación del cambio climático y adaptación a sus efectos. Entre los objetivos de la educación sobre el cambio climático se suelen incluir la mejora de los conocimientos, la sensibilización y el cambio de actitudes, creencias y comportamientos. En el caso de la mitigación, los sistemas educativos también pueden contribuir a la investigación y el desarrollo en relación con el cambio climático, a fin de acelerar la innovación tecnológica para las soluciones climáticas, así como al desarrollo de capacidades de la fuerza de trabajo mediante el perfeccionamiento profesional en un sentido ecológico, para aplicar planes transformadores. Otra importante contribución que puede aportar la educación para mitigar el cambio climático tiene que ver con el aumento del nivel de instrucción de las niñas, que incrementa su autonomía sobre las decisiones relacionadas con la fertilidad y reduce el crecimiento de la población (Lutz, 2023; UNESCO, 2016a).

En el caso de la adaptación, la educación es un elemento clave de la preparación frente a los desastres relacionados con el clima, cuyo objetivo es reducir la vulnerabilidad (Pal *et al.*, 2023). Con un plan de estudios bien diseñado

FIGURA 1

La función de la educación en la lucha contra el cambio climático es fundamental, pero no se aprovecha lo suficiente



Fuente: Equipo del Informe GEM.

y una pedagogía y unos recursos de aprendizaje adecuados se puede preparar a los educandos para tomar decisiones complejas y adaptables (Feinstein y Mach, 2020), por ejemplo en el ámbito de la agricultura y la construcción. La educación puede empoderar a las comunidades vulnerables de modo que se puedan adaptar y ser resilientes ante las amenazas climáticas, por ejemplo mediante el empoderamiento de las niñas y las mujeres (Kwauk, 2021; Kwauk *et al.*, 2022).

La educación también puede empoderar a jóvenes y adultos como agentes de cambio para movilizar a sus comunidades y transformar las normas sociales. Los jóvenes son una voz y un rostro importantes del movimiento contra el cambio climático, y ponen de relieve cuestiones de justicia climática, como la justicia racial, la igualdad de género y los derechos de los indígenas (Xu e Iyengar, 2023), así como la necesidad de una educación sobre el cambio climático de alta calidad (UNESCO, 2022). La educación formal sobre el cambio climático puede dotar a los jóvenes de las herramientas necesarias para comprender el impacto duradero de los comportamientos pasados y abogar por un cambio de políticas a escala local, nacional y mundial (COY17 y YOUNGO, 2022). Los pueblos indígenas también inspiran el movimiento contra el cambio climático, poniendo

de relieve el desafío que plantean los modos de consumo y producción de los países ricos y, por otra parte, predicando con el ejemplo, entre otras cosas gracias a sus prácticas tradicionales de gestión de los recursos naturales (UNESCO, 2016; Karsgaard y Shultz, 2022).

Sin embargo, al mismo tiempo, también es cierto que el logro de mayores niveles de instrucción contribuye a alimentar el cambio climático. Los países con mayores niveles de educación suelen tener también mayores niveles de renta y consumo y, por tanto, mayores emisiones de gases de efecto invernadero per cápita. Esto lleva a poner en cuestión los sistemas educativos, que han privilegiado un enfoque individualista y han infravalorado la necesidad de que los alumnos vivan de forma responsable y respetuosa en el planeta (Karsgaard y Shultz, 2022). Se espera que el rápido crecimiento de los niveles de instrucción y el consiguiente crecimiento de la actividad económica den lugar a un incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero de entre el 5 % y el 25 % de aquí a 2100, dependiendo de la región (O'Neill *et al.*, 2020). Para hacer frente a este gran reto, es necesario prestar más atención a la educación y la comunicación holísticas sobre el cambio climático.

No es sencillo conseguir que el aumento del conocimiento y la concienciación se traduzcan en un cambio de comportamiento individual y en una acción colectiva. Tradicionalmente, la educación sobre el cambio climático ha utilizado un enfoque de transferencia de conocimientos, consistente en enseñar conocimientos científicos sobre el clima dando por sentado que los ciudadanos que entienden esos datos científicos tendrán la motivación y la capacidad necesarias para adoptar medidas respecto al cambio climático. Tras haberse aplicado este enfoque durante decenas de años, es evidente que este modelo tradicional, cognitivo y centrado en la ciencia es insuficiente para impulsar el nivel de acción climática necesario.

En los planteamientos educativos se debe tener en cuenta la necesidad de superar los factores psicosociales que dificultan la acción, como el sentimiento de desolación, ansiedad o impotencia, (Hickman *et al.*, 2021; Hargis *et al.*, 2021). Para ello es fundamental el aprendizaje basado en la acción, la experiencia y la colaboración. Asimismo, las actividades de educación y comunicación deben ser flexibles y amoldarse a una diversidad de personas, comunidades y sectores.

EL CAMBIO CLIMÁTICO ALTERA LOS SISTEMAS EDUCATIVOS Y SUS RESULTADOS

Los factores de perturbación relacionados con el clima, como el calor, los incendios forestales, las tormentas, las inundaciones, las sequías, las enfermedades y la subida del nivel del mar, afectan a los resultados educativos (Prentice *et al.*, 2024). El cambio climático acelera estos problemas, tiene un impacto directo en la educación y amenaza con deshacer los logros educativos de los últimos decenios (Sims, 2021). La mayoría de los países de ingreso bajo y mediano sufren cada año cierres de escuelas relacionados con el clima, lo que aumenta las posibilidades de pérdida de aprendizaje y abandono escolar. En los últimos 20 años, al menos el 75 % de los fenómenos meteorológicos extremos provocaron el cierre de escuelas, lo que afectó como mínimo a cinco millones de personas (Marin *et al.*, 2024). Desastres naturales cada vez más frecuentes, como las inundaciones y los ciclones, han provocado la muerte de alumnos y docentes y han dañado y destruido escuelas (Pal *et al.*, 2023). Tras las inundaciones ocurridas en Yakarta en 2013, se interrumpió el acceso a ciertas escuelas, otras se utilizaron como refugios de emergencia y algunas tuvieron que cerrar debido a los daños. Según los resultados de una encuesta, el 81 % de las escuelas que contaban con planes de gestión de desastres y un procedimiento operativo estándar para hacer frente a emergencias por

inundaciones coincidían en que estas herramientas eran eficaces en momentos de crisis (Lassa *et al.*, 2023).

En 2019, el ciclón Idai destruyó 3 400 aulas y privó de escolarización a 305 000 niños en Mozambique (Gandidzanwa y Togo, 2021). Los edificios escolares sufren un impacto desproporcionado en el Pacífico, que es extremadamente vulnerable a los fenómenos meteorológicos y los desastres naturales provocados por el cambio climático. Cuando el ciclón tropical Gita golpeó Tonga en 2018, resultaron dañadas el 72 % de las escuelas, frente al 35 % de los demás edificios. Según una evaluación realizada en 2021 de más de 6 000 edificios escolares en Samoa, Tonga y Vanuatu, entre el 50 % y el 90 % de los edificios podrían no resistir un fuerte ciclón o terremoto (Banco Mundial, 2022). De acuerdo con un análisis del riesgo de inundaciones en las escuelas públicas de los 50 estados de los Estados Unidos de América, más de 6 300 escuelas públicas (el 7 % de todas las escuelas) se encuentran en zonas inundables (Pew Charitable Trust, 2017).

La exposición al calor tiene efectos perjudiciales significativos en los resultados educativos de los niños. Según un análisis que cruzó los datos censales y climáticos de 29 países entre 1969 y 2012, la exposición a temperaturas superiores a la media durante el periodo prenatal y los primeros años de vida está asociada a un menor número de años de escolarización, especialmente en el sudeste de Asia. Se calcula que un niño que experimente temperaturas situadas dos desviaciones típicas por encima de la media alcanzará 1,5 años menos de escolarización que los niños que experimentan temperaturas medias (Randell y Gray, 2019). En China, las altas temperaturas redujeron el rendimiento en exámenes decisivos y provocaron descensos tanto en las tasas de graduación en secundaria como en las de acceso a la universidad (Park *et al.*, 2020; Zivin *et al.*, 2020). En los Estados Unidos de América, sin aire acondicionado, un curso escolar con 1 °C más de calor empeora los resultados de los exámenes en un 1 %. Los días lectivos muy calurosos afectaron de forma desproporcionada a los alumnos afroamericanos e hispanos, debido a las malas condiciones de las infraestructuras, lo que ocasionó alrededor del 5 % de la brecha de rendimiento racial (Park *et al.*, 2020). Alrededor de la mitad de los distritos escolares públicos necesitan actualizar o sustituir múltiples sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado (Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de los Estados Unidos de América, 2020). En los municipios más desfavorecidos del Brasil, que también se encontraban entre los más expuestos al riesgo de calor, los alumnos perdieron alrededor de un 1 % de aprendizaje al año debido al aumento de las temperaturas (Marin *et al.*, 2024).

La variabilidad de las lluvias también puede ser perjudicial para la educación. Un efecto obvio tiene que ver con las inundaciones: según el análisis de las consecuencias de las inundaciones de 2010 sobre los resultados educativos en el Pakistán, durante el periodo de las inundaciones, los niños y adolescentes de los distritos inundados tenían un 4 % menos de probabilidades de ir a la escuela en comparación con sus compañeros de distritos no inundados (Ahmed *et al.*, 2022). Pero también hay otros efectos a largo plazo, menos visibles. El análisis de los datos de la Encuesta Demográfica y de Salud de diez países africanos muestra que las precipitaciones anormalmente bajas tienen un impacto negativo en la finalización de la educación primaria. Las tasas de finalización disminuyeron en un 6,4 % tras seis meses de exposición acumulada a bajas precipitaciones y condiciones similares a la sequía (Yang y Feng, 2023). En la zona rural de Maharashtra (India), la sequía empeoró las calificaciones de los niños en matemáticas en un 4,1 % y en lectura en un 2,7 % (Joshi, 2019).

Las repercusiones de las perturbaciones climáticas sufridas en la primera infancia pueden ser duraderas. En el Ecuador, los niños que estuvieron expuestos en el útero a graves inundaciones provocadas por El Niño tenían menor estatura y puntuaciones más bajas en pruebas cognitivas cinco o siete años después (Rosales-Rueda, 2018). En Indonesia, un análisis longitudinal de 1993 a 2015 mostró que los retrasos en la estación de los monzones durante el periodo prenatal provocaban una disminución de la altura y el peso entre los niños de 2 a 4 años, lo que generaba malnutrición aguda (Thiede y Gray, 2020). Un estudio realizado en la India sobre las perturbaciones del patrón de precipitaciones en el útero y durante los primeros 15 años de vida reveló que afectaban negativamente al vocabulario a los 5 años y a las capacidades matemáticas y no cognitivas a la edad de 15 años. Los efectos fueron más graves en los niños varones y en los hijos de padres con un nivel de instrucción inferior (Chang *et al.*, 2022). Un análisis de los desastres sufridos en los primeros años de vida por más de 140 000 niños de siete países asiáticos halló una asociación negativa con la matriculación escolar, especialmente en el caso de los varones, y con el rendimiento en matemáticas, especialmente en el caso de las niñas, al llegar a los 13 o 14 años (Zhang *et al.*, 2024). Un análisis longitudinal de los efectos de los incendios forestales de 1997 en Indonesia descubrió que estaban asociados a una reducción de los años de escolarización completados (Lo Bue, 2019).

La vulnerabilidad de la educación provocada por el clima es aún mayor para las poblaciones marginadas. De los diez países más afectados por fenómenos meteorológicos extremos en 2019, ocho eran países de ingreso bajo o mediano bajo (Eckstein *et al.*, 2021). Entre los 33 países que

presentan riesgos climáticos extremadamente altos para los niños, donde viven casi 1 000 millones de personas, 29 también se consideran Estados frágiles (UNICEF, 2021). En los Estados Unidos de América, las personas con bajos ingresos o sin certificado de estudios secundarios tienen un 15 % más de probabilidades de vivir en zonas con los mayores aumentos previstos de diagnósticos de asma infantil debido a los incrementos de la contaminación del aire por partículas provocados por el clima (EPA, 2021). Los distritos escolares estadounidenses que recibieron fondos federales para la recuperación después de casos de desastre tenían una mayor proporción de alumnos pertenecientes a grupos socialmente vulnerables (Oficina de Rendición de Cuentas del Gobierno de los Estados Unidos de América, 2022).

Indirectamente, la vulnerabilidad climática supone la pérdida de ingresos de los hogares y un menor acceso al crédito para los agricultores, lo que afecta negativamente a sus estrategias de afrontamiento, incluida la inversión en educación (Kwauk *et al.*, 2022). La exposición a las inundaciones redujo el número de cursos completados por los alumnos de 12 a 15 años en Etiopía (en un 3,4 %), la India (3,8 %) y Viet Nam (1,8 %), como consecuencia de la pérdida de ingresos de los hogares (Nguyen y Pham, 2018). En Etiopía, una perturbación ambiental adicional conlleva más de una hora extra de trabajo infantil a la semana (Koohi-Kamali y Roy, 2021). En una encuesta realizada a 15 000 jóvenes de Asia Meridional, el 13 % afirmó que el cambio climático había afectado a la capacidad de su familia para costearse la escolarización (UNICEF ROSA, 2020). Según un análisis realizado en ocho aldeas de la costa de Bangladesh, más de dos terceras partes de las personas encuestadas habían sufrido al menos un desastre natural antes de contraer matrimonio, y estas perturbaciones se asociaban positivamente con la incidencia del matrimonio infantil (Asadullah *et al.*, 2021).

El cambio climático aumenta las probabilidades de desplazamiento y es una de las razones por las que el número de desplazamientos internos ha alcanzado los niveles más altos jamás registrados. Durante 2022, 32,6 millones de personas sufrieron desplazamientos internos debido a situaciones de desastre (IDMC, 2023). Al analizar cinco países afectados —Bangladesh, India, Indonesia, Tuvalu y Viet Nam— se observan cinco patrones de desplazamiento: desplazamiento temporal, migración permanente a asentamientos urbanos, reubicación planificada por el gobierno, migración transfronteriza y poblaciones atrapadas. Estas situaciones de desplazamiento implican diferentes obstáculos para la educación, relacionados con la falta de recursos financieros, documentación o requisitos de residencia (UNESCO y UNU-IAS, 2023).

RECUADRO 1

Es necesario dar prioridad a la resiliencia de las infraestructuras educativas

Cada vez son más frecuentes los llamamientos para que se mejore la capacidad de las infraestructuras escolares de absorber los impactos y adaptarse a las tensiones y los cambios provocados por los efectos del cambio climático. El Marco Integral de Seguridad Escolar 2022-2030 (CSSF, por sus siglas en inglés) se centra en el fortalecimiento de la resiliencia del sistema educativo en su conjunto frente a todo tipo de amenazas, incluidas las provocadas por el clima (GADRRRES, 2022). El Programa Mundial para Escuelas Más Seguras (GPSS, por sus siglas en inglés), financiado por el Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación, proporciona orientaciones para diseñar estrategias de intervención y planes de inversión (Banco Mundial, 2023). Las inversiones deben servir para proteger las aulas del calor, asegurarse de que los nuevos edificios se construyen en zonas de bajo riesgo y utilizar las mejores prácticas para la resiliencia (Marin *et al.*, 2024).

Indonesia ha adoptado y aplicado el Marco Integral de Seguridad Escolar en más de 35 000 escuelas con una colaboración multisectorial, lo que ha aumentado la concienciación sobre los riesgos de desastre y los efectos del cambio climático y la preparación de los alumnos, los docentes y las comunidades (GADRRRES, 2023). En Mozambique, los ministerios de Educación y de Obras Públicas publicaron un decreto en 2021 para que todas las escuelas existentes y nuevas cumplan las normas de resiliencia para responder al cambio climático (ONU Hábitat, 2022). En Rwanda, más de 1 300 recintos escolares se protegieron con muros de contención provisionales para hacer frente a los corrimientos de tierras y atenuar los riesgos para las comunidades vecinas (Banco Mundial, 2022).

Sin embargo, la planificación y la financiación de las medidas relativas a los riesgos del impacto climático y la adaptación siguen siendo insuficientes (Alianza Mundial para la Educación, 2023; MacEwen *et al.*, 2022). Del análisis de la información presentada por los países para el examen de mitad de periodo del Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres se desprende que los niveles de riesgo están aumentando mucho más rápido que la resiliencia del sector educativo en la mayoría de los países, a pesar del reconocimiento de que la resiliencia ante el riesgo de desastres es clave para evitar que los peligros se conviertan en desastres (GADRRRES, 2023). Sin embargo, la concienciación es escasa. Según una encuesta reciente realizada a 94 responsables de políticas educativas de 28 países de ingreso bajo y mediano, tan solo cerca de la mitad creían que las temperaturas más altas inhiben el aprendizaje. Alrededor del 61 % situaba el cambio climático entre las 3 últimas de las 10 prioridades principales en materia educación (Marin *et al.*, 2024).

La falta de atención a la resiliencia climática de las infraestructuras no es un problema exclusivo del sector educativo. Según un análisis de más de 4 000 proyectos de infraestructuras realizado en 2019-2020, la resiliencia climática representaba una fracción muy pequeña de la inversión total en infraestructuras en los sectores del agua, las aguas residuales, el transporte, la energía, la agricultura, la silvicultura y el uso de la tierra. Por cada dólar gastado en infraestructuras resilientes al clima, se gastaron 87 dólares en proyectos de infraestructura que no integraban principios de resiliencia climática (Padmanabhi *et al.*, 2022).

Para hacer frente a los efectos directos e indirectos de las perturbaciones provocadas por el cambio climático se necesita un enfoque integral de la adaptación al clima, que incluya la planificación multisectorial, la reforma de los planes de estudios, la formación docente y la sensibilización y participación de la comunidad. Una de las necesidades críticas en materia de adaptación es la resiliencia de las infraestructuras educativas (**recuadro 1**).

LA EDUCACIÓN FORMAL DEBE TRANSFORMARSE PARA CONTRIBUIR A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA ADAPTACIÓN A SUS EFECTOS

La educación a lo largo de toda la vida es una herramienta que puede contribuir a hacer frente a los retos del cambio climático y a la transición hacia una economía verde mediante la adquisición de las competencias y los conocimientos necesarios, el fomento del pensamiento crítico y la promoción de cambios de comportamiento para la adaptación y la mitigación (Ehlers *et al.*, 2022). La educación contribuye a la mitigación gracias a la formación de profesionales.

Sin embargo, suele haber pocas pruebas de la repercusión que puede tener la educación mediante otras vías. Para alcanzar estos objetivos, es necesario reconsiderar la forma en que se imparte la educación, concebir la educación como una actividad que también tiene lugar más allá de la escuela e integrar los esfuerzos educativos con la labor de otros sectores.

LAS POLÍTICAS DE EDUCACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO SE ESTÁN INTENSIFICANDO, PERO SIGUEN SIENDO INSUFICIENTES

Casi todos los países cuentan con leyes, políticas o planes que abordan el cambio climático en la educación primaria y secundaria (UNESCO y MECCE, 2023). Varios países han elaborado estrategias que formulan una visión concreta de la educación para fomentar el conocimiento, la concienciación y la adopción de medidas en relación con el cambio climático (Kwauk, 2022; McKenzie, 2021). En Inglaterra (Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte), el Ministerio de Educación puso en marcha en 2022 su estrategia de sostenibilidad y cambio climático, que incluye planes para acelerar la implantación de una formación básica sobre el carbono para que en cada escuela, instituto y universidad exista al menos una persona encargada de las cuestiones de sostenibilidad; un nuevo programa de historia natural en secundaria; y nuevos requisitos para la enseñanza de la sostenibilidad (Ministerio de Educación, 2023). En los Estados Unidos de América, con algunas excepciones, las normas de referencia estatales y los marcos curriculares no suelen tener un enfoque holístico del cambio climático, sino que se centran en el aprendizaje cognitivo (MECCE y NAAEE, 2022).

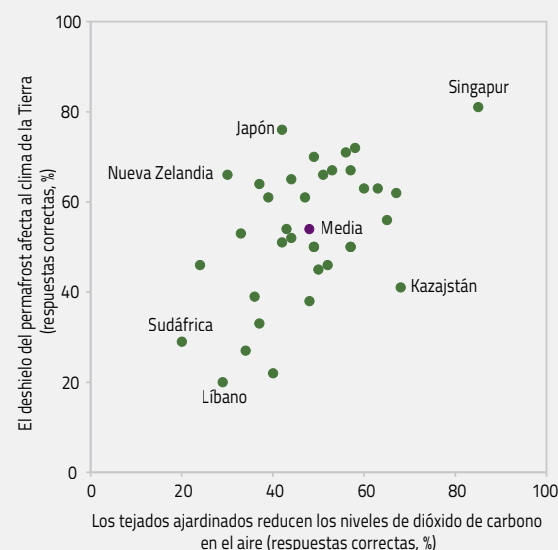
En 2020, Nueva Jersey se convirtió en el primer estado del país en incluir el cambio climático en múltiples asignaturas, como arte, estudios sociales y educación física, bajo el liderazgo de la primera dama del estado (Ministerio de Educación de Nueva Jersey, 2020). El gobierno del estado ha destinado 4,5 millones a la concesión de becas escolares de educación sobre el cambio climático en 2023 (Yaple, 2023).

Sin embargo, las ambiciones en materia de educación sobre el cambio climático no suelen ser suficientes. De acuerdo con un análisis de los planes nacionales de acción climática para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos del cambio climático, los países no alcanzan el nivel necesario respecto a seis parámetros definidos por la Internacional de la Educación: ambición política, grado de integración, inclusión de las partes interesadas pertinentes, calidad de la educación sobre el cambio climático, justicia

FIGURA 2

Los conocimientos científicos de los alumnos varían mucho de un país a otro

Porcentaje de alumnos de 8º curso que respondieron correctamente a preguntas relacionadas con el medio ambiente, 2019



Fuente: cálculos del Equipo del Informe GEM basados en el TIMSS de 2019.

climática y fortalecimiento del sistema (Kwauk, 2022). Según otro análisis, entre 80 países, solo el 30 % disponía públicamente de presupuestos para la educación sobre el cambio climático (UNESCO y MECCE, 2023). Un análisis de 39 sistemas educativos de Europa reveló que, aunque todos ellos han incorporado la sostenibilidad en sus planes de estudios, con la inclusión de competencias como la promoción de la naturaleza, la capacidad de acción política, individual y colectiva y el pensamiento sistémico, las actividades previstas no reciben el apoyo adecuado. Aproximadamente la mitad de los sistemas establecen objetivos relacionados con la sostenibilidad en los programas de formación de docentes, mientras que solo una tercera parte de ellos proporcionan ayuda financiera para pequeñas infraestructuras o para viajes de campo pertinentes (Comisión Europea/EACEA/Eurydice, 2024).

Incluso cuando se registran asignaciones presupuestarias —una posible muestra de voluntad—, pueden resultar insuficientes para aplicar políticas ambiciosas. En Etiopía, se destinaron 2 millones de dólares a la Estrategia de Educación sobre el Cambio Climático (2017-2030) con objeto de financiar materiales sobre el cambio climático para

la educación primaria, brindar formación a docentes de primaria y secundaria y supervisar y evaluar la aplicación de la Estrategia. Sin embargo, al inicio de la aplicación, el Ministerio de Medio Ambiente no había confirmado la disponibilidad de presupuesto para los recursos de enseñanza y aprendizaje, y se reconocía una falta general de actividades rigurosas de movilización de recursos (Ministerio de Medio Ambiente, Bosques y Cambio Climático de Etiopía, 2017). En Zambia, se calculó que era necesario destinar 9,1 millones de dólares para integrar el aprendizaje sobre el cambio climático en las políticas y los sistemas nacionales prioritarios, por ejemplo mediante la revisión de los planes de estudios, lo que supone una fracción ínfima de los fondos recibidos a través de los principales canales de financiación de la lucha contra el cambio climático (Yila, 2021; Ministerio de Tierras y Recursos Naturales de Zambia, 2021).

LA EDUCACIÓN TIENDE A MEJORAR LOS CONOCIMIENTOS, LAS ACTITUDES Y LA RESILIENCIA, PERO NO LO SUFICIENTE

Las encuestas a gran escala tienden a poner de relieve cómo los niveles de conocimiento sobre el cambio climático varían dentro de los países en función del nivel de instrucción. Según el análisis de los datos de 119 países procedentes de la encuesta mundial Gallup 2007-2008, el nivel de educación era el factor de predicción más importante de la concienciación pública sobre el cambio climático (Lee *et al.*, 2015). La “cultura climática” —el hecho de comprender nuestra propia influencia en el clima y su influencia en los individuos y la sociedad— tiene una importancia fundamental en la respuesta de las personas al cambio climático y está fuertemente asociada a la educación. En China, una encuesta nacional puso de manifiesto que la educación y la exposición a los medios de comunicación en línea están significativamente asociadas a la cultura climática (Pan *et al.*, 2023). Según la encuesta de opinión pública Afrobarometer, realizada en 33 países, la cultura climática está positivamente asociada a la educación, en particular a la educación terciaria (Simpson *et al.*, 2021).

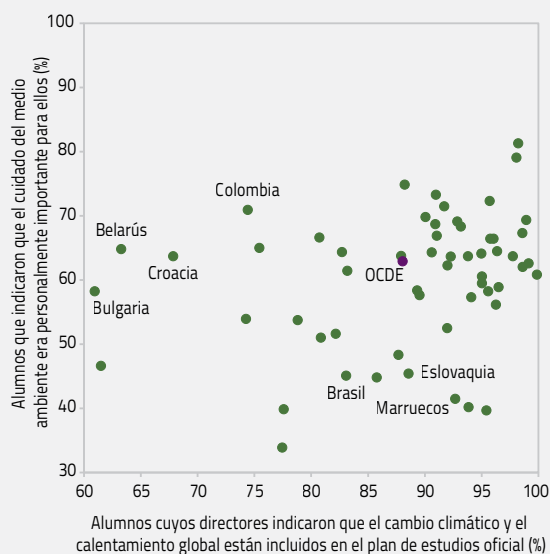
El conocimiento científico es una dimensión esencial del conocimiento sobre el cambio climático (OCDE, 2021), como, por ejemplo, la conciencia de que los gases de efecto invernadero son una de las causas del cambio climático. Sin embargo, no solo importan las diferencias en cuanto al nivel de educación, sino también las diferencias en cuanto al contenido de la educación, dentro de un mismo nivel.

El Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS) de 2019 evaluó una serie de cuestiones sobre ciencias de la Tierra, ciencias de la vida y biología, que abarcaban temas como la conservación,

FIGURA 3

La mayoría de los alumnos reciben formación sobre el cambio climático en la escuela, pero su nivel de conocimientos científicos es diferente

Cobertura del cambio climático en el plan de estudios de secundaria y alumnos de 15 años que saben explicar el impacto de las emisiones de carbono en el cambio climático, 2018



Fuente: cálculos del Equipo del Informe GEM basados en el estudio del PISA de 2018

los ecosistemas, la contaminación, el cambio climático y los ciclos de la naturaleza. Los conocimientos de los alumnos de octavo curso variaban considerablemente. Por ejemplo, el 20 % de los alumnos de Sudáfrica supieron responder a una pregunta sobre la importancia de los tejados ajardinados para la reducción de los niveles de dióxido de carbono en el aire y el 20 % de los alumnos del Líbano supieron responder a una pregunta sobre cómo afecta el deshielo del permafrost al clima de la Tierra, frente al más del 80 % de los alumnos de Singapur que supieron responder correctamente a ambas preguntas (figura 2) (Yin y Foy, 2020).

Según el estudio del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) de 2018, los alumnos que asistieron a escuelas en las que se trató el cambio climático tenían un 12 % más de probabilidades de ser conscientes de este problema que aquellos que asistieron a escuelas en las que no se trató el tema. Pero incluso cuando el cambio climático se aborda en el plan de estudios, no todos los alumnos aprenden lo que se espera. En el Brasil, el 86 % de los alumnos acuden a escuelas en cuyo plan de estudios oficial se aborda el cambio climático, según el director, pero solo el 45 % de los alumnos sabían explicar cómo afectan las

RECUADRO 2

Un mayor nivel de educación formal está vinculado a una mayor preparación para la adaptación al cambio climático

Las personas con mayor nivel de educación tienen más capacidad de adaptación al cambio climático y menos probabilidades de sufrir sus efectos (O'Neill *et al.*, 2020). Se ha comprobado que la inversión en educación primaria y secundaria universal es la estrategia más rentable para hacer frente a los peligros climáticos inciertos (Striessnig *et al.*, 2013). Un análisis realizado para el Informe GEM de 2016 se centró en estudiar de qué modo las diferentes tasas de progreso en la educación afectarían al número de muertes por fenómenos climáticos extremos y otros desastres naturales, como tormentas, inundaciones, sequías y corrimientos de tierra. El modelo se basó en datos anteriores sobre la relación entre educación y muertes por desastres, procedentes de la Base de Datos Internacional sobre Eventos de Emergencia, para calcular predicciones de cambios en cuanto a las muertes por desastres en los próximos decenios. Entre 2000 y 2010 se produjeron unas 250 000 muertes relacionadas con desastres. Si las tendencias en cuanto a la educación se mantienen al ritmo actual, pero la frecuencia de los desastres naturales aumenta un 20 %, el número de muertes relacionadas con desastres se mantendrá en este nivel elevado hasta mediados de siglo y más allá. Sin embargo, si el ritmo de ampliación de la educación se acelera y se logra la educación secundaria universal para 2030, en 2040-2050 habrá entre 10 000 y 20 000 muertes menos por decenio relacionadas con desastres, con una frecuencia de desastres constante, y entre 30 000 y 50 000 muertes menos en una hipótesis de mayor frecuencia de desastres (UNESCO, 2016a).

La comparación de los huracanes ocurridos en Cuba, la República Dominicana y Haití mostró que una mejor educación de la población reducía la vulnerabilidad a corto plazo gracias a un mayor conocimiento de la información crucial, respuestas más rápidas y eficaces a las alertas y una mejor recuperación tras el desastre. Además, también se produjeron importantes efectos a largo plazo gracias al empoderamiento de las mujeres y la creación de redes sociales de ayuda mutua (Pichler y Striessnig, 2013).

La inclusión escolar también contribuye a que los alumnos se adapten al cambio climático. En la India, los episodios de inundaciones afectaron menos al aprendizaje de los niños cuando se consideraba que los docentes eran justos y cuando había una mayor colaboración entre docentes y padres, especialmente en el caso de la población pobre (Khalid *et al.*, 2024).

Es más probable que las madres con educación formal comprendan los riesgos asociados a las condiciones meteorológicas extremas, reconozcan las señales de alarma y busquen información de fuentes fiables. Las madres instruidas atenúan mejor el impacto de la contaminación atmosférica y las temperaturas extremas respecto a los riesgos de bajo peso al nacer y parto prematuro (Liu *et al.*, 2022; Hao *et al.*, 2016). En diez países africanos, un mes adicional de exposición a tasas de precipitación anormalmente bajas disminuye la probabilidad de terminar la escuela primaria en un 1,1 % en el caso de los hogares pobres con una madre mejor educada, pero en un 4,8 % en el caso de todos los demás hogares (Yang y Feng, 2023).

Los agricultores con más formación adoptan prácticas de adaptación al cambio climático. En las zonas rurales de la India, la educación de los padres atenúa los efectos negativos de la sequía (Joshi, 2019). Las estrategias de adaptación de los cultivadores de patatas de Java (Indonesia) se ven afectadas positivamente por la educación, la participación en grupos de agricultores y las infraestructuras agrícolas (Purwanti *et al.*, 2022). En Nicaragua, los caficultores con mayor nivel de educación confían más en su propia capacidad de adaptación (Quiroga *et al.*, 2020). En el Pakistán, las entrevistas realizadas a 720 hogares agrícolas de seis distritos de la provincia de Khyber Pakhtunkhwa pusieron de manifiesto que los agricultores con al menos estudios secundarios de primer ciclo tenían más probabilidades de diversificar los cultivos, modificar sus calendarios de cultivo y recurrir a seguros agrarios para hacer frente a los efectos negativos del cambio climático (Khan *et al.*, 2020). En la provincia sudafricana de Limpopo, los agricultores con menor nivel de educación tienen más dificultades para comprender la variabilidad climática y planificar la adaptación al clima (Shikwambana y Malaza, 2022).

También se cree que la educación tiene un efecto positivo en la economía no agrícola. Las personas instruidas que tienen poder de decisión influyen significativamente en las medidas locales o nacionales en materia climática. En China, las empresas que tienen directores ejecutivos con un alto nivel de educación son más propensas a la innovación, especialmente cuando se enfrentan a fuertes presiones ambientales (Zhou *et al.*, 2021). Según un análisis de empresas cotizadas en bolsa de 2009 a 2019, los directores ejecutivos con mayor nivel de educación aumentaron la inversión en protección ambiental, especialmente en las industrias no manufactureras (D. Wang *et al.*, 2022). En Dinamarca, se observó una mayor probabilidad de que los directores ejecutivos con mayor nivel de educación dirigieran empresas más eficientes desde el punto de vista energético (Amore *et al.*, 2019). En Viet Nam, los directores ejecutivos de las pequeñas y medianas empresas son más propensos a tener un desempeño ambiental corporativo positivo (Tran y Pham, 2020).

RECUADRO 3

La educación empodera a las mujeres para tomar decisiones sobre la maternidad

Aunque los habitantes de los países ricos son los principales responsables del cambio climático debido a sus pautas insostenibles de consumo y producción, el rápido crecimiento de la población en los países pobres supone también un reto cada vez mayor. Los dos principales motores del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero son el incremento del PIB per cápita (un 2,3 % anual entre 2010 y 2019) y el crecimiento de la población (un 1,2 % anual entre 2010 y 2019) (Pathak *et al.*, 2022).

La planificación demográfica es un tema delicado, sobre todo debido a los programas de control de la población históricamente controvertidos. Requiere una cuidadosa atención al contexto y un enfoque basado en los derechos para universalizar el acceso a la salud sexual y reproductiva (Stephenson *et al.*, 2010). La educación de las niñas es un factor crítico para la planificación reproductiva. La educación contribuye a retrasar el matrimonio y la maternidad; a aumentar la participación en la población activa; a mejorar la salud y reducir la mortalidad infantil; a mejorar los conocimientos sobre los métodos anticonceptivos, el acceso a ellos y su utilización; y a incrementar la autonomía en la toma de decisiones sobre la fertilidad (Kim, 2023; Patterson *et al.*, 2021; Snopkowski *et al.*, 2016).

Según una revisión sistemática de estudios causales, el nivel de instrucción estaba vinculado a una disminución de las tasas de fecundidad, lo que indica que las niñas con mayor nivel de educación retrasan la maternidad o planean un espaciamiento más largo entre los hijos (Psaki *et al.*, 2019). En Indonesia, un año más de educación redujo el número de nacidos vivos en una media de 0,4 y aumentó el uso de anticonceptivos en un 10 % (Samarakoon y Parinduri, 2015).

En China, un año más de educación femenina redujo el número de nacimientos en 0,24, y el efecto fue mayor en el caso de las mujeres rurales (Chen y Guo, 2022).

Como consecuencia de ello, los incentivos para ampliar la educación femenina han dado lugar a una reducción del crecimiento de la población. En Bangladesh, la introducción de un programa de becas para la educación secundaria femenina en 1994 aumentó los años de educación de las niñas beneficiarias hasta en un 25 %. Esto aumentó las probabilidades de que las chicas se casaran más tarde y tuvieran menos hijos. Además, las chicas mostraron más autonomía en la toma de decisiones domésticas y sanitarias y tenían más probabilidades de trabajar en el sector formal (Hahn *et al.*, 2018). Un análisis de siete rondas de la Encuesta Demográfica y de Salud realizadas entre 1993 y 2014 mostró que la educación femenina era el factor más significativo para la disminución de la maternidad, por encima de los indicadores de planificación familiar. La proporción de mujeres instruidas dentro de una comunidad afectó a la disminución observada en otros grupos de población según su nivel de educación, lo que indica una difusión del aprendizaje de las mujeres más instruidas a las menos instruidas (Bora *et al.*, 2023).

Un análisis comparativo de las reducciones mundiales de la fecundidad total puso de relieve que el ritmo de descenso de la fecundidad debido al nivel de educación es menor en el África Subsahariana, lo que puede deberse a la menor calidad de la educación o a la falta de ampliación de las posibilidades del mercado laboral formal. Aun así, alcanzar el primer ciclo de educación secundaria tuvo el efecto más importante en la aceleración del descenso de la fertilidad (Liu y Raftery, 2020). La importancia de la educación para las decisiones relativas a la fecundidad también se observa cuando el progreso educativo se estanca. Según un análisis de los patrones de natalidad de unas 670 000 mujeres nacidas entre 1950 y 1995 en 18 países africanos, si el progreso educativo no se hubiera estancado, habría dado lugar a una reducción equivalente a 0,5 niños menos por mujer en 2010 y a 13 millones de nacidos vivos menos entre 1995 y 2010 (Kebede *et al.*, 2019).

Los enfoques globales e integrados, que tienen en cuenta el empoderamiento de las mujeres, la educación, la planificación familiar y las reformas legales, son formas de fomentar la disminución de la natalidad. Los beneficios de las políticas de población iniciadas en la década de 1960 en Kenia solo se hicieron realidad cuando la ampliación de la educación femenina contribuyó a aumentar las tasas de alfabetización de las mujeres e hizo más accesible una campaña mediática sobre normas reproductivas, que abogaba por tener familias más pequeñas (May y Rotenberg, 2020).

CUADRO 1

Porcentaje de adultos que están de acuerdo con afirmaciones relacionadas con el cambio climático (conocimiento, preocupación, medidas gubernamentales y medidas individuales), 2022

Nivel de educación de las personas encuestadas	Primer ciclo de secundaria	Segundo ciclo de secundaria	Postsecundaria
Conocimiento			
Sé mucho sobre el cambio climático	10	14	21
El cambio climático está ocurriendo	81	90	92
La actividad humana es la causa principal del cambio climático	38	44	49
En mi vida cotidiana oigo hablar del cambio climático al menos una vez al mes	36	44	50
Urgencia			
Me preocupa mucho	42	40	43
Es una cuestión muy importante para mí personalmente	58	60	64
Medidas gubernamentales			
Es una amenaza muy grave para el lugar donde vivo	44	45	49
Se le debería dar mucha prioridad en el lugar donde vivo	63	69	73
Debemos reducir la contaminación, independientemente de lo que hagan otros países	31	42	52
Adoptar medidas reducirá el crecimiento y costará puestos de trabajo	33	31	28
El país debería utilizar más energías renovables	48	53	60
El país debería utilizar más combustibles fósiles	22	18	15
Medidas individuales			
Participo en un grupo que intenta convencer a los dirigentes de que adopten medidas	12	9	9
Sin duda me uniría a un grupo	23	25	28

Nota: las respuestas de Facebook se recopilaron entre abril y mayo de 2022 y proceden de casi 109 000 usuarios adultos activos de 192 países y territorios, agrupados en 107 países y territorios individuales y tres grupos geográficos.

Fuente: cálculos del Equipo del Informe GEM basados en Leiserowitz *et al.* (2022) y en una comunicación con el Yale Program on Climate Change Communication.

emisiones de dióxido de carbono al cambio climático global (figura 3). En general, los alumnos eran más propensos a conocer medidas de mitigación a largo plazo para hacer frente al calentamiento global, como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, que medidas de adaptación a medio plazo, como la construcción de presas o diques de protección (OCDE, 2022) (recuadro 2).

A menudo se infravalora un factor clave para la mitigación: los efectos del nivel de instrucción en la autonomía de las mujeres en cuanto a las decisiones relativas a la maternidad y, por tanto, sus repercusiones en el crecimiento demográfico (recuadro 3).

Se espera que un mayor nivel de educación aumente la probabilidad de que la gente exprese su preocupación por el medio ambiente.

Las conclusiones empíricas muestran que estas preocupaciones expresadas en las encuestas son auténticas y no están sujetas al sesgo de deseabilidad social, es decir, que es más probable que las personas encuestadas con mayor nivel de instrucción den la respuesta “correcta” aunque no refleje su verdadera opinión (Milfont, 2009). Según la Encuesta Mundial de Riesgos de 2019 realizada en 142 países, las personas que habían completado estudios secundarios o terciarios estaban más preocupadas por el cambio climático que las que tenían un nivel inferior a la educación secundaria (De Bruin y Dugan, 2022). De acuerdo con encuestas de opinión pública realizadas a más de 500 000 personas de 50 países, la probabilidad de señalar que el cambio climático es una emergencia mundial es mayor entre las personas con estudios postsecundarios que entre las personas con un nivel de educación inferior. Este grupo también expresó un mayor nivel de apoyo (58 %) que la media de las personas encuestadas (42 %) a 18 de las políticas climáticas evaluadas, independientemente de la edad y el sexo (PNUD y Universidad de Oxford, 2021). En la India, una encuesta representativa a escala nacional puso de manifiesto una probabilidad mucho mayor entre las personas con mayor nivel de educación de preocuparse por los peligros del cambio climático, aceptar y comprender el calentamiento global, percibir los riesgos y apoyar las políticas climáticas y energéticas (Leiserowitz *et al.*, 2023).

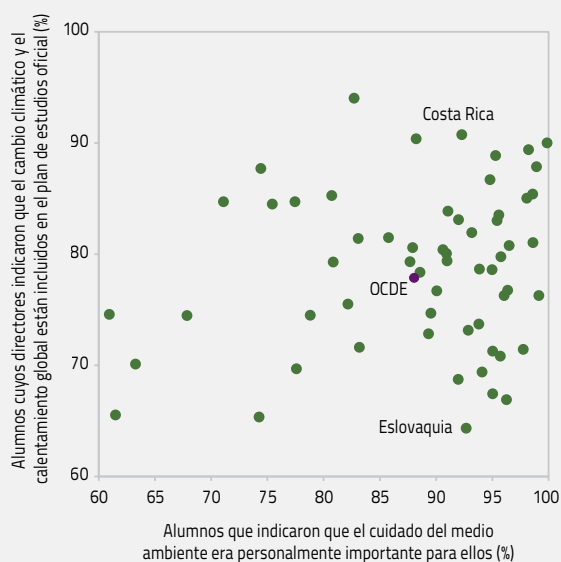
Asimismo, según un análisis de las creencias, las actitudes, las preferencias políticas y los comportamientos respecto al cambio climático de una muestra mundial de más de 100 000 usuarios de Facebook en 2022, las personas con mayor nivel de educación eran más propensas a afirmar tener más conocimientos sobre el cambio climático y a expresar más preocupación por sus consecuencias. También eran más propensas a afirmar que los gobiernos deberían otorgar mayor prioridad a la lucha contra el cambio climático y que habría que centrarse más en las energías renovables y menos en los combustibles fósiles, aunque las diferencias no son grandes (cuadro 1).

Otros estudios indican que las personas con mayor nivel de educación tienen en general mayor tendencia a vincular su preocupación por el medio ambiente con el apoyo a las políticas centradas en el cambio climático y a votar en consecuencia. Se ha comprobado que los mayores niveles de educación logrados en 16 países europeos, utilizando

FIGURA 4

En los países más ricos, la mayoría de los alumnos reciben educación sobre el cambio climático en la escuela, pero sus conocimientos científicos y su preocupación por el medio ambiente varían

Cobertura del cambio climático en el plan de estudios de secundaria y preocupación por el medio ambiente entre los alumnos de 15 años, 2018



Fuente: cálculos del Equipo del Informe GEM basados en el estudio del PISA de 2018.

como herramienta las leyes de escolaridad obligatoria, influyen en las creencias sobre el clima (por ejemplo, la preocupación por la dependencia de los combustibles fósiles), los comportamientos (por ejemplo, un menor consumo de energía, electrodomésticos de bajo consumo), las preferencias políticas (por ejemplo, impuestos sobre los combustibles fósiles, subvenciones a las energías renovables, prohibición de electrodomésticos ineficientes) y el voto a partidos ecologistas.

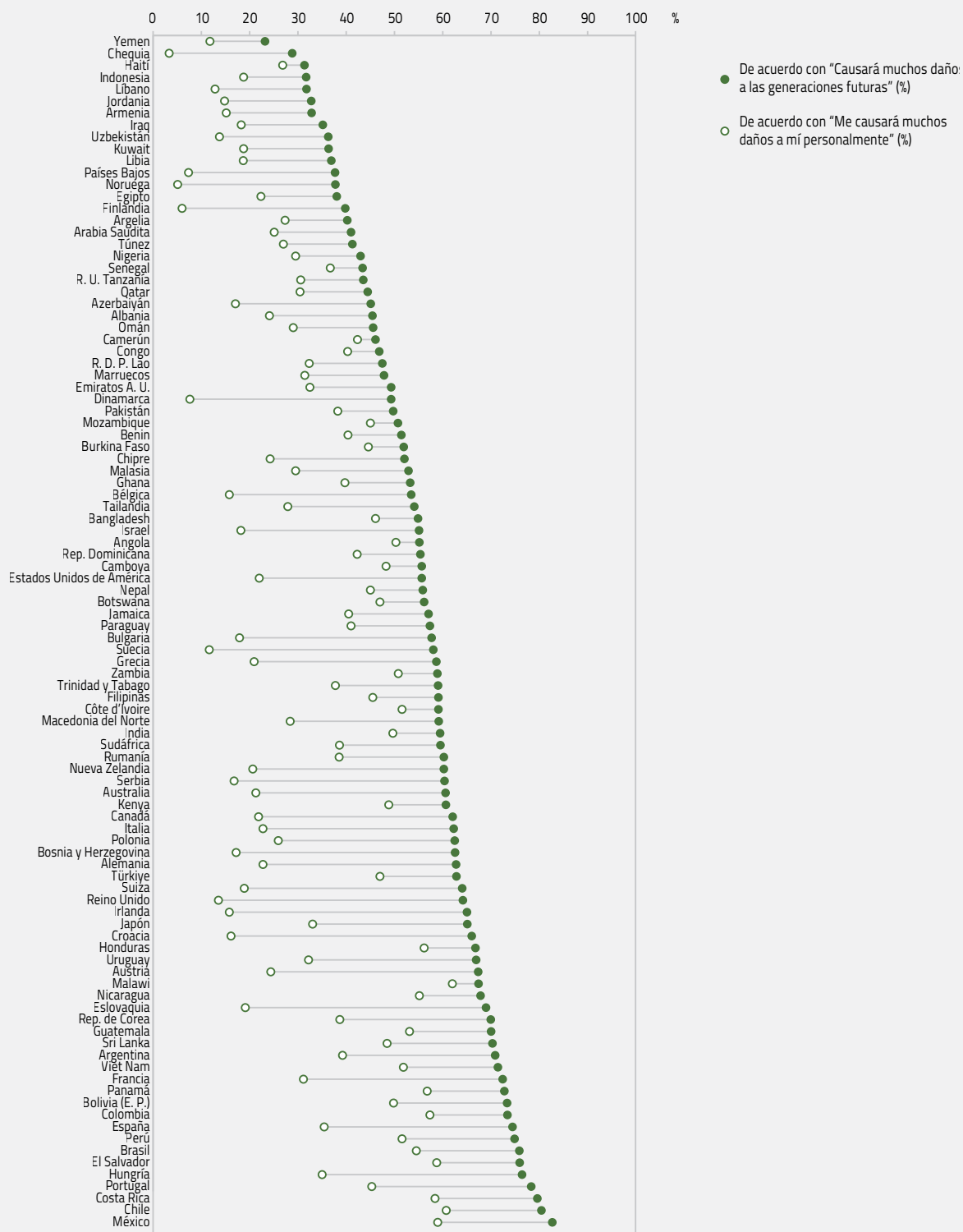
En Europa, un año adicional de educación se tradujo en un aumento de cuatro puntos porcentuales en la formación de creencias favorables respecto al cambio climático y en un incremento del 35 % en el número de votos a partidos ecologistas (Angrist *et al.*, 2023).

En otros lugares, los estudios han constatado que la educación favorece la acción ambiental de manera más general. En China, el aumento del nivel de instrucción mejoró los conocimientos ambientales, las actitudes

FIGURA 5

Las personas tienden a creer que el cambio climático perjudicará más a las generaciones futuras que a ellas mismas

Adultos que estaban de acuerdo en que el cambio climático causará muchos daños personales o a las generaciones futuras, 2022

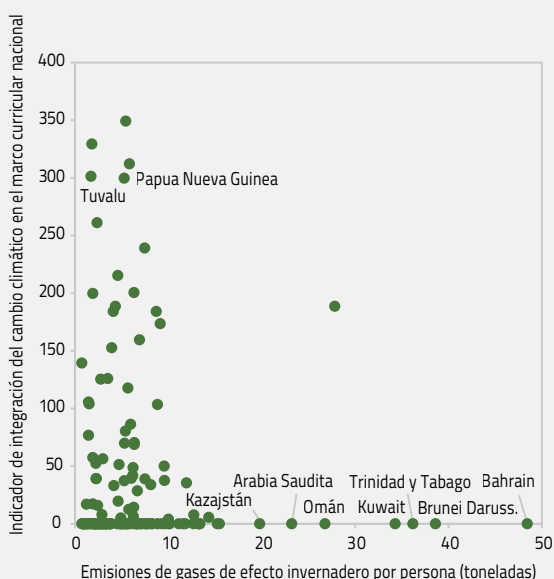


Fuente: cálculos del Equipo del Informe GEM basados en Leiserowitz *et al.* (2022).

FIGURA 6

La integración de contenidos sobre el cambio climático en las políticas nacionales sobre planes de estudios es mayor en los países más vulnerables

Indicador de integración de la acción para el empoderamiento climático / educación sobre el cambio climático en los planes de estudios nacionales y emisiones de gases de efecto invernadero per cápita, 2022



Notas: el indicador del eje vertical mide el grado de inclusión del medio ambiente, la sostenibilidad y el cambio climático en los marcos curriculares nacionales y en los planes del sector educativo a partir de una búsqueda de 29 palabras clave.

Fuente: análisis del MECCE de los marcos curriculares nacionales; Jones *et al.* (2023) sobre las emisiones de gases de efecto invernadero.

favorables a la protección del medio ambiente (por ejemplo, la disposición a pagar precios más altos e impuestos más elevados o a reducir su nivel de vida) y los comportamientos correspondientes (por ejemplo, separar los residuos para reciclarlos, reducir el uso del automóvil, reducir el consumo de agua y energía y comprar productos locales y respetuosos con el medio ambiente) (Q. Wang *et al.*, 2022). En Filipinas, un año adicional de escolarización aumentó en un 3 % la probabilidad de realizar actividades que fomenten la sostenibilidad, como plantar árboles, reciclar y gestionar adecuadamente los residuos (Hoffmann y Muttarak, 2020).

También se cree que los conocimientos científicos dan lugar a actitudes favorables hacia el medio ambiente (OCDE, 2022), aunque esto no suele confirmarse en la práctica. Por ejemplo, pese a que más del 90 % de los

alumnos de Costa Rica y Eslovaquia asistían a escuelas en cuyo plan de estudios, según el director, se tratan el cambio climático y el calentamiento global, solo el 65 % de los alumnos eslovacos, frente al 90 % de los costarricenses, afirmaban que la protección del medio ambiente era “personalmente importante” para ellos (figura 4). El hecho de tener mejores conocimientos puede mejorar algunos comportamientos de los consumidores, pero no todos. La probabilidad de que los alumnos afirmaran que reducirían el consumo energético doméstico para proteger el medio ambiente era 1,4 veces superior entre los que se encontraban en los dos niveles superiores de competencia en ciencias (5 y 6), según los datos del PISA de 2018, con respecto a los que se encontraban en los dos niveles inferiores (1 y 2). Sin embargo, en comparación con los alumnos con menor rendimiento, los de mayor rendimiento eran menos propensos a firmar peticiones y a boicotear productos o empresas por motivos ambientales o de otra índole, incluso entre los que tenían actitudes más favorables hacia el medio ambiente. El desajuste entre actitudes, conocimientos y comportamientos parece indicar que los conocimientos y las aptitudes de carácter científico tal vez no suscitan por sí solos la adopción de medidas favorables al medio ambiente entre los alumnos (OCDE, 2022).

Las personas pueden experimentar diversas emociones en relación con el cambio climático, desde la esperanza hasta la ansiedad, pasando por la desolación o la negación (Pihkala, 2022). Un mayor nivel de conocimiento también puede generar mayor ansiedad sobre el cambio climático cuando no se tratan esos sentimientos y no se ofrecen oportunidades para implicarse en actividades para hacer frente al cambio climático (Hargis y McKenzie, 2020). Un estudio realizado en el estado de Carolina del Norte (Estados Unidos de América) mostró que la esperanza y la preocupación por el cambio climático se relacionan positivamente con el comportamiento, mientras que el sentimiento de desesperación se relaciona negativamente (Stevenson y Peterson, 2016). Las estrategias de aprendizaje que hacen hincapié en las dimensiones psicológica y social pueden contribuir a reforzar la creencia en el potencial de la acción climática (Ojala, 2017; Stevenson y Peterson, 2016; Verlie, 2019). En Suecia, la aplicación de un enfoque de esperanza constructivo ante el cambio climático, a diferencia de un sentimiento de esperanza basado en obviar o negar el problema, influyó positivamente en el comportamiento ambiental (Ojala, 2012).

Algunos aspectos del cambio climático y sus consecuencias pueden parecer lejanos —debido a la distancia psicológica— y, por tanto, difíciles de considerar como prioritarios en la toma de decisiones cotidiana (Van der Linden *et al.*, 2015).

RECUADRO 4

La educación o los conocimientos son solo un aspecto de la motivación para el cambio de comportamientos

En 2022, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) concluyó que las intervenciones relacionadas con el comportamiento podrían aumentar la eficacia de las subvenciones y los impuestos. En sus recomendaciones sobre la descarbonización, las academias de ciencias de los países del G7 instaron a los gobiernos a reforzar la cultura climática y la participación ciudadana y a promover la ciencia orientada al comportamiento para respaldar las innovaciones sociales transformadoras y aumentar el apoyo a las tecnologías, las políticas y los hábitos que contribuyen a la adopción de estilos de vida neutros en carbono (Jenny y Betsch, 2022).

Una revisión de diez metaanálisis sobre intervenciones sobre el terreno para la mitigación del cambio climático concluyó que las seis categorías de intervención (educación, retroalimentación, compromiso, llamamientos, incentivos económicos y comparación social) eran en general eficaces para motivar la acción climática.

Las intervenciones basadas en comparaciones sociales e incentivos económicos eran las más eficaces, mientras que las basadas en la educación y la retroalimentación eran las menos eficaces (Bergquist *et al.*, 2023). Aunque la educación es necesaria para concienciar al público de un problema, puede no ser eficaz para cambiar los comportamientos sin intervenciones adicionales que incluyan componentes socioemocionales y que fomenten la acción.

La comunicación y la educación sobre el cambio climático son más eficaces para suscitar la acción cuando se enmarcan en el lenguaje, los valores y las prioridades de las comunidades (Callison, 2020). Se necesitan estrategias de contextualización de los mensajes para incitar a la acción a quienes creen en el cambio climático y a quienes no, especialmente si están fuertemente influidos por la ideología política (Badullovich *et al.*, 2020). Los mensajes sobre el clima que apelan a las creencias en el libre mercado, la seguridad o el patriotismo, que hacen hincapié en la casi universalización del consenso de los científicos climáticos y que utilizan herramientas para que los adultos puedan hacer frente a la desinformación son más adecuados para convencer a quienes se resisten a actuar. Los mensajes basados en la esperanza para mantener la urgencia y el énfasis en las normas sociales de comportamiento protector del medio ambiente son estrategias que pueden motivar la acción entre quienes creen en el cambio climático (Hornsey y Fielding, 2020).

Pasar de la percepción de los riesgos a la adaptación de los comportamientos requiere experiencia de primera mano, recursos para emprender acciones de protección, la percepción de la eficacia de esas acciones y sentimientos de responsabilidad personal. Una encuesta realizada entre residentes australianos reveló que los mensajes con contenido emotivo negativo eran especialmente eficaces para incitar a la acción cuando iban acompañados de consejos concretos sobre cómo comportarse. Los individuos que se perciben a sí mismos como personalmente responsables de evitar o reducir los impactos adversos son más propensos a participar en la adaptación conductual, en comparación con los individuos que creen que otras personas u organismos tienen más responsabilidad (Wilson *et al.*, 2020).

Los problemas sistémicos también pueden afectar al compromiso individual con la acción climática. Por ejemplo, una estrategia de gestión de residuos plásticos es la exportación de residuos plásticos de los países de la OCDE a los países de Asia Oriental y el Pacífico. Esta reducción artificial de los niveles locales de residuos plásticos puede influir en los consumidores de los países más ricos de modo que no den prioridad a la reducción de la contaminación por plásticos en sus países (Barnes, 2019). Otro ejemplo es el hecho de que los importantes sobrepagos de los productos comercializados como ecológicos disuaden a los consumidores de comprarlos (Kearney, 2020).

Según los datos del Yale Program on Climate Change Communication de 2022, aunque la mayoría de los adultos de todos los niveles de educación perciben que el cambio climático causará daños en el futuro, una menor proporción de adultos están de acuerdo en que el cambio climático causará muchos daños personales. La diferencia media es de unos 20 puntos porcentuales (**figura 5**). Por término medio, el porcentaje de adultos que consideran que el cambio climático les causará daños personales —solamente el 33 % de quienes han cursado hasta el primer ciclo de la educación secundaria, el 34 % de quienes han cursado hasta el segundo

ciclo de la educación secundaria y el 36 % de quienes han cursado educación postsecundaria— contrasta con el porcentaje de adultos que consideran que el cambio climático causará daños en el futuro —el 51 % de quienes han cursado hasta el primer ciclo de la educación secundaria, el 59 % de quienes han cursado hasta el segundo ciclo de la educación secundaria y el 66 % de quienes han cursado educación postsecundaria—. La diferencia entre las percepciones de los daños personales y futuros es mayor entre quienes tienen estudios postsecundarios (29 puntos porcentuales) que entre quienes tienen estudios secundarios de primer

ciclo (18 puntos porcentuales). El porcentaje de adultos que consideran que el cambio climático tendrá graves efectos en las generaciones futuras más que en ellos personalmente es mayor en los países más ricos (por ejemplo, Dinamarca) que en los países más pobres (por ejemplo, Malawi).

La polarización política es otro aspecto que afecta a la relación entre educación y creencias sobre el cambio climático. En los Estados Unidos de América, los varones blancos con mayor nivel de educación están menos preocupados por el calentamiento global, son menos propensos a percibirlo como un riesgo personal y son también menos partidarios de regular las emisiones de gases de efecto invernadero. En lugar de formar opiniones que contribuyan a proteger el medio ambiente, el nivel de educación lleva a los varones blancos a reforzar su oposición a las políticas climáticas y a defender una postura individualista (Ballew *et al.*, 2020). De acuerdo con un metaanálisis de 171 estudios realizados en 56 países, los valores, las ideologías, las visiones del mundo y la orientación política son más importantes para predecir la creencia en el cambio climático que la educación, el género, la experiencia o los conocimientos (Hornsey *et al.*, 2016). Según tres encuestas internacionales realizadas en 64 países y con más de 100 000 participantes, en lo que respecta a la concienciación sobre el cambio climático, las creencias sobre las causas humanas del cambio climático y las percepciones de la gravedad del asunto, los efectos de la educación son positivos si se tiene en cuenta el conjunto de la población, pero más débiles si se considera únicamente a las personas que se posicionan en la derecha política. Para quienes se sitúan en la derecha política, también se observaron efectos negativos sobre las creencias y la concienciación sobre el cambio climático en Australia, el Canadá, Jordania, Marruecos, Sudáfrica y Ucrania (Czarnek *et al.*, 2021).

Así pues, para entender de qué modo la educación puede fomentar la acción es necesario tener en cuenta no solo las dimensiones cognitivas del aprendizaje, sino también las sociales, emocionales y conductuales (Roemhild y Gaudelli, 2021) (recuadro 4).

SE NECESITA UNA PEDAGOGÍA ORIENTADA A LA ACCIÓN

La preocupación por la eficacia de la educación, tal como se imparte actualmente, suscita debates sobre el plan de estudios, por lo que respecta al modo de integrar el cambio climático en los distintos niveles y asignaturas y en cuanto a los tipos de aprendizaje que se han de priorizar. Es necesario integrar la educación sobre el cambio

climático en todas las asignaturas de forma holística y práctica (Hargis y McKenzie, 2020; Lehtonen *et al.*, 2018; MECCE y NAAEE, 2022; UNESCO, 2021b). El análisis de los marcos curriculares nacionales proporciona una indicación de si se están produciendo esos cambios. Al estudiar más de 150 países se percibe una gran diversidad en cuanto a la integración del cambio climático en los marcos curriculares nacionales. Los países más vulnerables, como Papua Nueva Guinea y Tuvalu, incluyen el cambio climático en su plan de estudios más que los países con altas emisiones per cápita, como Kuwait y la Arabia Saudita (figura 6).

Hay que seguir trabajando para que en todas las asignaturas se preste atención al cambio climático. Si se analizan las distintas asignaturas, los programas de ciencias sociales incluyen contenidos sobre medio ambiente, sostenibilidad y cambio climático, pero en menor medida que los de ciencias. Según un estudio de los programas de ciencias y ciencias sociales de noveno curso de 85 países, los contenidos sobre medio ambiente, sostenibilidad y cambio climático se incluyen al menos una vez en el 82 % de los programas de ciencias y en el 73 % de los de ciencias sociales. También se observa con más frecuencia una mayor atención a estos temas en las asignaturas de ciencias que en las de ciencias sociales. Sin embargo, estos temas rara vez se abordan en relación con cuestiones como la colaboración con la comunidad u otros aspectos de la vida escolar, como las instalaciones, el funcionamiento o la gobernanza de las escuelas (UNESCO, 2024). Las respuestas a una encuesta de 1 600 docentes y responsables de educación indican que las asignaturas en las que con mayor frecuencia se incluyen contenidos relacionados con el medio ambiente son biología, ciencias y geografía, pero el nivel de inclusión percibido era bajo (UNESCO, 2021b). Según un análisis de los planes de estudios noruegos sobre educación ambiental y sostenibilidad entre 1997 y 2020, la educación para el desarrollo sostenible ocupaba un espacio importante en las ciencias naturales, pero menos en las ciencias sociales y aún menos en religión y ética y en educación física (Tomren, 2022). La educación sobre el cambio climático debe tener en cuenta la incertidumbre, la complejidad y los matices; proporcionar un conocimiento empírico exhaustivo; fomentar la investigación crítica y las perspectivas interdisciplinarias; introducir pedagogías transformadoras y centradas en los educandos y planes de estudios sobre sostenibilidad; y garantizar la participación significativa de los alumnos en el estudio del cambio climático (Perkins *et al.*, 2018).

Aparte de la integración en las distintas asignaturas del plan de estudios, otra crítica es que los programas escolares se centran sobre todo en el aprendizaje cognitivo. Una encuesta realizada a 20 informantes clave de ministerios de

Educación o Medio Ambiente puso de relieve que no se suele hacer hincapié en el aprendizaje socioemocional y orientado a la acción, a pesar de que son cruciales para la acción ambiental y climática (UNESCO, 2021b). Según las conclusiones de una evaluación sobre la inclusión del cambio climático en la educación primaria en las propuestas presentadas en el contexto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el 67 % de las referencias se centran relativamente más en el aprendizaje cognitivo, el 7 % en el aprendizaje socioemocional y el 27 % en el aprendizaje conductual (UNESCO, 2019). En Austria y Alemania, un estudio realizado con 1 000 alumnos de geografía de secundaria concluyó que no conocían la interrelación de las redes de consumo y producción con la sostenibilidad. Aunque la mayoría de los alumnos entendían el significado de la sostenibilidad y los comportamientos sostenibles, su comprensión de lo que supone un estilo de vida sostenible era simplista (Kowasch y Lippe, 2019).

La necesidad de un aprendizaje basado en proyectos o en la experiencia y holístico se reconoce desde hace tiempo como un requisito previo para la acción, especialmente en el marco del concepto de educación para el desarrollo sostenible (UNESCO, 2020). La investigación también coincide en la necesidad de incluir el aprendizaje colaborativo, activo y basado en la experiencia y la indagación (Kagawa y Selby, 2022). Educadores universitarios de 45 países concluyeron que la forma más eficaz de integrar el cambio climático en la enseñanza es el aprendizaje basado en problemas, seguido del aprendizaje experimental y el trabajo de campo (Filho *et al.*, 2021).

Según un análisis de 49 estudios, hacer que el cambio climático sea personalmente relevante para los alumnos y fomentar su participación y su empoderamiento son factores clave para lograr una repercusión a largo plazo (Monroe *et al.*, 2019). Otro análisis de 220 estudios descubrió que los enfoques didácticos de la enseñanza sobre el cambio climático han sido en gran medida ineficaces, ya que la comprensión de los niños sobre las cuestiones relacionadas con el cambio climático sigue siendo errónea y está influida por los medios de comunicación (Rousell y Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020). De acuerdo con un análisis de 178 estudios revisados por pares sobre la educación y la cultura climática, desde la guardería hasta la universidad, integrar la cultura, las creencias y el lugar donde viven los alumnos con los conocimientos de distintas disciplinas sobre el cambio climático permite a los alumnos avanzar de la memorización de datos científicos a la experimentación de todo el abanico de cuestiones relacionadas con el cambio climático (Bhattacharya *et al.*, 2021).

La educación holística sobre el cambio climático también puede incluir la educación al aire libre y centrada en el lugar donde se imparte, especialmente para los alumnos más jóvenes, ya que desarrollar la conciencia y el interés por el medio ambiente a una edad temprana es una base esencial para desarrollar actitudes y comportamientos favorables a la acción contra el cambio climático en la edad adulta. Según un análisis sistemático de 66 estudios, en su mayoría del Norte Global, sobre la educación sobre el medio ambiente en la primera infancia, los programas con niños de 4 a 5 años en entornos de gran valor naturales tenían resultados positivos en las dimensiones ambiental, cognitiva y afectiva (Ardoin y Bowers, 2020).

Un análisis longitudinal de niños de zonas rurales de Nueva York detectó que el tiempo pasado al aire libre a los 6 años era un factor predictivo de comportamientos más favorables hacia el medio ambiente a los 18 años (Evans *et al.*, 2018). En el Japón, la educación de la primera infancia incluye desde hace tiempo una pedagogía tradicional y prácticas de actividades basadas en la naturaleza, como la jardinería y el cuidado de los animales. Una encuesta puso de manifiesto que más del 90 % de los centros de educación infantil japoneses disponían de huertos o jardinerías donde los niños podían cultivar flores y verduras de forma autónoma. Los docentes utilizaban libros, carteles, cuentos y materiales naturales y recurrían a conversaciones informales sobre la naturaleza para implicar intencionadamente a los niños en la educación sobre la naturaleza (Inoue *et al.*, 2017). Según un análisis de 15 proyectos escolares que aplicaban ideas innovadoras sobre agricultura, biodiversidad, reducción del riesgo de desastres, silvicultura y gestión del agua en países de ingreso bajo, mediano y alto, es importante que los niños tengan una experiencia de primera mano con la naturaleza como paso hacia la adaptación y la resiliencia climática (Singh y Shah, 2022).

Los países pueden ampliar sus enfoques pedagógicos de diversas maneras (**recuadro 5**). El aprendizaje socioemocional tiene por objeto fomentar la autoconciencia, la conciencia social, las habilidades relacionales y la toma de decisiones responsable, así como ayudar a afrontar la ansiedad y la desolación por el cambio climático; también ayuda a los alumnos a reflexionar sobre cómo les hace sentir el cambio climático, cómo está afectando a sus comunidades, cómo hablar del cambio climático y qué se puede hacer para afrontarlo (Srinivasan, 2021).

Gran parte de las pruebas sobre la repercusión de los proyectos orientados a la acción climática y las ventajas de la exploración, el trabajo comunitario y la colaboración con docentes y expertos suelen ser de pequeña escala. En el marco del proyecto de investigación Generation F3, relativo

RECUADRO 5

Algunos países plantean una amplia transformación pedagógica

Frente a las limitaciones de centrarse exclusivamente en el aprendizaje cognitivo, algunos países han venido aplicando enfoques transformadores. En Camboya, en 2020 se introdujo un plan de estudios ampliado de ciencias de la Tierra en el segundo ciclo de secundaria. Los ministerios de Medio Ambiente y Educación han colaborado en 15 escuelas piloto, donde los alumnos recibieron enseñanza adicional sobre el cambio climático y trabajaron con los docentes en proyectos de resiliencia, como la plantación de árboles y la agricultura climáticamente inteligente (Ellerbeck, 2022; Sargren *et al.*, 2019).

En Finlandia, la revisión del plan de estudios nacional en 2016 introdujo un modelo de aprendizaje que fomentara enfoques interdisciplinarios del cambio climático, la producción de alimentos y la calidad del agua. Trabajando en equipo y guiados por los docentes, los alumnos adquieren conocimientos y competencias a través de observaciones sobre el terreno, entrevistas con las partes interesadas y acciones responsables (Lähdemäki, 2019). Algunos análisis de las políticas finlandesas señalan que otros objetivos de la política educativa y las deficiencias en la aplicación frustran los esfuerzos educativos para hacer frente con eficacia a grandes retos como el cambio climático. Es necesario investigar más sobre el modo en que las políticas pueden contribuir a transformar la visión del mundo de manera que se fomente la capacidad de actuación de los alumnos (Zilliacus y Wolff, 2021). En Francia, el Ministerio de Educación Nacional y Juventud ofrece una amplia gama de recursos para educadores y para el público en general a través de la red Canopé, entre otras cosas sobre la ansiedad ecológica relacionada con el cambio climático. En Islandia, Astrid, una plataforma digital, ofrece educación integral sobre el cambio climático, con el objetivo de llegar a los alumnos a una edad temprana para animarlos a actuar y combatir la ansiedad climática con pruebas científicas.

México considera la educación ambiental como la promoción de conocimientos, valores, actitudes y competencias que permitan a los alumnos participar en el análisis, la prevención y la reducción de los problemas ambientales. En Rwanda, el Ministerio de Educación puso en marcha un nuevo marco curricular basado en competencias para plantear el desarrollo sostenible como tema transversal integrado en múltiples asignaturas y a través de proyectos prácticos en colaboración con programas comunitarios (ARCOS Network, 2022; Muhirwa, 2023). En Singapur, el Eco Stewardship Programme pretende reforzar el plan de estudios ampliando la educación sobre el clima en las escuelas, incorporándola al programa de educación del carácter y la ciudadanía y proporcionando más fondos para el aprendizaje experimental y las actividades cocurriculares (Ministerio de Educación de Singapur, 2021). En Tuvalu se utiliza un recurso educativo sobre el cambio climático para orientar a los docentes en la planificación de las clases, teniendo en cuenta las dimensiones cognitiva, de acción/comportamiento y de aprendizaje socioemocional. En Türkiye, el Plan de Acción sobre el Cambio Climático de 2022 prevé reestructurar el marco de los servicios de asesoramiento psicológico para armonizarlo con los objetivos ambientales y de cambio climático y desarrollo sostenible.

La reducción del riesgo de desastres es uno de los principales objetivos de los cambios curriculares en los países vulnerables. En Indonesia, el proceso de revisión de los planes de estudios nacionales comenzó en 2021 en el marco de la política Merdeka Belajar (Libertad para aprender), que promueve un cambio pedagógico para pasar de la instrucción dirigida por el docente y la memorización a enfoques centrados en el desarrollo de las capacidades de pensamiento crítico y creativo de los alumnos. Los temas relativos a la reducción del riesgo de desastres se incorporan en las asignaturas de estudios sociales, ciencia y educación física en los niveles apropiados, con margen para adaptar el contenido y los métodos al contexto local (Teixeira y Crawford, 2022). En San Vicente y las Granadinas, el plan de estudios sobre mitigación del cambio climático y adaptación y reducción del riesgo de desastres, elaborado por el Ministerio de Educación en 2019-2020, recurre a una serie de modalidades de aprendizaje interactivo, participativo y experimental (Selby *et al.*, 2020).

En el plano de la formulación de políticas se está otorgando importancia a la necesidad de empezar a alentar a los niños a aprender sobre cuestiones relativas a la sostenibilidad desde la educación de la primera infancia. En Nueva Zelanda, el plan de estudios bilingüe y bicultural para la primera infancia, Te Whāriki, que se introdujo en 1996, hace hincapié en la importancia fundamental de comprender el patrimonio cultural maorí, que pone de relieve la interdependencia de los mundos social y natural (Lee *et al.*, 2013). En Viet Nam, el Ministerio de Educación y Formación ha elaborado un marco nacional de educación preescolar climáticamente inteligente, así como directrices y materiales de formación para docentes de preescolar (UNICEF EAPRO, 2022).

El arte tiene una capacidad única para alentar a los alumnos a analizar cuestiones ambientales. El arte fomenta el pensamiento crítico y la creatividad, y permite visualizar los efectos del cambio climático o explorar formas innovadoras de afrontarlos mediante expresiones artísticas. Esta educación no tiene por qué limitarse al ámbito formal. La implicación y la colaboración de la comunidad también se pueden fomentar mediante proyectos artísticos públicos que generen un sentido de la responsabilidad al suscitar conversaciones y aumentar la concienciación, y que alienten a otras personas a adoptar comportamientos responsables en relación con el clima. En el Brasil, el Colégio Santa Chiara, en el estado de Sergipe, puso en marcha el programa Globinho Activists para enseñar a los alumnos los ríos y cursos de agua de su región a través de ilustraciones artísticas (UNESCO, 2023).

RECUADRO 6

La experimentación del aprendizaje orientado a la acción en redes de escuelas

Las redes de escuelas han sido un ámbito de experimentación de las pedagogías orientadas a la acción, aunque faltan pruebas de sus resultados. La Red de Escuelas Asociadas de la UNESCO está formada por más de 10 000 escuelas de 181 países. Las escuelas promueven un enfoque global para transformar el aprendizaje e integrar las cuestiones de sostenibilidad local y mundial en el plan de estudios. A partir de un análisis de proyectos realizados en 55 escuelas de 12 países se elaboraron unas directrices para la acción climática que se refieren a la gobernanza escolar, la enseñanza y el aprendizaje, el pensamiento crítico, el empoderamiento de los alumnos y las instalaciones (UNESCO, 2016b). De acuerdo con un examen de la aplicación de estas directrices en 27 escuelas canadienses miembros de la Red de Escuelas Asociadas de la UNESCO, la estructura de la red era un factor clave para la educación sobre el cambio climático (Chopin *et al.*, 2018; Hargis *et al.*, 2021).

En el marco del programa Eco-Schools, organizado por la Foundation for Environmental Education, los alumnos de más de 59 000 centros de 68 países se comprometen a constituir un comité ecológico, llevar a cabo un análisis ambiental, elaborar un plan de acción, examinar la aplicación, elaborar planes de seguimiento y evaluación, integrar el cambio climático en el plan de estudios, informar e implicar a todas las partes interesadas y aplicar un código de valores para el centro, lo que ayuda a cultivar una mentalidad que valora la sostenibilidad y fomenta competencias, actitudes y valores cognitivos e interpersonales (Foundation for Environmental Education, 2019). Eco-Schools y otros programas similares promueven un enfoque integral de la acción climática y ambiental, por ejemplo mediante la reducción de la huella ecológica de las escuelas y la integración de la sostenibilidad en la gobernanza escolar (Foundation for Environmental Education, 2017); UNESCO, 2016).

El proyecto Climate Action Schools se puso en marcha en 2022 con 100 escuelas fundadoras de 26 países, que han recopilado y visualizado datos sobre emisiones de carbono mediante una aplicación de seguimiento, han realizado intercambios virtuales entre escuelas y han plantado árboles. El objetivo del proyecto es ayudar a los docentes a armonizar sus prácticas pedagógicas con las normas de referencia, ofreciendo al mismo tiempo atractivas oportunidades de aprendizaje basadas en la acción colectiva (Take Action Global, 2023).

Sesame Workshop India puso en marcha en 2020 el programa de gestión ambiental Mera Planet Mera Ghar (Mi planeta, mi hogar). En el contexto de este programa se elaboró un marco curricular de conocimientos ambientales para niños de 5 a 10 años basado en la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas. Los alumnos han trabajado en cuestiones relacionadas con la calidad del aire y la gestión de residuos. Además, el programa se ha asociado con la corporación municipal de Delhi para amplificar los mensajes ambientales (Clean Air Fund, 2023; India Climate Collaborative *et al.*, 2022).

El proyecto SEAS (siglas en inglés de “Educación científica para la acción y la participación en favor de la sostenibilidad”) (2019-2022) creó una red de 39 centros de primaria y secundaria y 186 organizaciones no escolares de Austria, Bélgica, Estonia, Italia, Noruega y Suecia. El enfoque pedagógico considera las escuelas como estructuras flexibles abiertas a la sociedad y capaces de marcar la diferencia. El proyecto se centró en desafíos relacionados con la sostenibilidad, como la contaminación por plásticos, y en la necesidad de abordarlos mediante el conocimiento interdisciplinario, la colaboración creativa y la ciudadanía activa. Este tipo de enseñanza, basada en la indagación y orientada a la acción para empoderar a los alumnos, requería tiempo y espacio para facilitar la colaboración entre centros escolares y asociados no escolares (Jornet *et al.*, 2022; Mueller *et al.*, 2022).

a la educación sobre el cambio climático, los alumnos de 16 a 18 años de Austria e Italia que colaboraron con expertos en adaptación local al cambio climático mejoraron sus niveles de conocimientos sobre adaptación y desarrollaron habilidades críticas y prospectivas en mayor medida que sus compañeros que siguieron el plan de estudios habitual (Schrot *et al.*, 2021). Un municipio sueco diseñó un curso de desarrollo profesional docente centrado en la competencia de acción para la sostenibilidad. Los alumnos de segundo ciclo de secundaria que se beneficiaron de este enfoque didáctico transversal, orientado a la acción y pluralista adquirieron un mayor

conocimiento de las posibilidades de acción y se mostraron más dispuestos a actuar (Olsson *et al.*, 2022).

En China, un análisis de los alumnos de secundaria de Shanghái mostró que los que disfrutaban de un aprendizaje basado en actividades tendían a tener un comportamiento más consciente del clima que los que aprendían a través de otras fuentes, como los medios de comunicación (Wu y Otsuka, 2021). En Malasia, los alumnos que siguieron un proceso de cinco semanas de educación basada en la participación, la exploración, la explicación, la elaboración y la evaluación obtuvieron resultados significativamente

superiores en conocimientos sobre el calentamiento global y actitudes ambientales en relación con los alumnos a los que se enseñó con un enfoque tradicional, centrado en el docente (Karpudewan *et al.*, 2015).

Un estudio cuasiexperimental sobre la educación ambiental comunitaria en 12 escuelas primarias nigerianas concluyó que los enfoques de aprendizaje experimental ayudaban a los alumnos a comprender y abordar los problemas ambientales locales. Los alumnos que participaron en el programa obtuvieron resultados significativamente mejores que los del grupo de control que recibió una instrucción tradicional en cuanto a conocimientos ambientales y competencias para resolver problemas ambientales inmediatos y futuros (Ajitoni y Gbadamosi, 2015). En Sudáfrica, en el marco del proyecto Keep It Cool, 300 profesores de secundaria recibieron formación para colaborar y formar parte de comunidades profesionales de aprendizaje. Esto les permitió mejorar sus prácticas docentes y su capacidad para incorporar los conocimientos indígenas (Heimann *et al.*, 2022). A falta de investigaciones a gran escala, la base empírica a menudo se complementa con relatos de instituciones o redes escolares ejemplares que se implican en la acción climática y la resiliencia (**recuadro 6**).

En el ámbito universitario también se está implicando a los estudiantes en el aprendizaje experimental y la participación comunitaria. Un curso intensivo de un año en la Universidad Estatal de San José (Estados Unidos de América) dio lugar a diversas medidas que redujeron las emisiones anuales de carbono de los estudiantes, como media, en 2,86 toneladas de CO₂. Los efectos positivos se atribuyeron, al menos en parte, a dos herramientas de aprendizaje experimental: actividades en las que los estudiantes analizaron las conexiones entre el cambio climático y su vida personal y profesional; y un proyecto de acción comunitaria en el que equipos de estudiantes diseñaron y aplicaron planes para reducir las emisiones de carbono en la comunidad que eligieran. Los participantes en los grupos de discusión mencionaron la importancia fundamental de los proyectos de acción comunitaria para aumentar su grado de comprensión. Según las estimaciones de distintas hipótesis, si este tipo de programas se generalizaran en las escuelas secundarias, reducirían las emisiones de carbono a una escala similar a la de estrategias de mitigación como la instalación de paneles solares en los tejados o el uso de vehículos eléctricos (Cordero *et al.*, 2020).

En la Universidad de São Paulo (Brasil), la mayoría de las iniciativas educativas sobre el cambio climático se llevan a cabo a través de un centro interdisciplinario de investigación sobre el clima, que fomenta la colaboración, el trabajo en red y el intercambio de conocimientos entre

diversos ámbitos de investigación. En la Universidad Federal de Pará, un enfoque pedagógico estratégico vincula la enseñanza y la investigación con actividades locales para promover la conservación de la Amazonia mediante la emancipación de las comunidades indígenas y campesinas y un enfoque equilibrado para alcanzar objetivos de desarrollo y sostenibilidad (Brandli *et al.*, 2022). Por otra parte, las universidades también tienen una función que desempeñar en la preparación de los docentes, muchos de los cuales no se sienten preparados para enseñar el cambio climático, especialmente utilizando una pedagogía orientada a la acción (**recuadro 7**).

LA EDUCACIÓN FORMAL DESARROLLA COMPETENCIAS PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA ADAPTACIÓN A SUS EFECTOS

Se tiende a pensar en la educación formal solo por la función que desempeña en relación con el conocimiento general sobre la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos. Sin embargo, también es fundamental para disponer de conocimientos especializados y capacidades técnicas para mitigar el cambio climático y adaptarse a él. En una encuesta realizada a unas 12 500 empresas de la Unión Europea, más del 80 % consideraron que la escasez de personal cualificado impedía avanzar en los proyectos relacionados con el cambio climático (Banco Europeo de Inversiones, 2023). En el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, según una encuesta realizada a empresarios del sector de la ingeniería sobre los requisitos necesarios para alcanzar el objetivo gubernamental de cero emisiones netas en 2050, aunque el 55 % de las empresas contaban con una estrategia de sostenibilidad, menos del 10 % creían disponer de todas las competencias necesarias para su estrategia (IET, 2021).

Algunos de los sectores clave que requieren transiciones de la fuerza de trabajo son la energía, la agricultura, la silvicultura y la planificación. El sector de las energías renovables pasó de 7,3 millones de trabajadores en 2012 a 12,7 millones en 2022. Las evaluaciones nacionales (Rutovitz *et al.*, 2021) e internacionales (IRENA, 2023) destacan la escasez de cualificaciones para la transición energética y la necesidad de integrar las energías renovables en los planes de estudios, ampliar las oportunidades de enseñanza y formación técnica y profesional, desarrollar vías de reciclaje y certificación profesionales y mejorar la coordinación de los proveedores de formación y la industria. Los países que lideran la transición hacia las energías renovables hacen hincapié en la formación de trabajadores cualificados para lograr que la creación de empleo y la transición ecológica vayan de la mano. Chile, Dinamarca, Jordania, Lituania, Namibia,

RECUADRO 7

Los docentes se sienten poco preparados para impartir educación sobre el cambio climático

Los docentes reconocen la importancia del cambio climático, pero a menudo afirman no sentirse preparados para enseñarlo. La mayoría de los docentes encuestados en el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte eran partidarios de un plan de estudios de educación sobre el cambio climático basado en la acción, que incluyera cuestiones de justicia social global, empezando en primaria con proyectos de mitigación (Howard-Jones *et al.*, 2021). Aunque una mayoría de más de 58 000 docentes de 144 países y territorios creía que es importante enseñar sobre el cambio climático, menos del 40 % tenía la confianza suficiente para enseñarlo y solo una tercera parte de ellos se sentían capaces de explicar bien los efectos del cambio climático en su localidad (UNESCO, 2021c).

A menudo, los docentes carecen de formación y apoyo para cubrir los nuevos planes de estudios y abordar la interdisciplinariedad en relación con la educación sobre el cambio climático. Aproximadamente dos terceras partes de los 80 países analizados disponían de marcos para apoyar la educación sobre el cambio climático en la formación docente (UNESCO y MECCE, 2023). En la República Dominicana se puso en marcha por primera vez en 2012 una estrategia nacional de aprendizaje sobre el cambio climático a fin de contribuir a un desarrollo bajo en emisiones y resiliente ante el clima. El Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio elaboró un curso en colaboración con la UNESCO y la Asociación para el Aprendizaje sobre el Cambio Climático de la Iniciativa Una ONU, también conocida como UN CC:Learn. En 2017, más de 3 200 docentes habían cursado la formación.

En 2016, más de 300 profesores de ocho universidades recibieron formación para crear un programa de educación terciaria sobre el cambio climático (UN CC:Learn, 2017).

Una formación docente eficaz para la educación sobre el cambio climático debería incluir una preparación adecuada para comprender y validar las emociones, con el fin de ayudar a los alumnos a participar de forma constructiva y esperanzada en las prácticas relacionadas con el cambio climático (Ojala, 2023). Según una encuesta sobre las percepciones de los docentes acerca de las emociones de los alumnos respecto al cambio climático en Australia, los docentes necesitan recursos para apoyar un aprendizaje ambiental que fomente el bienestar emocional de los alumnos, reconozca sus sentimientos y promueva la esperanza (Baker *et al.*, 2021). Entre las prácticas prometedoras cabe mencionar las siguientes: ayudar a los alumnos a implicarse en su comunidad, resolver problemas, invitar a personas externas a compartir historias de su persistencia a pesar de los desafíos o hacer que los alumnos reflexionen sobre los problemas y también sobre los avances en relación con el cambio climático (Ojala, 2016).

Los docentes señalan que la colaboración, el desarrollo profesional y la comunicación son fundamentales para superar la falta de formación en materia de educación sobre el cambio climático. Una encuesta sobre acción climática realizada a más de 1 000 docentes y otros miembros del personal escolar de 38 países mostró que consideraban importantes la comunicación y la colaboración dentro de las escuelas y entre ellas. Casi la mitad de las personas encuestadas citaron la falta de recursos disponibles o adecuados como uno de los principales problemas. Entre las herramientas eficaces para superar la falta de conocimientos sobre el cambio climático se mencionaron el desarrollo profesional, la ayuda de colegas experimentados y el hecho de invitar a expertos a dar charlas en el aula. Los docentes consideran que los proyectos interdisciplinarios con repercusiones en la vida real son los que más motivan a los alumnos para implicarse en la acción climática (Shift Sustainability *et al.*, 2023). Los docentes de primaria y secundaria de la India y Rumanía indicaron que sus intervenciones más habituales en materia de acción climática eran las siguientes: invitar a conferenciantes, proyectos de investigación, prácticas de sostenibilidad, campañas en los medios sociales e intercambios culturales. La falta de tiempo, de recursos financieros o de otro tipo y la inadecuada formación docente se consideraban los principales obstáculos para impartir una educación centrada en la acción climática (Shift Sustainability *et al.*, 2023).

el Reino de los Países Bajos, el Estado de Palestina y el Uruguay han desarrollado la energía solar y eólica más rápido de lo necesario para alcanzar el objetivo de cero emisiones netas (Jaeger, 2023). En Dinamarca, el 40 % de la energía procede de la eólica, con 75 000 nuevos puestos de trabajo (Ministerio de Relaciones Exteriores de Dinamarca, 2020). En el Uruguay, la expansión de la energía eólica fue impulsada por diversos factores, entre ellos una colaboración para el desarrollo de competencias

entre el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y la Organización Internacional del Trabajo, financiada por la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Instituto de Recursos Mundiales, 2021).

Para velar por una gestión forestal sostenible, es necesario realizar esfuerzos de formación y desarrollo de capacidades centrados en la adaptación al cambio climático y su mitigación. En la República Dominicana, el Centro para el

Desarrollo Agropecuario y Forestal promueve el desarrollo sostenible en los sectores agrícola y forestal mediante la formación, la información, la innovación institucional y las políticas y estrategias sectoriales. La organización no gubernamental Campaign for Female Education (CAMFED) ha formado a miles de mujeres para que se conviertan en “asesoras agrícolas” que puedan fomentar la capacidad de adaptación y la resiliencia climática de sus comunidades. Su función es reforzar las capacidades de los pequeños agricultores y sus grupos de apoyo. En Zambia, el proyecto asignó 304 hectáreas de tierras agrícolas a jóvenes agricultoras a fin de crear explotaciones climáticamente inteligentes que sirvan de ejemplo a gran escala. En la primera fase, 40 asesoras de CAMFED contribuyeron a aportar conocimientos y competencias a 8 500 mujeres (Kwauk *et al.*, 2022).

La Agencia Forestal Sueca llevó a cabo un gran proyecto de comunicación titulado “La silvicultura en un clima cambiante” con objeto de concienciar a los propietarios de bosques privados y a los profesionales de la silvicultura sobre el riesgo del cambio climático. La formación fue impartida por empleados locales de la Agencia y llegó a 17 200 propietarios forestales. Según una encuesta realizada a 3 000 propietarios forestales, la formación tuvo efectos mensurables en su percepción de la capacidad y la intención de adaptarse. Alrededor del 37 % de los propietarios forestales a los que se impartió la formación consideraron que tenían conocimientos suficientes para aplicar medidas de adaptación en sus bosques, en comparación con el 23 % de los propietarios forestales que no habían participado en la formación (Bharwani *et al.*, 2016).

Del mismo modo, por lo que respecta a la gestión sostenible del océano, la educación proporciona herramientas para los gestores de los ecosistemas y material para el desarrollo de capacidades en la materia, y es necesaria para disponer de una fuerza de trabajo nacional bien formada (Le Blanc *et al.*, 2017). Un análisis de las profesiones relacionadas con las ciencias oceánicas puso de relieve que se necesita un mayor apoyo para la educación y la formación en nuevos ámbitos, como la gestión de datos e información oceanográficos, para los que actualmente no existe una educación formal (COI-UNESCO, 2020).

Muchos países también reconocen la necesidad de desarrollar las capacidades de los funcionarios públicos para la adaptación al cambio climático y su mitigación. El Centro de Formación de la Administración Pública de Bangladesh ha puesto en marcha varios programas de formación sobre temas relacionados con el cambio climático. El Plan de Reducción de las Emisiones 2030 del Canadá obliga a unos 7 000 funcionarios ejecutivos

federales a seguir un curso sobre el cambio climático y las emisiones netas cero, basado en los mejores conocimientos científicos e indígenas disponibles. En China, el Ministerio de Educación elaboró materiales de formación para reforzar las capacidades en materia de contenidos, gobernanza y financiación en relación con el cambio climático. En la India, según la Política Nacional de Formación, se debe destinar un 2,5 % de los salarios a formación sobre cambio climático, desarrollo sostenible e iniciativas de desarrollo de capacidades, con el apoyo adicional de la financiación internacional. Varios países destacan también la necesidad de desarrollar las capacidades de los gobiernos locales. El Plan Nacional de Adaptación de Costa Rica, de 2018, pone de relieve la necesidad de formar a los funcionarios de las administraciones regionales, municipales y locales, así como a las comunidades propensas a sufrir emergencias climáticas. El Centro de Adaptación al Cambio Climático de Corea ofrece materiales educativos para las administraciones locales sobre el impacto del cambio climático y la elaboración de estrategias eficaces de respuesta al cambio climático. En Nueva Zelanda, el Gobierno ayuda a las administraciones locales a organizar cursos de formación para la respuesta y la preparación frente al cambio climático, a fin de aumentar el grado de preparación.

La ecologización de los sistemas de enseñanza y formación técnica y profesional (EFTP) exige elaborar normas de competencia, formular planes de estudios, impartir formación, ofrecer desarrollo profesional a los docentes, colaborar con los empleadores y centrarse en el aprendizaje en el lugar de trabajo (OIT, 2022). Según una recopilación de 80 perfiles nacionales sobre el cambio climático y la comunicación, el 68 % de las políticas de EFTP incluían el cambio climático en leyes, políticas o planes (UNESCO y MECCE, 2023). Sin embargo, en una evaluación de 32 países se concluyó que la elaboración de políticas de competencias integrales y coordinadas, junto con un sólido desempeño ambiental, solo estaban presentes en un puñado de países de altos ingresos (OIT, 2019).

Para que la EFTP sea más ecológica, también debe ser más pertinente. En el Brasil, los responsables de la recogida de residuos de todo el país están recibiendo formación para mejorar sus competencias a través de iniciativas gubernamentales (Capozza y Samson, 2019). En Costa Rica, el Instituto Nacional de Aprendizaje imparte formación técnica manteniendo un contacto directo con las empresas para detectar las necesidades de formación en empleos de todos los sectores productivos a fin de acompañar la transformación hacia una economía más ecológica. En Estonia, el sistema de previsión de cualificaciones OSKA pone de relieve

las carencias existentes en diversos sectores, como la construcción y la ingeniería, lo que permite tratarlas mediante una colaboración entre centros de EFTP y grupos de empresarios. Los profesionales de la construcción participan en la enseñanza o en la supervisión de la formación práctica escolar (OIT, 2022). En la India, según una evaluación del programa de formación Suryamitra, que formó a más de 78 000 técnicos solares entre 2015 y 2021, la mayoría de los alumnos y formadores señalaron una mejora de sus conocimientos técnicos y expresaron que confiaban en lograr mejores oportunidades de empleo (Tyagi *et al.*, 2022).

La educación universitaria también debe remodelarse para abordar el cambio climático, no solo en el ámbito de las ciencias, sino también en las ciencias sociales, las artes y las humanidades (Molthan-Hill *et al.*, 2019, 2022). Por ejemplo, los planes de estudios de urbanismo no siempre tienen en cuenta los retos del cambio climático a pesar de la función esencial que desempeña esta disciplina en la configuración del entorno construido. De acuerdo con un análisis de las titulaciones de urbanismo en Australia y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, la cobertura explícita de las cuestiones relacionadas con el cambio climático y el urbanismo sostenible era escasa (Hurlimann *et al.*, 2021; Preston-Jones, 2020). El análisis del contenido de 53 planes de estudios de urbanismo de 29 universidades de nueve países de África Subsahariana y tres de Asia Sudoriental reveló una escasa atención a las consecuencias del cambio climático. De los más de mil cursos impartidos en estas universidades, el cambio climático y la reducción del riesgo de desastres solo se enseñaban en el 5 % de los cursos de planificación en África Subsahariana y en el 12 % en Asia Sudoriental (Scholz *et al.*, 2021). Según otro análisis del uso de la pedagogía de la adaptación al cambio climático en tres universidades de Namibia, Sudáfrica y Zimbabwe, aunque el cambio climático se reconoce como un dilema de planificación, aún no se ha integrado en los planes de estudios (Matamanda *et al.*, 2022).

Las universidades suelen centrarse en reducir su huella de carbono institucional, empezando por hacer más sostenibles el funcionamiento del campus y el entorno construido. Como ejemplos cabe citar la gestión de residuos, la mejora del uso de materiales y recursos, el acondicionamiento de los edificios residenciales y no residenciales, el aumento de las zonas verdes y la promoción del uso de medios de transporte ecológicos. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha colaborado con instituciones de educación superior para poner en marcha redes nacionales y regionales de universidades ecológicas en Kenya, Marruecos, Uganda, África Occidental y Asia Occidental.

En 2019, 18 universidades kenianas crearon la Red de Universidades Ecológicas. Sin embargo, en muchos casos las universidades no están haciendo lo suficiente, a pesar de sus intenciones de liderazgo en materia de cambio climático. Una revisión sistemática de los análisis de la huella de carbono que evaluó estudios sobre 34 universidades de todo el mundo constató la falta de una metodología clara para verificar cómo compensan las instituciones de educación superior las emisiones de gases de efecto invernadero (Valls-Val y Bovea, 2021). Según un estudio sobre el modo en que se trata el cambio climático en las políticas de 230 instituciones de educación superior de los Estados Unidos de América, las referencias al cambio climático eran más habituales en las políticas generales de gobernanza, instalaciones y operaciones y menos habituales en la enseñanza y el aprendizaje, la colaboración con la comunidad y las políticas de investigación (MECCE y NAAEE, 2023).

Por otra parte, las universidades trabajan en los planes de estudios y la pedagogía para educar a los estudiantes en lo que respecta a la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos, lo que se conoce como “huella de carbono intelectual” (Filho *et al.*, 2021). Por ejemplo, las universidades refuerzan la capacidad de los sistemas de educación primaria y secundaria; plasman los conocimientos científicos sobre el clima en programas que pueden adaptarse en función de los alumnos, los docentes y las escuelas; educan al público y a los profesionales; y ofrecen a los estudiantes universitarios un aprendizaje basado en problemas (Reimers, 2021). Según el palmarés de 735 instituciones de 93 países elaborado por Times Higher Education en 2023, las universidades con mejores resultados en materia de sostenibilidad eran las que habían publicado un gran número de artículos sobre la acción climática, colaboraban con los sectores público y privado y ofrecían cursos centrados en la sostenibilidad (Times Higher Education, 2023).

Las universidades están acelerando su labor de investigación y su liderazgo en la definición de políticas en materia de cambio climático. A escala mundial, en todas las disciplinas, las publicaciones de investigación sobre el clima casi se triplicaron entre 2010 y 2020 (MECCE, 2024). La Universidad de Columbia fundó en 2020 la Columbia Climate School, dedicada a la investigación interdisciplinaria, integrando sus diversos institutos y centros (Halliday, 2020). El Plan de Acción Climática del Instituto de Tecnología de Massachusetts y su iniciativa en materia de energía incluyen una serie de recursos educativos sobre la energía para estudiantes, una certificación para los alumnos en línea y la creación de redes con otras universidades. El objetivo del programa de acción climática a través de

la educación, puesto en marcha en 2023, es elaborar planes de estudios sobre el cambio climático destinados a la educación secundaria, interdisciplinarios y centrados en las soluciones, para las asignaturas de historia y ciencias sociales, inglés, lengua y literatura, matemáticas, ciencias e informática (MIT, 2021; MIT Energy Initiative, 2023). La Nottingham Business School, en colaboración con la iniciativa de las Naciones Unidas de los Principios para una Educación en Gestión Responsable, elaboró un programa virtual de formación básica sobre el carbono para educadores, comunidades, organizaciones y estudiantes, que se centra en la formación básica sobre el carbono para las escuelas de negocios y para la formación de docentes de primaria y secundaria, el apoyo a pequeñas y medianas empresas y la adaptación para industrias y sectores clave (Nottingham Trent University, 2023).

ActToday, un proyecto del Instituto Internacional de Investigación sobre el Clima y la Sociedad de la Universidad de Columbia para “adaptar la agricultura al clima hoy, para el mañana”, ha invertido en el establecimiento de academias nacionales del clima en Bangladesh, Colombia, Etiopía y Guatemala. En Etiopía, la Iniciativa de Educación sobre Servicios Climáticos incorporó contenidos y actividades de formación sobre gestión de riesgos climáticos. Las actividades de desarrollo de capacidades se dirigieron a agricultores, agentes de extensión agrícola y otros profesionales. Los licenciados universitarios en gestión de riesgos climáticos se prepararon con diversas competencias para trabajar en organismos gubernamentales que se ocupan de la seguridad alimentaria y las actividades de alerta de desastres (Braun *et al.*, 2023).

LOS ESTUDIANTES Y LOS JÓVENES RECLAMAN UNA VISIÓN AMPLIA DE LA EDUCACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

A pesar de los avances en la respuesta de los sistemas educativos al desafío del cambio climático, muchos estudiantes y jóvenes consideran que la educación formal es insuficiente, y reclaman un aprendizaje psicosocial y más orientado a la acción y una mayor atención a las cuestiones relativas a la justicia. En una encuesta realizada a más de 2 000 jóvenes de 53 países, el 95 % se mostraron preocupados por los efectos del cambio climático y la degradación del medio ambiente, mientras que el 36 % destacó la importancia de una educación inclusiva y accesible de buena calidad como prioridad para hacer frente al cambio climático; sin embargo, solo una cuarta parte de las chicas y algo más de una tercera parte de los chicos consideraban

que su educación les había preparado para afrontar el cambio climático (Plan International, 2022).

Según una encuesta realizada en el Canadá entre jóvenes de 16 a 25 años, el 60 % creía que el sistema educativo formal debería centrarse más en las dimensiones socioemocionales del cambio climático. Los encuestados también expresaron su deseo de que hubiera más contenidos sobre el cambio climático en las clases, que se prestara apoyo para la salud mental, que se transmitieran mensajes tranquilizadores, positivos y esperanzadores y que se enseñara sobre el carácter urgente de los riesgos climáticos (Galway y Field, 2023).

Las revisiones sistemáticas ponen de manifiesto que las dimensiones políticas del cambio climático suelen estar ausentes de la educación formal. El cambio climático se enseña principalmente en las asignaturas de ciencias. De acuerdo con un análisis de 55 artículos escritos entre 2017 y 2020, en el sistema educativo formal era difícil aplicar una educación sobre el cambio climático basada en la justicia, debido a las estructuras actuales, la homogeneidad de los planes de estudios y los mecanismos de rendición de cuentas. La justicia climática se enseña a menudo en contextos no formales, en los que alumnos y docentes activistas aprenden mutuamente sobre las dimensiones relacionadas con la justicia y actúan como educadores para sus comunidades (Trott *et al.*, 2023).

Aunque jóvenes activistas del Norte Global y el Sur Global llevan años trabajando por la justicia climática sin reconocimiento ni cobertura mediática, se suele atribuir al movimiento Viernes por el Futuro, encabezado por Greta Thunberg en 2018, el mérito de haber ampliado a escala mundial las iniciativas locales y nacionales de movilización y concienciación de los jóvenes sobre el cambio climático (Venghaus *et al.*, 2022). Las conversaciones con los huelguistas escolares por la acción climática muestran que los alumnos aprenden de su participación en las huelgas, lo que complementa la educación sobre el cambio climático que reciben en las escuelas, a menudo insuficiente. A su vez, también se están convirtiendo en educadores sobre el cambio climático (Verlie y Flynn, 2022). Los estudiantes se están enseñando a sí mismos los conocimientos que necesitan para trabajar en las cuestiones relativas al cambio climático fuera de las aulas, como tener en cuenta las normativas, negociar con la policía, organizar una presencia en Internet y formular demandas políticas, mejorando para ello sus competencias en materia de implicación política (Bowman y Germaine, 2022). También enseñan a sus profesores a reducir la huella escolar (Hargis *et al.*, 2021).

Los jóvenes activistas han apoyado la ciencia climática como nuevos embajadores y comunicadores del consenso científico y de la adaptación y mitigación en relación con el cambio climático (Eide y Kunelius, 2021). Según un análisis de 50 iniciativas climáticas coordinadas por jóvenes, de las cuales 30 fueron iniciadas por jóvenes, la mayoría tenían como objetivo ejercer presión política. Las competencias en las que se centraban estas iniciativas eran las labores de promoción y comunicación, la adquisición de conocimientos básicos y el liderazgo en relación con el cambio climático (Chemonics International y Unbounded Associates, 2022).

Los estudiantes también han destacado las deficiencias de los manuales escolares. En Berlín, los estudiantes analizaron las acciones descritas en los manuales de geografía, química y biología destinados a jóvenes de 11 a 18 años en Alemania, Australia, los Estados Unidos de América, Francia y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte. Las soluciones de alta repercusión (por ejemplo, vivir sin coche) apenas se mencionaban, mientras que las soluciones de baja repercusión (por ejemplo, el reciclaje) se trataban más ampliamente. Algunas de las soluciones propuestas llevaban 25 años sin actualizarse, lo que subraya la urgencia de reformar los manuales escolares (Collins y Osborne, 2019).

La falta de esfuerzos nacionales y mundiales en materia de cambio climático se ha presentado como una violación de los derechos humanos. Hasta finales de 2022 se habían llevado ante la justicia 2 180 casos relacionados con el cambio climático, entre ellos 1 522 en los Estados Unidos de América (PNUMA, 2023). Los litigios protagonizados por jóvenes han sido una muestra de la creciente implicación política en materia de acción climática, aunque los casos tienden a ser desestimados pronto. Según un análisis de 23 casos presentados en 14 países, cuando se dictó una primera resolución, solo se valoró el fondo del asunto en tres casos: en Colombia (sobre la incapacidad del gobierno para reducir la deforestación en la Amazonia), Alemania y Noruega (Parker *et al.*, 2022). En el estado de Montana (Estados Unidos de América), un tribunal falló a favor de unos jóvenes demandantes que alegaban que el estado violaba su derecho a un medio ambiente limpio y sano al permitir la explotación de combustibles fósiles sin tener en cuenta sus consecuencias climáticas (Montana First Judicial District Court, 2023). Los litigios impulsados por jóvenes también tienen una dimensión transnacional, ya que los jóvenes del Sur Global denuncian la injusticia climática de la que el Norte Global es en gran parte responsable. Sin embargo, estos casos internacionales han sido desestimados en la mayoría de los contextos (Gradoni y Mantovani, 2023).

En la educación superior, el activismo climático también se centra en las políticas y los planteamientos universitarios. En las universidades, los movimientos en favor de la desinversión en los combustibles fósiles suelen estar dirigidos por los estudiantes. En los Estados Unidos de América, desde 2012, la presión de los estudiantes y de otros grupos ha llevado a 141 instituciones de educación superior a retirar sus inversiones en sectores relacionados con la producción de combustibles fósiles (Barron *et al.*, 2023). Un análisis de 220 universidades canadienses mostró que había 38 campañas de desinversión activas, de las cuales 31 habían sido iniciadas por estudiantes, y que seis instituciones se habían comprometido a aplicar diversos grados de desinversión (Maina *et al.*, 2020). Asimismo, científicos e investigadores reclaman cada vez más a las universidades que fomenten un mayor activismo académico respecto a las emergencias climáticas y ecológicas, desplazando el foco de atención de las publicaciones a la acción pública y facilitando la implicación de los académicos en esas iniciativas (Gardner *et al.*, 2021).

Los estudiantes universitarios reclaman la inclusión del clima en sus planes de estudios, por ejemplo en los estudios en materia de salud y arquitectura. Según las respuestas de los estudiantes de 2 817 facultades de medicina de 112 países, el cambio climático se enseña en menos del 15 % de las facultades de medicina de todo el mundo. Los estudiantes llevan a cabo actividades relacionadas con la acción climática en el 12 % de las facultades de medicina (Omran *et al.*, 2020). Un grupo de estudiantes de medicina crearon un boletín de calificaciones sobre la salud del planeta para alentar a las facultades de medicina a implicarse en el tema. Desde 2019, más de 60 facultades de medicina del Canadá, los Estados Unidos de América, Irlanda, Malasia y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte han participado en la iniciativa del boletín de calificaciones y han propiciado la inclusión de planes de estudios integrados en muchas de estas instituciones (Hampshire *et al.*, 2022). También se ha prestado atención al cambio climático en los estudios de arquitectura. Más de 4 000 arquitectos de 18 países declararon la emergencia climática y de biodiversidad, y más de 2 500 estudiantes y profesores de arquitectura firmaron una declaración en la que pedían un cambio curricular en la enseñanza de la arquitectura. Una revisión de 71 estudios sobre la integración de la educación para la sostenibilidad en la arquitectura destaca la necesidad de pasar de una enseñanza centrada en el educador a métodos de aprendizaje centrados en el estudiante, con estrategias de aprendizaje colaborativo, reflexivo y profundo (O'Dwyer *et al.*, 2023).

LA EDUCACIÓN INFORMAL A TRAVÉS DE LA COMUNICACIÓN Y LOS INCENTIVOS ES UNA HERRAMIENTA VITAL

La educación sobre el cambio climático no puede limitarse a la educación formal. La comunicación pública y las campañas de sensibilización suelen ofrecer oportunidades más eficaces de aprendizaje no formal e informal. Su objetivo es informar, sensibilizar, influir en la comprensión pública, cambiar comportamientos, crear redes y presionar a los responsables de la toma de decisiones (Segeberg, 2017).

LAS CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN GENERALES DEBEN TENER EN CUENTA EL CONTEXTO

Un estudio de 80 países mostró que casi todos los países incluyen campañas de sensibilización pública en sus leyes, políticas o planes (UNESCO y MECCE, 2023). Estas iniciativas incluyen un amplio abanico de actividades y partes interesadas. En Indonesia, en 2019 se organizó una campaña y un festival sobre el clima que incluían un día sin coches, un programa de fomento del uso de la bicicleta y un foro sobre las dimensiones éticas del cambio climático. En México, el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable promueve la educación ambiental ciudadana en lugares públicos como zoológicos, parques y museos. En este contexto, se han certificado alrededor de 400 centros de educación y cultura ambiental, de los cuales nueve trabajan en temas relacionados con el cambio climático, facilitando el acceso a la información científica.

La campaña de comunicación pública de la Comisión Europea sobre el cambio climático “El mundo que quieres, con el clima que quieres”, que se llevó a cabo en 2012, contó con la participación de más de 250 autoridades públicas, organizaciones no gubernamentales, universidades y empresas como asociados oficiales. Más recientemente, la campaña “You are EU” (Europa eres tú) se ha centrado en mejorar la concienciación sobre el consumo de energía para fomentar la adopción de opciones ecológicas de energías limpias y de producción propia (Von der Burchard, 2023; Comisión Europea, 2023). En 2010-2014, “Redraw the line”, una campaña regional puesta en marcha inicialmente en Filipinas, Tailandia y Viet Nam, utilizó medios tradicionales y en línea para aumentar la demanda de productos y servicios socialmente responsables y minimizar el impacto de los consumidores en el medio ambiente. Se difundieron ampliamente una serie de anuncios de interés público en canales de cable y vídeos de YouTube, y los estudiantes universitarios participaron en las “semanas sin impacto” y en los medios sociales (The Media Alliance, 2016).

La cobertura periodística y televisiva es un indicio del crecimiento de la difusión pública de la información relativa al cambio climático. Un análisis de las representaciones del cambio climático en 37 periódicos de 27 países mostró el crecimiento de la cobertura entre 1996 y 2010. Los países con obligaciones en virtud del Protocolo de Kyoto tuvieron una cobertura mediática más amplia, mientras que las sociedades con altas emisiones de carbono mantuvieron debates más amplios sobre el cambio climático y las políticas conexas (Schmidt *et al.*, 2013). En relación con este análisis, una revisión de 18 224 artículos publicados entre 1997 y 2016 en dos periódicos indios también mostró que la cobertura del cambio climático había aumentado sustancialmente, sobre todo después de 2007, pero se mantenía a la mitad del nivel de otros países (Keller *et al.*, 2020).

De acuerdo con un análisis de la cobertura de los medios de comunicación en el periodo 2006-2019 en Alemania, Australia, el Canadá, los Estados Unidos de América, la India, Namibia, Nueva Zelanda, el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Sudáfrica y Tailandia, si bien todos en los países había noticias sobre las consecuencias científicas y sociales del cambio climático, se prestaba más atención a la ciencia climática en el Norte Global y a las consecuencias humanas en el Sur Global (Hase *et al.*, 2021). Un análisis de los periódicos japoneses durante el periodo 1998-2007 mostró que el espectacular aumento de la cobertura periodística del calentamiento global se correlacionaba con un aumento de la preocupación pública por el tema (Sampei y Aoyagi-Usui, 2009). Sin embargo, en los Estados Unidos de América, ciertos mensajes que se han transmitido sobre el cambio climático en la televisión han contribuido a desacreditar la ciencia climática (Feldman, 2016), ya que algunos medios se utilizan para disminuir la confianza del público en los científicos y su certeza de que el calentamiento global está ocurriendo (Hmielowski *et al.*, 2014).

Las plataformas de medios sociales, como Facebook, Instagram y Twitter (ahora X), se han utilizado para compartir opiniones sobre el cambio climático de forma instantánea a través de vastas redes transfronterizas (Mavrodieva *et al.*, 2019). Sin embargo, el intercambio de información a través de los medios sociales también lleva a compartimentar y reforzar las mismas opiniones (Anderson, 2017). Según un análisis de mensajes de Twitter para evaluar las actitudes de los usuarios ante el cambio climático, los grupos suelen segregarse en comunidades afines, donde expresan opiniones polarizadas (Falkenberg *et al.*, 2022; Williams *et al.*, 2015).

Algunas estrategias se centran en hacer que la comunicación sobre el cambio climático sea más personal y experiencial y en aprovechar las normas de los grupos sociales pertinentes. De acuerdo con un análisis de 19 estudios, cuando los individuos perciben el cambio climático como algo más próximo y concreto, tienen una mayor propensión a comportarse de forma que contribuya a la protección del medio ambiente (Maiella *et al.*, 2020). El hecho de invitar a un grupo de australianos a ver un vídeo de cuatro minutos en el que se describían los efectos del cambio climático como algo que ocurre principalmente en Australia, en lugar de en lugares lejanos, redujo la distancia psicológica y, a su vez, aumentó su grado de preocupación y su intención de comportarse de manera que contribuya a mitigar el cambio climático (Jones *et al.*, 2017).

La idea de que los mensajes sean específicos para su contexto caracteriza varias iniciativas de comunicación a escala nacional y local (**recuadro 8**). En la India, el Banco Nacional para la Agricultura y el Desarrollo Rural, en colaboración con el Centro de Educación Ambiental, puso en marcha una importante campaña de educación y comunicación, titulada “Jal Jivan Hai” (Agua para la vida), para concienciar a las comunidades rurales sobre la conservación del agua y las tecnologías hídricas eficientes. Más de 8 000 jóvenes recibieron formación como facilitadores y organizadores de campañas a escala local. Recibieron un manual detallado y un kit con materiales educativos para la organización de la campaña cada día en una aldea, lo que permitió llegar a más de 100 000 aldeas de 21 estados. Algunos países incorporan los conocimientos locales e indígenas para tener en cuenta la historia, las vulnerabilidades y las enseñanzas que pueden extraerse de los sistemas de conocimientos tradicionales (Orlove *et al.*, 2022). La Estrategia Nacional de Aprendizaje sobre el Cambio Climático de Zambia, de 2021, tiene por objeto fomentar la participación de las autoridades locales y los dirigentes tradicionales y el uso de los conocimientos indígenas en las campañas de concienciación pública.

En las iniciativas de comunicación también es importante la función de las organizaciones no gubernamentales que se dedican a la educación sobre el cambio climático. Una plataforma en línea que recopila información sobre organizaciones y empresas ambientales incluye actualmente más de 1 100 que trabajan en cuestiones relacionadas con la educación en todo el mundo (EcoHubMap, 2023). Otra base de datos mundial ha cartografiado más de 3 000 organizaciones que trabajan en la educación sobre el cambio climático, de las cuales 1 000 tienen su sede en Europa (MECCE, 2024). En la India, el Centro de Educación Ambiental, dependiente del Ministerio

de Medio Ambiente, Bosques y Cambio Climático, ofrece diversos recursos educativos y lleva a cabo una serie de actividades de programación, investigación y participación política (Sarabhai y Kumar, 2023).

Al evaluar la repercusión de las campañas de concienciación pública, solamente se suele tener en cuenta el número de personas al que llegan. Un análisis de 78 estudios mostró que la comunicación sobre el cambio climático que permite aumentar el conocimiento público ha contribuido también a la participación pública en las políticas relativas al cambio climático (Khatibi *et al.*, 2021). En Australia, la campaña para fomentar la acción doméstica contra el cambio climático “Think Change” (2008-2009) fue la última campaña federal de concienciación llevada a cabo a través de los medios de comunicación de masas. Una evaluación del Departamento de Cambio Climático analizó diversos elementos del diseño de la campaña, el presupuesto, la gestión, los productos y los resultados a corto y medio plazo.

La evaluación señaló que el cambio climático era la segunda cuestión más mencionada como importante para los australianos, a pesar de que la cobertura de los medios de comunicación estaba dominada en ese momento por la crisis financiera mundial. Tras la campaña, el conocimiento del Plan de Reducción de la Contaminación por Carbono pasó del 64 % al 75 % (Departamento de Cambio Climático de Australia, 2009). En Camboya, en el marco del Programa de Refuerzo y Sensibilización sobre el Cambio Climático, el Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Medio Ambiente colaboraron en la elaboración de informes en 2010, 2015 y 2020 sobre la percepción pública de diversos conocimientos, actitudes y prácticas, con el fin de contribuir a la formulación de futuras iniciativas de sensibilización e intervención (Ministerio de Medio Ambiente de Camboya, 2020).

LAS CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN ESPECÍFICAS ACOMPAÑADAS DE INCENTIVOS INFLUYEN EN EL COMPORTAMIENTO

Los comportamientos y las medidas que se adoptan en relación con el clima pueden verse influidos no solo por la comunicación general, sino también por una comunicación específica acompañada de incentivos y otras intervenciones para implicar al público en general. Un análisis de las intervenciones conductuales dirigidas a la eficiencia energética puso de relieve la necesidad de utilizar múltiples recursos: información simplificada, mecanismos de retroalimentación, normas y comparaciones sociales, fijación de objetivos, recompensas y opciones inteligentes por defecto (Cornago, 2021). Un metaanálisis de

RECUADRO 8

Las ciudades participan en iniciativas de aprendizaje informal para influir en los comportamientos

Las ciudades son importantes centros de población y pensamiento que se sitúan en la vanguardia de la acción climática y a menudo lideran los esfuerzos de concienciación orientados a la acción. Según un análisis de las medidas climáticas adoptadas por 96 ciudades que forman parte del Grupo C40, con más de 650 millones de habitantes en total, las campañas de sensibilización y educación eran la tercera medida más habitual adoptada por las ciudades para combatir el cambio climático.

Como ejemplos cabe citar desde iniciativas de base en Sydney (Australia), donde se han creado redes de aprendizaje mutuo que contribuyen a mejorar el comportamiento ambiental de los residentes en materia de energía y residuos, hasta campañas educativas en Medellín (Colombia), que incluyeron la plantación de árboles autóctonos por parte de los residentes (Sancino *et al.*, 2022).

Las ciudades están fomentando la concienciación sobre el clima y desarrollando las capacidades al respecto mediante programas de formación y conocimiento. En Buenos Aires, el Programa de Adaptación frente a Eventos Climáticos Extremos, que se puso en marcha en 2017, tiene por objeto concienciar sobre el cambio climático y la resiliencia a través de campañas de comunicación masiva. El proyecto de la reserva del lago Lugano se centra en la rehabilitación de terrenos dañados por la actividad humana con la ayuda de programas de educación ambiental que permitieron compartir conocimientos sobre la importancia de conservar y regenerar el entorno natural urbano (C40 Knowledge Hub, 2019). En Dakar, a partir de 2017 se aplicó un enfoque de divulgación cívica que consta de tres vertientes: la implicación de “embajadores verdes” de la comunidad científica y artística, iniciativas de comunicación en las escuelas y a través de los medios de comunicación y formación sobre temas relevantes (McKinsey Sustainability y C-40 Cities, 2021).

Algunas ciudades que se encuentran en la vanguardia de la promoción de la sostenibilidad han integrado firmemente el aprendizaje en las iniciativas de transformación. En Curitiba (Brasil), los programas para fomentar la responsabilidad de la comunidad en el cuidado y mantenimiento de los espacios urbanos han utilizado históricamente las escuelas para promover el conocimiento ecológico (Taniguchi, 2005). En el marco del plan estratégico Curitiba 2035, elaborado en 2017, uno de los nueve temas prioritarios para lograr la inclusividad, la sostenibilidad ambiental y el crecimiento es hacer de Curitiba una ciudad de educación y conocimiento (Spinosa y Costa, 2020).

En Copenhague, la atención se ha centrado en adaptar el espacio público, fomentar las energías renovables y promover infraestructuras de movilidad más limpias principalmente mediante el uso de la bicicleta y el transporte público. Para promover una cultura ciclista se aplicó un enfoque integral que incluía formación y pruebas sobre el uso de la bicicleta en las escuelas, así como el diseño de infraestructuras, normas reglamentarias de seguridad e incentivos para alentar el uso de la bicicleta y desalentar el uso del coche (Pucher y Buehler, 2008). En los Países Bajos, alrededor del 80 % de las escuelas participan voluntariamente en un programa nacional de pruebas sobre el uso de la bicicleta para niños, que incluye las destrezas prácticas para desenvolverse en el espacio público y clases sobre seguridad en el aula. El proceso de planificación es transparente y colaborativo y se actualiza cada dos años desde 1996 mediante la investigación, la evaluación y la participación ciudadana (Buehler y Pucher, 2021). En Montreal (Canadá), una de las medidas principales del plan municipal sobre el clima para 2020-2030 consiste en educar a los residentes sobre la transición ecológica. El plan prevé el uso de instituciones culturales y científicas para actividades de concienciación, la importancia de implicar a los jóvenes para lograr cambios relevantes y una campaña anual de concienciación sobre las olas de calor dirigida a los grupos más vulnerables (Montreal, 2020).

84 campañas de comunicación llevadas a cabo en 18 países concluyó que mejoraban el conocimiento de las soluciones, la creencia en los beneficios de estas soluciones y los nuevos comportamientos. Sin embargo, el mero hecho de proporcionar conocimientos no era un factor determinante de los cambios de comportamiento. Se observó una mayor probabilidad de influir en las actitudes y los comportamientos cuando se utiliza una combinación de intervenciones que aúnan el conocimiento y la comunicación interpersonal entre iguales (Green *et al.*, 2019).

En Egipto, una combinación de información adaptada, retroalimentación y fijación de objetivos contribuyó a aumentar los conocimientos y a fomentar el ahorro energético. El Ministerio de Electricidad eligió el mensaje “Tú eres la solución. Que no te dé pereza apagar un aparato”. Destacar otros beneficios, como la salud, el bienestar y la comodidad, puede ayudar a la gente a relacionarse con el tema. En el Japón, el Ministerio de Medio Ambiente colaboró con cuatro empresas de suministros públicos para enviar informes trimestrales con información personalizada sobre el consumo de energía a 300 000 hogares. Los hogares que recibieron estos informes consumieron un 2 % menos de

energía (Motherway *et al.*, 2022). En Lituania, una campaña titulada “Vivir sin frío” multiplicó por cuatro el número de solicitudes de renovación de viviendas entre 2009 y 2011.

En Suiza, una parte de los ingresos del impuesto sobre el carbono se redistribuye en forma de dividendos, que se deducen de las primas obligatorias del seguro de enfermedad. Como solo el 12 % de las personas sabían que habían estado recibiendo estos “dividendos climáticos”, esta solución no consiguió captar la atención en un principio. En un experimento a gran escala, la mitad de los participantes recibieron información sobre cómo funciona el dividendo climático y sobre cuánto dinero se ahorran con esta política, mientras que la otra mitad no recibieron ninguna información. El análisis mostró que informar al público sobre el dividendo climático una vez implantado podría aumentar la aceptación de un impuesto sobre el carbono (Jenny y Betsch, 2022).

Varias campañas se centran en el seguimiento de la huella de carbono para ayudar a las personas a entender el uso que hacen de los recursos y animarlas a actuar. En una encuesta realizada a los usuarios de una aplicación de calculadora personal creada por Global Footprint Network, el 91 % la consideraban útil para generar conocimientos y el 78 % para animar a tomar medidas, pero solo el 23 % indicaron que les aportaba suficiente información para cambiar realmente sus hábitos y reducir su huella personal (Collins *et al.*, 2020). Según otro análisis de las calculadoras en línea de la huella de carbono, el 16 % de los usuarios creían que habían sido eficaces para cambiar sus hábitos diarios de consumo de energía. Las calculadoras más eficaces eran a la vez precisas y atractivas, lo que contribuye a aumentar su uso y mejorar la retención de los conocimientos (Mulrow *et al.*, 2019). La aplicación EarthProject, creada por Take Action Global con Deloitte Corporation, ayuda a los usuarios a informarse sobre el cambio climático y les anima a reducir las emisiones de carbono y los residuos plásticos y a observar su impacto en el día a día. La aplicación incluye funciones específicas para los docentes y se ha utilizado en escuelas de 142 países (Take Action Global, 2023).

EL SEGUIMIENTO Y LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO DEBEN SER ADECUADOS

La relación entre la educación y los conocimientos, actitudes y comportamientos relacionados con el cambio climático es compleja. No existen indicadores sencillos que ayuden a los responsables políticos y al público en general a saber si los países están avanzando en el tratamiento de la educación sobre el cambio climático. Hay un equilibrio entre indicadores sencillos y complejos,

métodos de recopilación de datos ligeros e intensivos, medidas objetivas y subjetivas, así como entre la intención de las políticas y su aplicación real. Centrarse simplemente en los logros educativos es insuficiente.

Las ediciones recientes y futuras del PISA y el TIMSS pretenden ir más allá de los conocimientos para comprender mejor las actitudes y los comportamientos. El PISA de 2022 incluye cuestiones relacionadas con el cambio climático como la aplicación de las matemáticas al mundo natural y la comprensión de los fenómenos de crecimiento rápido (OCDE, 2018). La evaluación de ciencias del PISA de 2025 se centrará en las competencias esenciales para la “capacidad de acción en el Antropoceno”, mediante una reflexión sobre las formas de ser y actuar en el mundo que sitúan a las personas como parte de los ecosistemas, reconociendo y respetando todas las especies y la interdependencia de la vida. Las competencias incluyen explicar los efectos de las interacciones humanas con los sistemas de la Tierra, tomar decisiones informadas, aplicar el pensamiento creativo y sistémico y mostrar respeto por las diversas perspectivas en la búsqueda de soluciones a las crisis socioecológicas (White *et al.*, 2023).

El marco de actitudes y comportamientos ambientales del TIMSS de 2023 se basa en aspectos cognitivos, pero incluye constructos no cognitivos. Se pregunta a los alumnos sobre comportamientos responsables, como la reutilización o el hecho de avisar a los amigos cuando realizan conductas que dañan el entorno natural. Asimismo, se pregunta a los profesores de ciencias cómo enseñan la sostenibilidad y fomentan los comportamientos ambientalmente responsables y si la educación sobre la sostenibilidad debe ser una prioridad para las escuelas. A los directores se les pregunta en qué medida la escuela participa en actividades que promueven la sostenibilidad ambiental. En cuanto a los padres, se les pregunta si hablan con sus hijos sobre cuestiones ambientales o si les muestran cómo tener un comportamiento ambientalmente responsable (Agencia Internacional de la Energía, 2022).

Dado que es poco probable que la mayoría de los países participen pronto en este tipo de evaluaciones transnacionales de los logros, centrarse en las intenciones políticas es una opción más realista. Pero incluso esa opción resulta complicada.

Desde 2015, los intentos de definir y supervisar el indicador mundial 4.7.1 de los ODS, el único indicador de la Agenda 2030 pertinente en la materia, son indicativos de la magnitud del desafío. El objetivo del indicador es medir el “Grado en que i) la educación para la ciudadanía mundial y ii) la educación para el desarrollo sostenible [...] se incorporan

CUADRO 2

Indicadores de seguimiento de la educación sobre el cambio climático propuestos por varias iniciativas

Alianza para una Educación Más Ecológica	Proyecto MECCE	Perfiles nacionales PEER/MECCE/ Informe GEM
<p>1. <i>Ecologizar las escuelas</i>: todos los países habrán adoptado un sistema de acreditación de escuelas ecológicas y al menos el 50 % de las escuelas, los institutos y las universidades contarán con esta acreditación y funcionarán de forma sostenible</p> <p>2. <i>Ecologizar los planes de estudios</i>: el número de países que incluyen la educación sobre el clima en los planes de estudios de preescolar, primaria y secundaria habrá aumentado con respecto al nivel actual del 45 %</p> <p>3. <i>Ecologizar la formación docente y las capacidades del sistema educativo</i>: todos los directores y al menos un docente de cada escuela habrán recibido formación sobre cómo integrar la educación climática en la enseñanza y el aprendizaje en toda la escuela</p> <p>4. <i>Ecologizar las comunidades</i>: todos los países podrán indicar al menos tres formas diferentes de ofrecer oportunidades de aprendizaje a los adultos fuera del sistema educativo formal para fomentar la resiliencia comunitaria y hacer frente al cambio climático</p>	<p><i>Educación primaria y secundaria</i></p> <p>1. Integración del cambio climático en la política curricular nacional</p> <p>2. Integración del cambio climático en los programas de ciencias y ciencias sociales de los cursos 3°, 6° y 9°</p> <p>3. Conocimientos autodeclarados de los alumnos sobre el cambio climático</p> <p><i>Educación superior</i></p> <p>4. Grado de atención al cambio climático en las publicaciones de investigación</p> <p><i>Formación</i></p> <p>5. Integración del cambio climático en la política de formación técnica o profesional</p> <p>6. Realización de cursos en línea sobre el cambio climático</p> <p><i>Sensibilización pública</i></p> <p>7. Percepción del impacto del cambio climático en las generaciones futuras</p> <p>8. Percepción del cambio climático como una amenaza grave</p> <p><i>Acceso público a la información</i></p> <p>9. Disponibilidad de información sobre los efectos del cambio climático</p> <p>10. Percepción pública de la frecuencia de exposición a la información sobre el cambio climático</p> <p>11. Alcance de las actividades climáticas organizadas por bibliotecas y asociaciones de bibliotecarios</p> <p><i>Participación pública</i></p> <p>12. Voluntad de los adultos de participar en la acción climática</p> <p>13. Grado en que las ONG sensibilizan e informan al público sobre el cambio climático</p> <p><i>Transversal</i></p> <p>14. Índice de inclusión de la comunicación y la educación sobre el clima en las actividades de los gobiernos nacionales</p>	<p><i>Contexto del cambio climático</i></p> <p>1. Inclusión del cambio climático en los marcos curriculares nacionales</p> <p>2. Intención en las contribuciones determinadas a nivel nacional de incluir el cambio climático en el plan de estudios de la educación formal</p> <p><i>Educación y formación sobre el cambio climático</i></p> <p>3. Las leyes, las políticas o los planes incluyen la educación primaria o secundaria</p> <p>4. Las leyes, las políticas o los planes incluyen la educación superior</p> <p>5. Las leyes, las políticas o los planes incluyen la EFTP</p> <p>6. Las leyes, las políticas o los planes incluyen la formación de los docentes para el cambio climático</p> <p>7. La educación sobre el cambio climático está incluida en los presupuestos</p> <p><i>Comunicación sobre el cambio climático</i></p> <p>8. Las leyes, las políticas o los planes dan importancia a la sensibilización pública sobre el cambio climático</p> <p>9. Las leyes, las políticas o los planes dan importancia al acceso público a la información sobre el cambio climático</p> <p><i>Seguimiento y evaluación</i></p> <p>10. Infraestructura o mecanismos de seguimiento de la educación sobre el cambio climático</p> <p>11. Información sobre los indicadores 4.7.1/12.8.1 y 13.3.1 de los ODS</p>

Notas: Informe GEM: Informe de seguimiento de la educación en el mundo; MECCE: Monitoring and Evaluating Climate Communication and Education Project (Proyecto de Seguimiento y Evaluación de la Comunicación y la Educación sobre el Clima); PEER: Profiles Enhancing Education Reviews (perfiles de apoyo al estudio de los sistemas educativos); EFTP: enseñanza y formación técnica y profesional.

en [...] a) las políticas nacionales de educación, b) los planes de estudio, c) la formación de docentes y d) la evaluación de los estudiantes”. Los principales desafíos tienen que ver con la amplitud de los resultados educativos de interés para el indicador, la amplitud de los mecanismos educativos y los canales potenciales que se evalúan y las limitaciones de la metodología recomendada para la recopilación de datos, que se basa en la autodeclaración. Por tanto, no es de extrañar que los esfuerzos por cuantificar este indicador no estén logrando su objetivo. Las encuestas permiten aportar información que no es comparable ni útil para la formulación de políticas (Benavot y Williams, 2023).

En los últimos años, tres iniciativas han tratado de definir y medir indicadores alternativos de educación sobre el cambio climático, que representan visiones complementarias de los aspectos que se deberían supervisar (**cuadro 2**). Cada iniciativa por separado y las tres conjuntamente están intentando determinar y proponer un indicador que supere las debilidades del indicador mundial 4.7.1 de los ODS.

La Alianza para una Educación Más Ecológica, que se puso en marcha con ocasión de la Cumbre de las Naciones Unidas sobre la Transformación de la Educación, en septiembre de 2022, estructura su acción transformadora en torno a cuatro pilares: las escuelas, los planes de estudios, la formación docente y las capacidades de los sistemas educativos, y las comunidades. Cada pilar tiene un objetivo distinto, con posibles indicadores subyacentes que hay que precisar, por ejemplo definiendo lo que son las escuelas ecológicas, los entornos de aprendizaje preparados para el clima y resistentes al clima, la enseñanza y el aprendizaje holísticos y la colaboración de las escuelas con las comunidades (UNESCO y CMNUCC, 2023). En el marco de la Alianza, la UNESCO está elaborando orientaciones para dos de los cuatro pilares. En primer lugar, unas orientaciones para ecologizar los planes de estudios que ayudarán a los países a integrar eficazmente la educación sobre el cambio climático en su sistema educativo, en las que se determina cómo deberían ser la enseñanza y el aprendizaje sobre el cambio climático en las aulas y fuera de ellas, centrándose en los resultados esenciales del aprendizaje para los distintos grupos de edad, al tiempo que se abordan temas relacionados con los aspectos ambientales, sociales y económicos del cambio climático, como la ciencia del clima, la justicia climática y las economías poscarbón. En segundo lugar, una norma de calidad para las escuelas ecológicas que establecerá los puntos de referencia técnicos esenciales para una escuela ecológica preparada desde el punto de vista climático, y que se centra en la integración del cambio climático y la sostenibilidad en cuatro ámbitos: la enseñanza y el aprendizaje —destacando la importancia del aprendizaje

orientado a la acción y basado en la experiencia—; las instalaciones escolares y su funcionamiento; la gobernanza escolar; y la participación comunitaria. El objetivo de esta norma es servir de ayuda para los sistemas de acreditación (por ejemplo, certificación de escuelas, subvenciones o premios a las buenas prácticas) y también orientar a los responsables políticos y a los educadores.

El proyecto MECCE, puesto en marcha en 2020 con más de 100 asociados y colaboradores, tiene por objeto constituir una sólida base empírica que respalde la puesta en práctica de la comunicación y la educación sobre el cambio climático, entre otras cosas mediante una serie de indicadores mundiales y sus correspondientes conjuntos de datos. Para elaborar los indicadores se ha seguido un enfoque del ciclo de vida respecto a una serie de elementos, sectores, tipos de participantes y tipos de indicadores de la comunicación y la educación sobre el cambio climático (como se indica en los procesos de la CMNUCC). Las fuentes de datos se evalúan en función de criterios de calidad como la cobertura y la representación geográficas y la disponibilidad de datos sobre tendencias. En el marco del proyecto se publicaron nueve indicadores con ocasión de la COP27, en 2022, y otros cinco con ocasión de la COP28, en 2023, y se están elaborando otros más. Un marco integrado de indicadores sólidos pero diferenciados es fundamental para reflejar adecuadamente la complejidad de la comunicación y la educación sobre el cambio climático y la variedad de sectores y grupos de edad pertinentes.

Además, gracias a una colaboración entre el proyecto MECCE y el Informe GEM se han elaborado 80 perfiles de países, cada uno de los cuales analiza el contexto de la comunicación y la educación sobre el cambio climático; las políticas y los planes de estudios de educación sobre el cambio climático en todos los niveles; la comunicación sobre el cambio climático, lo que incluye la sensibilización pública, el acceso público a la educación y la participación pública; y el seguimiento y la evaluación. Los perfiles también sirven de base para elaborar indicadores que permitan realizar análisis comparativos y establecer objetivos.

ES HORA DE PROPONER UN MARCO PARA UN NUEVO INDICADOR SOBRE LA ECOLOGIZACIÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIOS

El Equipo del Informe GEM, el proyecto MECCE y la UNESCO han consensuado una propuesta de indicador principal, en respuesta a la decisión del Comité de Dirección de Alto Nivel para el ODS 4-Educación 2030, adoptada en diciembre de 2022, de elaborar un indicador de referencia que refleje los progresos realizados en la consecución de los compromisos de ecologización de la educación contraídos

CUADRO 3

Búsqueda de palabras clave sobre medio ambiente, sostenibilidad y cambio climático, por categoría

Categoría	Palabras clave			
Medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> ■ ambiental/medioambiental ■ ecosistema* 	<ul style="list-style-type: none"> ■ biodiversidad ■ ecologizar/más ecológico* 	<ul style="list-style-type: none"> ■ plan de estudios ecológico* ■ plan de estudios azul* 	
Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ educación para la sostenibilidad 	<ul style="list-style-type: none"> ■ desarrollo sostenible 	<ul style="list-style-type: none"> ■ educación para el desarrollo sostenible 	
Cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> ■ cambio climático ■ calentamiento global ■ crisis climática ■ acción climática/acción para el clima/medidas relacionadas con el clima* ■ gases de efecto invernadero ■ emisión de gases de efecto invernadero ■ emisión de dióxido de carbono/CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> ■ peligro climático ■ efecto climático ■ vulnerabilidad climática* ■ energía renovable ■ resiliencia climática* ■ huella de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> ■ bajas emisiones ■ cero emisiones netas ■ neutro en carbono ■ transición justa ■ justicia climática ■ efecto del cambio climático 	<ul style="list-style-type: none"> ■ adaptación (hasta 15 palabras antes o después de "clima/cambio climático") ■ mitigación (hasta 15 palabras antes o después de "clima/cambio climático")

Nota: los asteriscos indican que se buscaron todas las variaciones y derivaciones, así como las versiones singular y plural del término (por ejemplo, plan de estudios y planes de estudios, acción climática y medidas climáticas/relacionadas con el clima, etc.).

en la Cumbre sobre la Transformación de la Educación. Además, el Comité de Dirección exhortó a todos los Estados Miembros a que establecieran metas nacionales una vez que se hubiera elaborado y acordado dicho indicador.

El objetivo del indicador propuesto es evaluar en qué medida se da prioridad a los contenidos ecológicos y en qué medida se integran en los marcos curriculares nacionales y en los programas de las asignaturas de ciencias y ciencias sociales de los cursos 3º, 6º y 9º de primaria. En concreto, se buscaron más de 30 palabras clave, organizadas en tres categorías (medio ambiente, sostenibilidad y cambio climático) (**cuadro 3**), en casi 1 500 documentos curriculares recopilados de más de 90 países de las siete regiones de los ODS (MECCE, 2024). Se consultaron hasta cuatro documentos curriculares sobre ciencias y hasta cuatro sobre ciencias sociales para cada curso, así como cualquier documento curricular centrado específicamente en el medio ambiente (por ejemplo, educación ambiental).

La búsqueda de palabras clave se realizó en 30 idiomas. Todas las palabras clave se tradujeron inicialmente y luego fueron validadas por expertos con conocimientos lingüísticos avanzados. En 24 idiomas, las búsquedas de palabras clave se realizaron mediante un programa informático de gestión de datos cualitativos, mientras que, en los 6 idiomas que el programa informático no podía leer, unos codificadores con formación y conocimientos lingüísticos avanzados se encargaron de realizar búsquedas manuales. En total se registraron unas 19 000 palabras clave: el 66 % relacionadas con el medio ambiente, el 24 % con la sostenibilidad y el 10 % con el cambio climático. El número de referencias se sumó por separado según la categoría (medio ambiente, sostenibilidad o cambio climático), el ámbito de conocimiento (ciencias o ciencias sociales) y el curso (3º, 6º o 9º) y, a continuación, para obtener datos normalizados, se dividió por el número total de palabras de los documentos de esa categoría para cada país, multiplicado por 1 000 000. En el caso de los países que cuentan con un sistema educativo federado, todos los documentos se combinaron antes de la normalización.

Como punto de partida, se utilizaron datos de referencias normalizadas para examinar cinco indicadores:

- Para tres indicadores se utilizaron únicamente referencias de los programas de educación primaria y secundaria: uno para el ámbito de las ciencias, otro para el de las ciencias sociales y otro agregado para ambos ámbitos.
- Para dos indicadores se utilizaron referencias de los programas de educación primaria y secundaria y del marco curricular nacional: uno refleja los contenidos ecológicos sumando las referencias de todos los documentos antes de ser normalizadas y el otro refleja los contenidos ecológicos normalizando los documentos dentro de cada curso antes de calcular la media conjunta.

El número de países incluidos en estos indicadores propuestos varía entre 76 y 80 debido a la falta de información en una o más fuentes de datos. Los indicadores se presentan utilizando dos escalas: según una escala absoluta con los valores de las referencias normalizadas y según una escala ordinal que consta de cinco categorías: ninguna mención (0 por millón de palabras); muy baja prioridad (1-300 palabras por millón de palabras); baja prioridad (301-1 000 palabras por millón de palabras); prioridad moderada (1 001-10 000 palabras por millón de palabras); y alta prioridad (al menos 10 001 palabras por millón de palabras); ningún país alcanzó este último nivel.

En general, el número medio de referencias normalizadas aumenta por curso (de 745 por millón de palabras en 3° a 1 187 en 6° y 1 242 en 9°) y es mayor en los programas de asignaturas que en los marcos curriculares nacionales (donde hay 649 referencias normalizadas). Aunque las referencias normalizadas en los cursos 6° y 9° tienen valores medianos similares, unos pocos países tienen un número sustancialmente mayor de referencias en los documentos de 9° curso (por ejemplo, Eslovenia, Indonesia, las Islas Marshall, Mauricio y Suiza). En general, existe una relación más estrecha entre el número de referencias normalizadas en los programas de los tres cursos que entre los programas y los marcos curriculares nacionales. El número de referencias normalizadas también es mayor en los programas de las asignaturas de ciencias que en los de ciencias sociales. Por ejemplo, hay un 43 % de países con un nivel de prioridad moderado en los programas de ciencias sociales y un 51 % de países con un nivel de prioridad moderado en los programas de ciencias.

Los valores de los indicadores varían considerablemente según la región de los ODS. Estos valores tienden a ser sistemáticamente más altos en Asia Central y Meridional

y en Oceanía, mientras que son sistemáticamente más bajos en África Septentrional y Occidental y en África Subsahariana. En Europa y América del Norte se incluyen más contenidos ecológicos en ciencias, mientras que en Asia Oriental y Sudoriental se incluyen más contenidos ecológicos en ciencias sociales, cuando se combinan los datos de la educación primaria y secundaria. En general, los países con mayor nivel de ingreso no presentan valores globales sistemáticamente más altos que los países con menor nivel de ingreso. Asimismo, los países más vulnerables según el Índice de Vulnerabilidad Climática de Notre Dame no presentan los valores globales más elevados, como se podría suponer.

Tras este análisis de los datos, surgieron una serie de consideraciones. En primer lugar, ¿se deberían combinar los datos de los marcos curriculares nacionales, que suelen ser elaborados por expertos en políticas, y los programas de estudios preparados por especialistas de las diversas asignaturas? En principio, resulta interesante combinar información; de ese modo se transmite el mensaje de que los documentos oficiales pertinentes deben estar armonizados. Sin embargo, lo ideal sería que los índices combinados resumieran información procedente de fuentes interrelacionadas, lo cual no se confirmó en el análisis. Una posible razón de la escasa relación entre ambas fuentes es que los redactores que preparan las sinopsis de las políticas curriculares y los expertos que preparan las orientaciones curriculares para los docentes tienen en mente públicos y objetivos diferentes. Otra razón puede tener que ver con una incoherencia en las políticas. Puede haber un desfase entre las indicaciones políticas y la revisión del contenido de los planes de estudios de acuerdo con las nuevas directrices de política. Sea cual sea la razón de esa escasa relación, un indicador que combina datos de documentos poco armonizados puede ocultar distintos puntos fuertes o débiles. Separar los datos de los documentos curriculares y de los programas de las asignaturas en dos indicadores distintos ofrecería la oportunidad de comprender mejor la dinámica de aplicación de las políticas de los países.

En segundo lugar, ¿en qué nivel deben agregarse los datos de palabras clave para la presentación de los resultados? ¿Es mejor estimar las referencias normalizadas en cada documento por separado y luego calcular la media entre todos los documentos de una categoría o un país determinados? ¿O estimar las referencias normalizadas por curso, por ejemplo, y luego calcular la media de estas cifras para obtener el valor global de un país? La agregación de datos por curso es importante, ya que el plan de estudios previsto difiere considerablemente a medida que los niños

avanzan en su trayectoria educativa. Calcular la media de las referencias normalizadas de todos los documentos de un país sesgaría el indicador resultante hacia los resultados de determinados cursos y tipos de documentos.

En tercer lugar, ¿se deberían ponderar de forma diferente los distintos componentes de un posible indicador? Por ejemplo, puede ser oportuno asignar un valor más alto cuando los países integran contenidos ecológicos en todos los cursos, sobre todo teniendo en cuenta que existe una tendencia a hacer menos hincapié en el cambio climático en los primeros cursos de primaria. Del mismo modo, también puede ser conveniente asignar un valor más alto al indicador cuando un país menciona explícitamente determinadas palabras clave como “cambio climático” o “biodiversidad” en su política curricular y en los documentos específicos de cada asignatura.

En cuarto lugar, hay aspectos relacionados con la claridad en la comunicación, especialmente cuando se combinan datos para establecer un índice. Cualquier propuesta de indicador debe ser fácilmente comprensible e ir acompañada de sugerencias sobre las medidas que los países pueden adoptar para progresar. Utilizar un baremo que enfrente a unos países con otros desvirtuaría el mensaje de que cada país puede adoptar medidas para mejorar su posición con respecto a un indicador de la ecologización de los planes de estudios. Los países pueden tener una predisposición más favorable cuando disponen de información clara sobre cada componente de un índice.

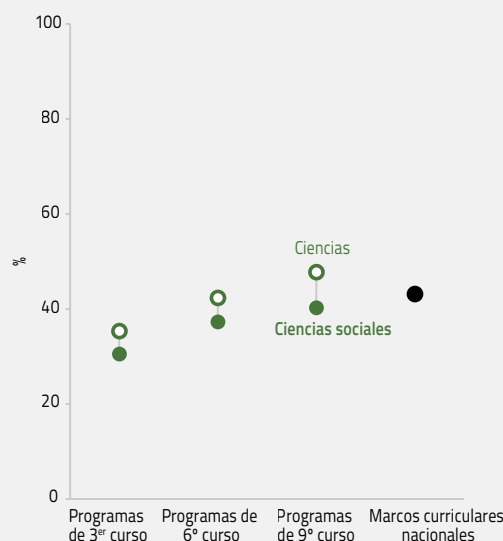
En quinto lugar, el planteamiento propuesto abre una gran oportunidad para comprender de qué modo abordan los países la ecologización de la educación. Sin embargo, un simple recuento de palabras clave no puede aportar una idea pormenorizada de cómo se integran los contenidos en cada ámbito de conocimiento y en cada curso, y aún menos de cómo se traducen los contenidos en los aspectos cognitivos, socioemocionales y conductuales del aprendizaje. Hasta hace poco, para llevar a cabo estos análisis era necesario contratar a expertos formados en una labor que requería mucho tiempo, pero la creciente disponibilidad de sofisticados programas de procesamiento del lenguaje natural puede reducir gradualmente estos costos.

En sexto lugar, también es importante preguntarse en qué sentidos debería avanzar en el futuro un indicador ideal para ayudarnos a valorar si estamos preparando a todos los alumnos respecto a las cuestiones climáticas, como se indica en la declaración final de la Cumbre sobre

FIGURA 7

Los contenidos ecológicos son más frecuentes en los cursos superiores que en los inferiores y en las asignaturas de ciencias que en las de ciencias sociales

Porcentaje medio de la puntuación máxima entre los países, por curso y ámbito de conocimiento, 2023



Fuente: MECCE (2024)

la Transformación de la Educación. Uno de los avances sería ampliar la recopilación y el análisis de materiales curriculares respecto a otras asignaturas, otros cursos u otros tipos de contenidos. Otro avance podría consistir en recopilar manuales escolares para entender con mayor precisión cómo se integran los contenidos ecológicos.

Sobre la base de la reflexión acerca de estos puntos, se recomienda que un indicador debería:

- reflejar la integración de contenidos ecológicos tanto en los programas de las asignaturas como en los marcos curriculares nacionales, dando más peso a los primeros que a los segundos;
- incluir información de todos los cursos (empezando por 3º, 6º y 9º), tanto sobre ciencias como sobre ciencias sociales; y
- dar más peso a las palabras clave relacionadas con el cambio climático y la biodiversidad que a las relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad.

Así pues, el indicador que se proponga para su consideración por los Estados Miembros podría incluir lo siguiente:

- una ponderación del 25 % para los marcos curriculares nacionales y del 75 % para los programas de las asignaturas (o del 25 % para cada curso);
- la misma ponderación dentro de cada curso para los programas de las asignaturas de ciencias y de ciencias sociales (repartiendo las asignaturas interdisciplinarias, como la educación ambiental, a partes iguales entre los dos ámbitos); y
- una ponderación del 70 % para las palabras clave sobre medio ambiente y sostenibilidad, más numerosas, y del 15 % para cada una de las categorías de palabras clave relativas a la biodiversidad y al cambio climático.

Aplicando esta metodología a 76 países, se calcularon referencias normalizadas para los cursos 3º, 6º y 9º y para los marcos curriculares nacionales. A diferencia de los indicadores analizados anteriormente en esta sección, este indicador propuesto ha sido ponderado y graduado de manera que los valores o puntuaciones resultantes se encuentren entre 0 y 100. Los resultados muestran que este nuevo indicador tiene un valor medio de 40. Los valores (medidos por el porcentaje medio de la puntuación máxima para esa categoría) son mucho más bajos para las palabras clave relacionadas con la biodiversidad (12) y con el cambio climático (21). Asimismo, en el 3er curso hay menos contenidos ecológicos (puntuación de 35 en ciencias y 31 en ciencias sociales) que en el 9º curso (48 en ciencias y 40 en ciencias sociales) (figura 7).

El indicador propuesto ofrece una perspectiva equilibrada entre tipos de documentos, ámbitos de conocimiento y áreas temáticas para reflejar los esfuerzos por ecologizar la educación. Da más peso a los países que abordan explícitamente el cambio climático y la biodiversidad. Las puntuaciones, situadas en una escala de 0 a 100, son fácilmente comprensibles y pueden dar pie a la adopción de medidas específicas por los países para mejorar el proceso de ecologización de la educación. También se puede considerar un posible sustituto del indicador mundial 13.3.1 de los ODS, que en su formulación original se centraba en la incorporación de “la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana en los planes de estudios de la enseñanza primaria, secundaria y terciaria”.

RECOMENDACIONES: LA EDUCACIÓN DEBE ADAPTARSE PARA FORMAR PARTE INTEGRANTE DE LA LUCHA CONTRA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Para avanzar en la lucha contra el cambio climático se necesita una educación y una comunicación de calidad. Un colectivo cada vez mayor de defensores de la educación está destacando la necesidad de dar prioridad a la educación sobre el cambio climático y de financiarla. En la Declaración Mundial de la Juventud, elaborada con ocasión de la COP27, se sintetizan las demandas recopiladas en consultas con jóvenes de 149 países y se reclaman medidas políticas sobre 15 temas. También está aumentando el interés de los países en cuanto a las políticas de integración de la educación sobre el cambio climático en los planes de estudios, así como la atención que se presta a la sensibilización y la comunicación. La Alianza para una Educación Más Ecológica contribuye a impulsar a escala mundial los esfuerzos, los compromisos políticos y la acción colectiva. Asimismo, diversas iniciativas de financiación de la educación están empezando a centrarse más en las cuestiones relativas al clima: la iniciativa Climate Smart Education Systems Initiative de la Alianza Mundial para la Educación tiene por objeto fomentar la incorporación de la adaptación al cambio climático y la sostenibilidad ambiental en los planes, presupuestos y estrategias del sector educativo (Alianza Mundial para la Educación, 2023).

Sin embargo, los análisis existentes de los sistemas educativos indican que no están haciendo todo lo que deberían para alentar la acción en favor de la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos. Cuando se evalúa la situación desde la perspectiva de la comunidad climática en sentido amplio, se observa que actualmente las políticas de acción climática no dan prioridad a la educación (McKenzie, 2021; UNESCO, 2019). De los 140 documentos de contribuciones determinadas a nivel nacional analizados, el 77 % se referían a la educación, pero solo el 31 % mencionaban específicamente la educación de niños y jóvenes (Kwauk, 2022). Según un análisis de los contenidos y las interrelaciones entre las actividades de las iniciativas climáticas transnacionales y los ODS, el ODS 4 solo se abordaba en 2 de estas 72 iniciativas (Coenen *et al.*, 2022).

Tampoco se hace hincapié en la educación para mejorar el desarrollo de las capacidades profesionales en relación con todos los ODS. Un análisis de las necesidades de transformación sistémica de los sectores de la energía, la industria manufacturera, el transporte, el urbanismo,

la construcción, la alimentación, la agricultura, la silvicultura, la gestión del suelo, el océano y la gestión del agua dulce puso de relieve 40 indicadores que debían ser objeto de seguimiento. Sin embargo, ninguno de estos indicadores mencionaba explícitamente la educación (Boehm *et al.*, 2023).

Así pues, aún queda mucho por hacer para impartir el tipo de educación y los contenidos educativos que permitirán lograr los cambios transformadores que reclaman los jóvenes. Para ello hay que tratar cuatro cuestiones.

Cambiar el paradigma para que la educación esté a la altura de las exigencias que plantea el desafío del cambio climático.

La educación sobre el cambio climático debe integrarse más profundamente en el plan de estudios, en múltiples asignaturas y con un apoyo adecuado a la formación de los educadores. Pero la educación también tiene que pasar de un enfoque individualista centrado en los resultados cognitivos del aprendizaje a un aprendizaje socioemocional y orientado a la acción. Es necesario añadir más contenidos de aprendizaje sobre el cambio climático, pero no será suficiente si no se abordan las razones por las que ese aprendizaje no ha tenido resultados concretos hasta ahora. La acción debe ir más allá de las respuestas individuales para centrarse en las respuestas colectivas y sistémicas al desafío del cambio climático. Las respuestas educativas también deben ir más allá de la enseñanza y el aprendizaje y adoptar enfoques que abarquen toda la institución y que también reduzcan la huella del sistema educativo.

Se necesitarán más investigaciones a gran escala, así como investigaciones sobre buenas prácticas, para defender este planteamiento y orientar las políticas hacia reformas estructurales y viables. La escasez de investigaciones sobre los países más vulnerables al cambio climático es motivo de gran preocupación. La investigación debe servir para determinar qué intervenciones pedagógicas tienen mayor repercusión en el cambio de comportamientos y dar lugar a propuestas que mejoren la organización en el aula, la pedagogía, los materiales de enseñanza y aprendizaje y la formación docente. Por tanto, se recomienda lo siguiente:

- poner en marcha intervenciones de pedagogía activa a mayor escala y llevar a cabo investigaciones ambiciosas sobre su eficacia a la hora de vincular el conocimiento experiencial con el cambio de comportamientos;
- reorientar los actuales esfuerzos de seguimiento hacia medidas que tenga una vinculación demostrada (y no supuesta) con la mejora de los comportamientos y que puedan guiar a los responsables de la formulación de políticas para reformar los sistemas educativos;
- reorientar los actuales esfuerzos de evaluación de los programas de comunicación y educación sobre el cambio climático para que se centren menos en las cifras alcanzadas y más en el proceso, la aplicación, la participación y la repercusión.

Reconocer la función de la educación en la elaboración de soluciones de mitigación y de adaptación a los desafíos del cambio climático.

La educación desempeña una función clave, aunque infravalorada, en el fomento de las capacidades profesionales necesarias para hacer frente al cambio climático. Mostrar de qué modo las intervenciones de desarrollo de capacidades contribuyen a mejorar las prácticas de adaptación y mitigación es clave para promover la colaboración entre la educación y otros sectores y para que la educación encuentre el espacio que merece en los debates sobre el cambio climático. Por tanto, se recomienda lo siguiente:

- reconocer la función de la enseñanza y formación técnica y profesional (EFTP) y de las instituciones de educación superior a la hora de proporcionar las competencias necesarias para transformar los diversos sectores y facilitar la transición hacia una economía verde, circular y regenerativa;
- mejorar la coordinación intersectorial y velar por que los planes de acción integrados en materia de cambio climático incluyan financiación para el desarrollo de competencias y capacidades.

Incluir la inversión en educación en los programas de financiación climática. La educación no suele considerarse un medio para hacer frente al cambio climático, ya que se asocia con un aumento del consumo y una mayor huella de carbono.

Sin embargo, la educación ayuda a las personas a elaborar y apoyar soluciones de mitigación y adaptación a los desafíos del cambio climático. Además, el efecto de la educación en la reducción de la fecundidad sigue siendo vital y podría ser un argumento de peso para recurrir a la financiación climática a fin de invertir en educación. Por tanto, se recomienda lo siguiente:

- colaborar con partes interesadas ajenas a la educación para lograr que esta se incluya en los planes y la financiación relativos al clima, teniendo en cuenta su función en las soluciones de mitigación del cambio climático y adaptación a sus efectos;
- poner de relieve el déficit de inversión en educación (sobre el cambio climático) en los países de ingreso bajo y mediano.

Comprometerse a supervisar los esfuerzos para ecologizar la educación, empezando por los planes de estudios. La comunidad internacional decidió supervisar el compromiso contraído en la Cumbre sobre la Transformación de la Educación en favor de una educación ecológica. En este informe se presenta una propuesta del Informe GEM, el proyecto MECCE y la UNESCO que utiliza el texto de los marcos curriculares nacionales y de los programas de las asignaturas de los cursos 3º, 6º y 9º para evaluar la importancia que los países otorgan al medio ambiente, la sostenibilidad, el cambio climático y la biodiversidad. Se recomienda que los países:

- debatan y acuerden la metodología para el indicador propuesto, estudiando también futuras mejoras;
- inicien un proceso destinado a proporcionar sus documentos para que sean analizados;
- consideren la posibilidad de establecer metas nacionales relativas al indicador acordado para 2030.

Las referencias se pueden descargar en el siguiente enlace:
<https://bit.ly/ccec2024-ref>

Educación y cambio climático

Aprender a actuar en favor de las personas y el planeta

El cambio climático y sus efectos, en particular el calentamiento global y la pérdida de biodiversidad, constituyen amenazas existenciales. Es un hecho ampliamente reconocido que la educación desempeña un papel fundamental en la adaptación al cambio climático y en su mitigación. Sin embargo, la existencia de una correlación positiva entre el nivel de educación y los niveles de consumo insostenibles, así como la falta de conclusiones de muchas investigaciones sobre la repercusión directa de la educación en la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos, han hecho que la educación reciba escasa prioridad en las agendas mundiales y nacionales sobre el cambio climático.

Esta situación debe cambiar. La educación desempeña una función clara, si bien en cierta medida infravalorada, en el desarrollo de las capacidades profesionales necesarias para la transición hacia una economía verde, circular y regenerativa. No obstante, en este documento también se sostiene que es necesario adaptar la educación sobre el cambio climático para que desarrolle todo su potencial. El paradigma educativo no puede basarse únicamente en la transferencia de conocimientos, sino que debe centrarse en el aprendizaje socioemocional y orientado a la acción. Se debe intensificar la investigación sobre los enfoques que mejor funcionan, a fin de servir de base para un cambio en las políticas.

Este informe es el resultado de la colaboración entre el Informe de seguimiento de la educación en el mundo (Informe GEM) y el proyecto MECCE (Monitoring and Evaluating Climate Communication and Education Project, Proyecto de Seguimiento y Evaluación de la Comunicación y la Educación sobre el Clima). Se trata de la primera de una nueva serie de publicaciones del Informe GEM destinadas a fomentar la investigación y el seguimiento de la interrelación entre la educación y otros Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Por ello, en este informe también se analizan las preocupaciones sobre las repercusiones relacionadas con el cambio climático en el desarrollo de la educación.

En todo el planeta hay ciudadanos del mundo activos que están deseosos de tomar medidas para hacer frente al cambio climático, y la educación es una de las herramientas más poderosas de que pueden disponer. Apoyamos el llamamiento a la acción de este documento y pedimos a los gobiernos que den prioridad a la inversión en la educación de la próxima generación de ciudadanos del mundo activos y que doten a los jóvenes de las herramientas y los recursos que necesitan para contribuir a un futuro sostenible y resiliente.

AFS Programas Interculturales

El tiempo corre. Tal como se desprende de este informe, tenemos que hacer frente al cambio climático y fomentar comunidades resilientes de ciudadanos del mundo activos para lograr una acción y una repercusión duraderas.

World Wide Fund for Nature (WWF)

Este informe constituye una iniciativa de reflexión muy necesaria. Acertadamente se destacan las interrelaciones y sinergias entre los diferentes ODS que deben aprovecharse para acelerar los avances hacia la consecución de la Agenda 2030.

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la Secretaría de las Naciones Unidas

Este documento es uno de los análisis más completos sobre las implicaciones de la educación para la agenda en materia de cambio climático. El informe es una llamada de atención a los responsables de la formulación de políticas —de todos los sectores— para que encuentren formas innovadoras de integrar la educación en sus estrategias de lucha contra el cambio climático.

Columbia Climate School

Este exhaustivo documento insta a los líderes mundiales y a los expertos climáticos a comprender e incorporar mejor las necesidades de la transición humana —educación, capacitación y cambio de comportamientos— en los planteamientos para transformar los sistemas de uso de la energía, gestión de la tierra y el agua, adaptación agrícola, etc.

Systems Change Lab

Las evaluaciones nos permiten conocer mejor las intervenciones relacionadas con el cambio climático que funcionan y que justifican nuevas inversiones. Nos complace que en este documento se reclamen evaluaciones rigurosas para colmar la falta de pruebas sobre la naturaleza y el tipo de educación sobre el cambio climático que puede ser eficaz para implicar a los jóvenes y a los adultos en la acción climática.

Mathematica