



EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA EDUCACIÓN

Y QUÉ SE PUEDE HACER AL RESPECTO

Sergio Venegas Marín, Lara Schwarz y Shwetlena Sabarwal



GRUPO BANCO MUNDIAL

© 2024 International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank
1818 H Street NW
Washington DC 20433
Telephone: 202-473-1000
Internet: www.worldbank.org

This work is a product of the staff of The World Bank with external contributions. The findings, interpretations, and conclusions expressed in this work do not necessarily reflect the views of The World Bank, its Board of Executive Directors, or the governments they represent.

The World Bank does not guarantee the accuracy, completeness, or currency of the data included in this work and does not assume responsibility for any errors, omissions, or discrepancies in the information, or liability with respect to the use of or failure to use the information, methods, processes, or conclusions set forth. The boundaries, colors, denominations, and other information shown on any map in this work do not imply any judgment on the part of The World Bank concerning the legal status of any territory or the endorsement or acceptance of such boundaries.

Nothing herein shall constitute or be construed or considered to be a limitation upon or waiver of the privileges and immunities of The World Bank, all of which are specifically reserved.

Rights and Permissions

This work is available under the Creative Commons Attribution 3.0 IGO license (CC BY 3.0 IGO) <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo>. Under the Creative Commons Attribution license, you are free to copy, distribute, transmit, and adapt this work, including for commercial purposes, under the following conditions:

All queries on rights and licenses should be addressed to World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; e-mail: pubrights@worldbank.org.

EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA EDUCACIÓN

Y QUÉ SE PUEDE HACER AL RESPECTO¹

Sergio Venegas Marín, Lara Schwarz y Shwetlena Sabarwal²

Abril de 2024

¹ Nota: Esta es la primera parte de un informe mundial de próxima aparición, titulado “Aprender para impulsar la acción climática” (septiembre de 2024). En la segunda parte del informe se analizará el modo en que el sector educativo puede actuar como un poderoso catalizador para la mitigación y adaptación climáticas a través de cambios de mentalidad y comportamiento, competencias verdes e innovación.

² Este trabajo fue realizado bajo la dirección de Luis Benveniste, Harry Patrinos y Halil Dunder. Agradecemos a Diego Ambasz, Marla Spivack, Noam Angrist, Anshuman Kamal Gupta, Surayya Masood, Devika Singh, Natasha Ahuja y Debi Spindelman por sus aportes y comentarios. El equipo recibió sugerencias útiles de Syud Amer Ahmed, Juan Barón, Pedro Cerdán-Infantes, Gabriel Demombynes, James Gresham, Julia Liberman, Craig Meisner, Meskerem Mulatu, Norbert Schady, Mónica Yáñez Pagans y Penny Williams.

ÍNDICE

RESUMEN	5
EL CAMBIO CLIMÁTICO PONE EN PELIGRO LOS RESULTADOS EDUCATIVOS	6
El cambio climático está provocando cierres masivos de escuelas.	8
El aumento de las temperaturas constituye una amenaza para los niños y su educación	11
Los impactos del cambio climático en la salud y la fragilidad deterioran aún más los resultados educativos	14
Los impactos del cambio climático en la educación son una bomba de tiempo económica	16
¿QUÉ DEBERÍAN HACER LOS RESPONSABLES DE FORMULAR POLÍTICAS?	
ADAPTAR LOS SISTEMAS EDUCATIVOS PARA LOGRAR UNA MAYOR RESILIENCIA A TRAVÉS DE CUATRO PASOS	18
Gestionar la educación a favor de la resiliencia climática	19
Modificar la infraestructura escolar para contribuir a la resiliencia climática	22
Garantizar la continuidad del aprendizaje frente a las crisis climáticas	25
Hacer que los estudiantes y los docentes sean agentes de cambio	28
LA EDUCACIÓN PUEDE SER LA CLAVE PARA PONER FIN A LA POBREZA EN UN PLANETA HABITABLE, PERO LOS GOBIERNOS DEBEN ACTUAR INMEDIATAMENTE PARA PROTEGERLA DEL CAMBIO CLIMÁTICO	30

RESUMEN

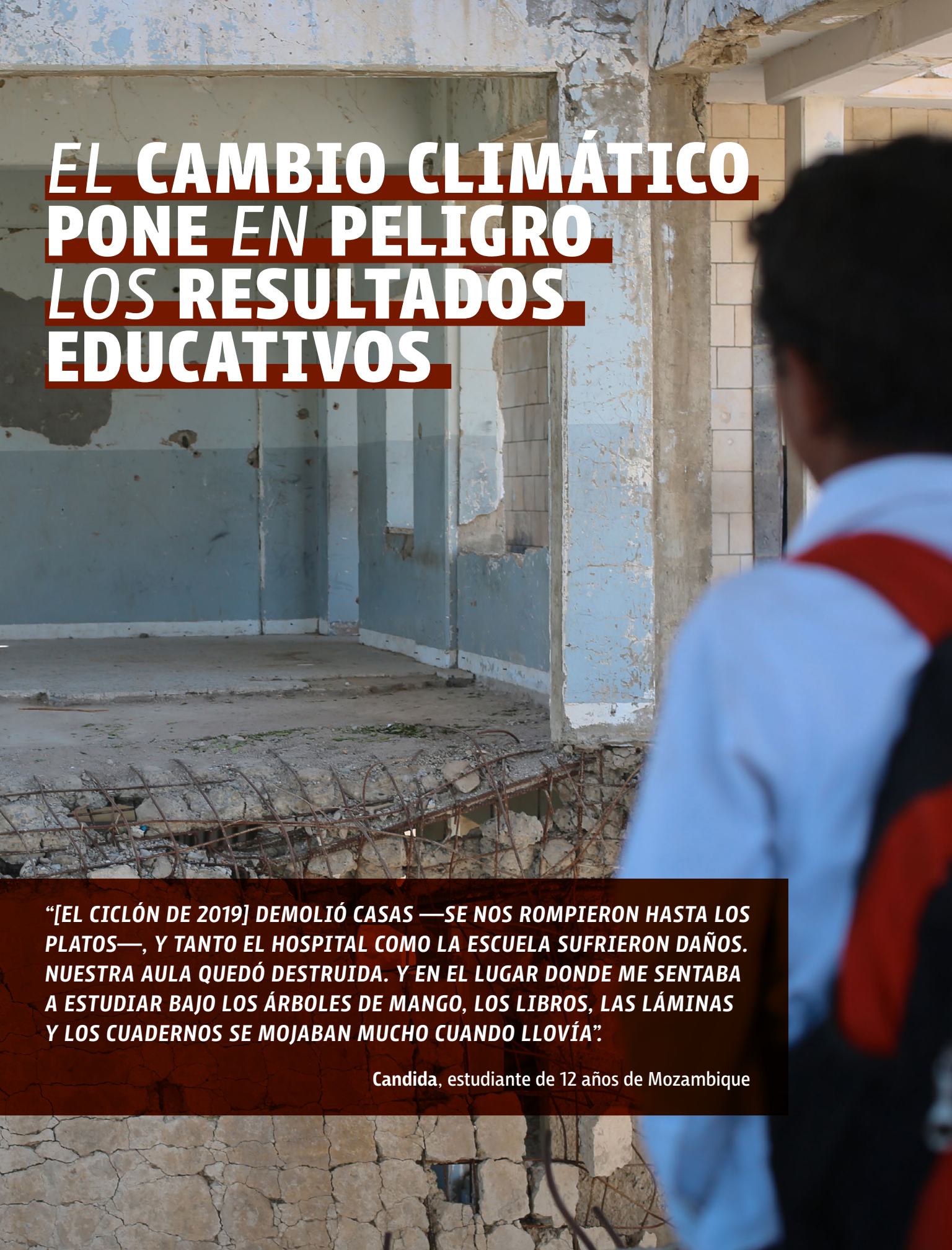
La educación puede ser la clave para poner fin a la pobreza en un planeta habitable, pero los Gobiernos deben actuar inmediatamente para protegerla. El cambio climático está aumentando la frecuencia y la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como ciclones, inundaciones, sequías, olas de calor e incendios forestales. A su vez, estos fenómenos causan interrupciones en la escolaridad y precipitan las pérdidas de aprendizaje, la deserción y los impactos a largo plazo. Incluso si se implementaran las estrategias de mitigación climática más drásticas, los eventos extremos continuarían teniendo impactos perjudiciales en los resultados educativos.

El cambio climático está provocando cierres masivos de escuelas. Un niño de 10 años en 2024 estará expuesto al doble de incendios forestales y ciclones tropicales, tres veces más inundaciones fluviales, cuatro veces más pérdidas de cosechas y cinco veces más sequías a lo largo de su vida (siguiendo la trayectoria de calentamiento global de 3 °C) que un niño de 10 años en 1970. En los últimos 20 años, las escuelas estuvieron cerradas en alrededor del 75 % o más de los casos de fenómenos meteorológicos extremos que afectaron a 5 millones de personas o más. Estos cierres a menudo se prolongaron debido a la vulnerabilidad de la infraestructura y al uso de las instalaciones escolares como refugios de emergencia. Las evidencias rigurosas derivadas de las investigaciones sobre la COVID-19 muestran que, en promedio, un día de cierre de escuelas es un día de aprendizaje perdido.

Al mismo tiempo, el aumento de las temperaturas también está obstaculizando el aprendizaje. Un día escolar en condiciones de calor extremo es un día en el que se pierde una parte de la posibilidad de aprender. Si bien la magnitud del impacto sigue siendo incierta y depende en gran medida del contexto, las temperaturas que son muy altas o que se desvían significativamente de las tendencias locales efectivamente generan pérdidas de aprendizaje. Estas pérdidas relacionadas con el calor pueden parecer poco notables cuando se observan los cambios en las temperaturas medias a lo largo del tiempo. Sin embargo, en un nuevo análisis detallado se muestra que incluso los pequeños impactos en el aprendizaje del lento aumento de las temperaturas podrían representar pérdidas acumulativas considerables a lo largo del tiempo, especialmente en las regiones más cálidas³. Los estudiantes del 10 % de los municipios brasileños más calurosos perdieron alrededor del 1 % del aprendizaje impartido por año debido a la mayor exposición al calor. Esto significa que un estudiante promedio perdería entre 0,66 y 1,5 años de aprendizaje debido al aumento de las temperaturas. En conjunto, estos efectos conducirán a importantes pérdidas de aprendizaje, que se traducirán en una considerable reducción de los ingresos, menor productividad, mayor desigualdad y, posiblemente, mayor malestar social.

A pesar de estas consecuencias catastróficas, la educación sigue siendo ignorada en la agenda de las políticas climáticas. En 2020, recibió menos del 1,3 % de la asistencia oficial para el desarrollo relacionada con el clima y se menciona en menos de uno de cada tres planes de contribuciones determinadas a nivel nacional. En este documento se exponen cuatro formas concretas en que los Gobiernos pueden proteger los sistemas educativos del cambio climático, de modo de sostener e impulsar sus impactos positivos en el desarrollo económico, el alivio de la pobreza y la cohesión social. Dichas formas son: i) gestionar la educación a favor de la resiliencia; ii) modificar la infraestructura escolar para reforzar la resiliencia; iii) garantizar la continuidad del aprendizaje frente a las crisis climáticas, y iv) hacer que los estudiantes y los docentes sean agentes de cambio. En el documento se presenta un programa de acción para cada uno de estos puntos, con ejemplos de operaciones en diferentes contextos.

³ Schady y otros (de próxima aparición).



EL CAMBIO CLIMÁTICO PONE EN PELIGRO LOS RESULTADOS EDUCATIVOS

“[EL CICLÓN DE 2019] DEMOLIÓ CASAS —SE NOS ROMPIERON HASTA LOS PLATOS—, Y TANTO EL HOSPITAL COMO LA ESCUELA SUFRIERON DAÑOS. NUESTRA AULA QUEDÓ DESTRUIDA. Y EN EL LUGAR DONDE ME SENTABA A ESTUDIAR BAJO LOS ÁRBOLES DE MANGO, LOS LIBROS, LAS LÁMINAS Y LOS CUADERNOS SE MOJABAN MUCHO CUANDO LLOVÍA”

Candida, estudiante de 12 años de Mozambique

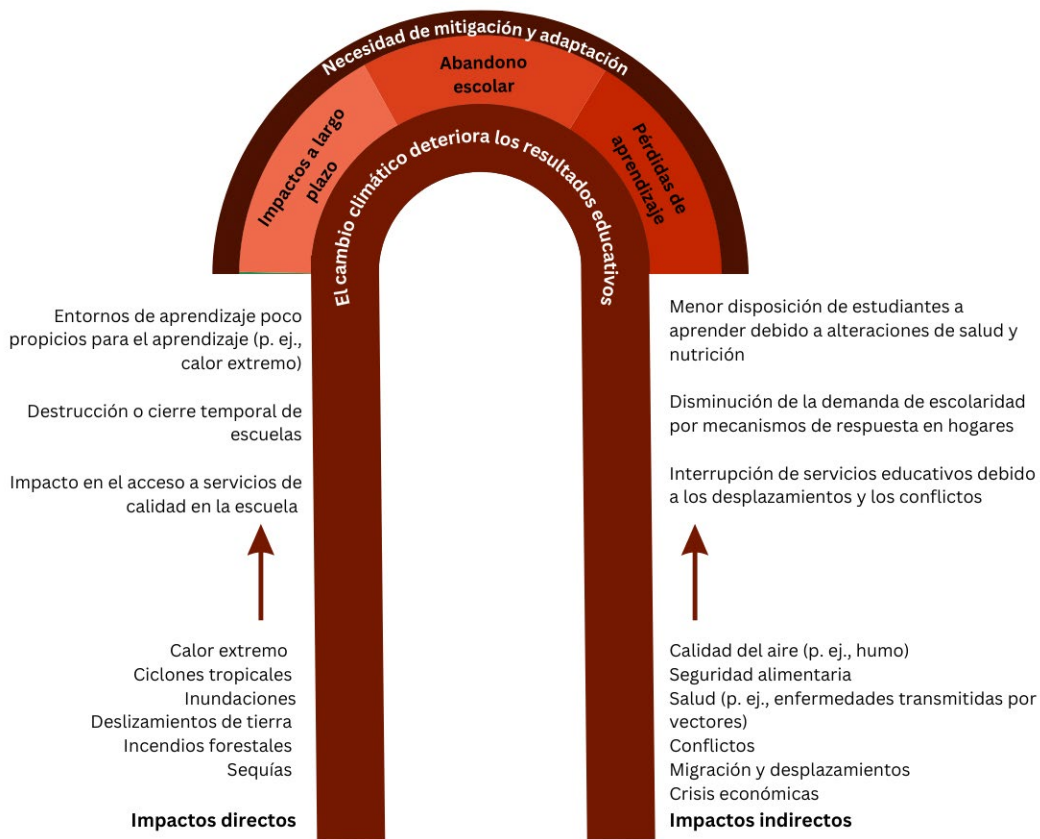
La educación debe protegerse del cambio climático.

El cambio climático está aumentando la frecuencia y la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, como ciclones, inundaciones, sequías, olas de calor e incendios forestales, así como la probabilidad de que se produzcan algunos de estos eventos en simultáneo¹. Estos fenómenos causan cada vez más interrupciones en la escolaridad y precipitan las pérdidas de aprendizaje, la deserción y los impactos a largo plazo. Se estima que la educación de 75 millones de niños se ha visto alterada por conflictos y desastres naturales. Se prevé que, con el cambio climático, estos problemas aumentarán en términos de frecuencia y gravedad². Más del 99 % de los niños de todo el mundo están expuestos al menos a un peligro climático y ambiental importante³. Esto deteriora los resultados educativos y los avances recientes en el acceso a la educación y el aprendizaje.

Los fenómenos meteorológicos extremos representan una amenaza para el aprendizaje, la matrícula y las perspectivas de los estudiantes, ya sea de forma directa o indirecta⁴.

Los efectos directos de las conmoviones climáticas inciden en la calidad de los servicios y el entorno del aula, contribuyen a aumentar el cierre de escuelas, prolongan la duración de los cierres porque las instalaciones se utilizan como centros de emergencia y destruyen la infraestructura escolar. Los efectos indirectos pueden presentarse en forma de perturbaciones económicas, inseguridad alimentaria, crisis sanitarias y aumento de los conflictos, la migración y los desplazamientos (véase el gráfico 1). Estas vías indirectas dan lugar a una menor disposición de los estudiantes para aprender debido a las alteraciones sanitarias y nutricionales, a una menor demanda de escolaridad por los mecanismos de respuesta aplicados en los hogares y a la interrupción de los servicios educativos a causa de los desplazamientos y los conflictos.

GRÁFICO 1: EL CAMBIO CLIMÁTICO DETERIORA LOS RESULTADOS EDUCATIVOS A TRAVÉS DE IMPACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS



EL CAMBIO CLIMÁTICO ESTÁ PROVOCANDO CIERRES MASIVOS DE ESCUELAS

“Solo tengo una cosa que decir sobre el ciclón Idai: nos quedamos sin nada. Nuestras casas quedaron destruidas; la escuela también. No tuvimos clases porque las aulas estaban llenas de agua y las paredes estaban dañadas. Después, cuando dejó de llover, seguimos enseñando, pero bajo los árboles”.

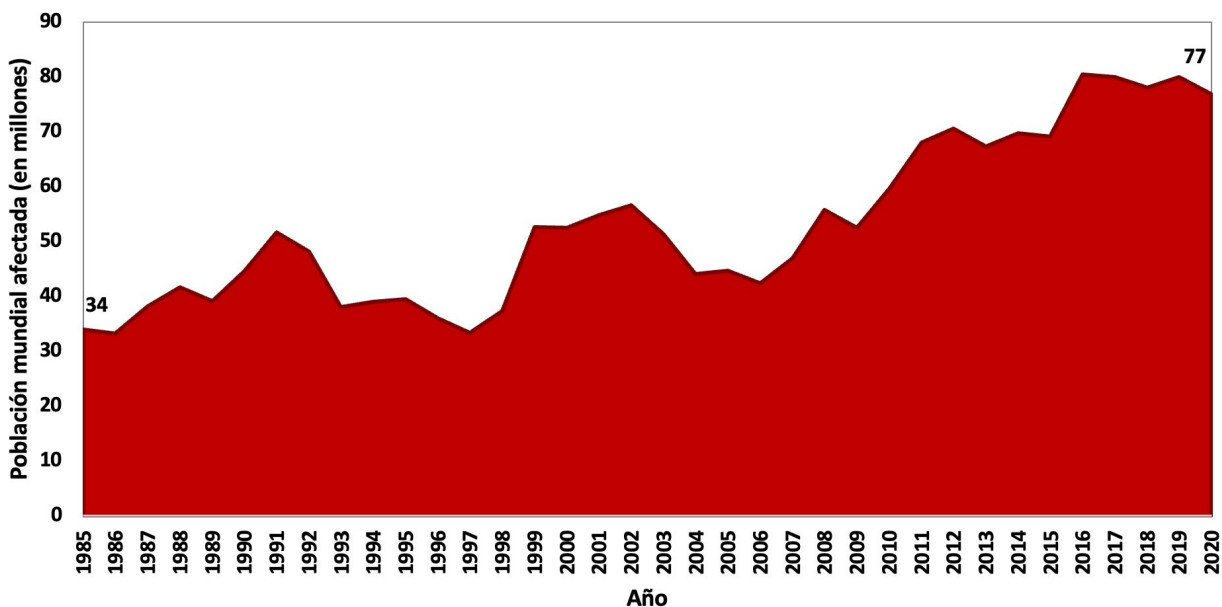
Celeste José Mucaisse, maestra de escuela primaria de Mozambique

Un niño de 10 años en 2024 estará expuesto a tres veces más inundaciones fluviales, el doble de ciclones tropicales e incendios forestales, cuatro veces más pérdidas de cosechas, cinco veces más sequías y 36 veces más olas de calor a lo largo de su vida (siguiendo la trayectoria de calentamiento global de 3 °C) que un niño de 10 años en 1970⁵. En los últimos 40 años, la población afectada anualmente por las perturbaciones climáticas se ha duplicado con creces (véase el gráfico 2).

Los ciclones, las inundaciones, los incendios forestales y las tormentas provocan cierres generalizados de escuelas, lo que genera enormes pérdidas de aprendizaje. Cuando el ciclón Freddy azotó África meridional en marzo de 2023, casi el 5 % de los estudiantes de Malawi sufrieron como consecuencia el cierre de las

escuelas⁷. En Filipinas, más del 21 % de las escuelas se inunda al menos una vez cada año escolar, y esto puede suceder dos veces al mes en algunas zonas⁸. Durante las inundaciones de 2022 en Pakistán, las estimaciones indican que 3,5 millones de niños sufrieron interrupciones en su escolaridad y 1 millón puede haber dejado de asistir a la escuela⁹. Los impactos más altos se observaron en los hijos de personas encargadas del cuidado familiar que tenían niveles más bajos de educación e ingresos. Estos cierres generan enormes pérdidas de aprendizaje¹⁰. Durante la pandemia de COVID-19 (marzo de 2020 a 2022), cada mes de cierre de escuelas se tradujo en un mes de pérdidas de aprendizaje¹¹. Un día de cierre de escuelas es un día de aprendizaje perdido.

GRÁFICO 2: POBLACIÓN MUNDIAL AFECTADA POR CONMOCIONES CLIMÁTICAS EN 1981-2020, PROMEDIO MÓVIL DE 5 AÑOS⁶

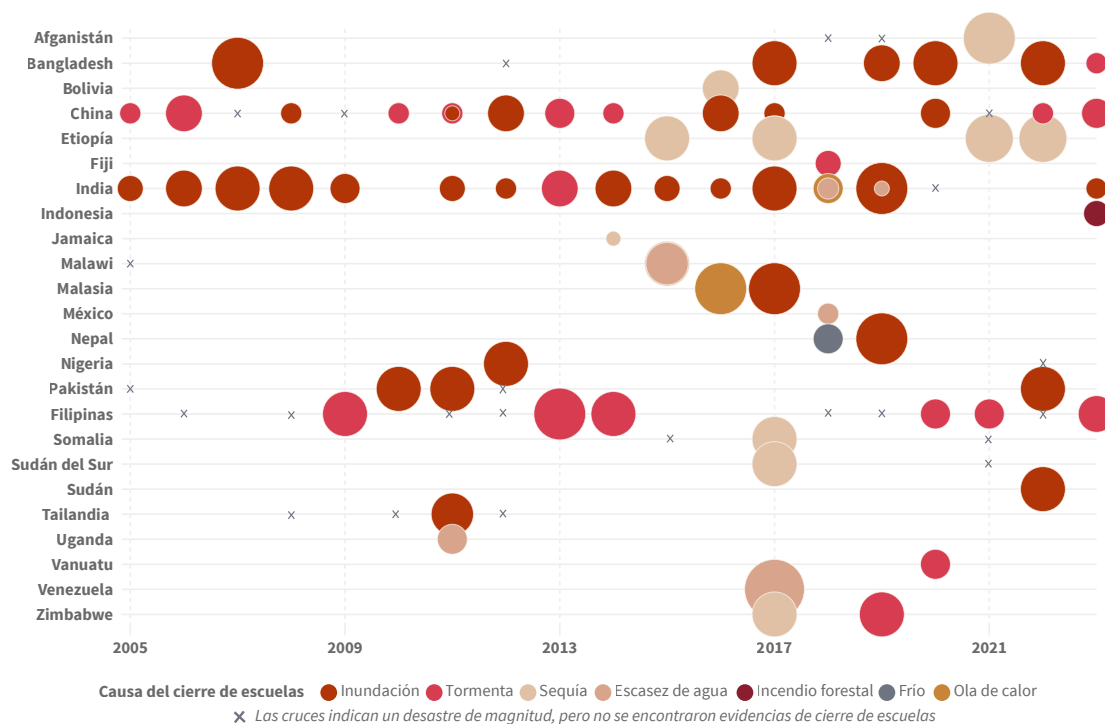


El clima frío también puede alterar la escolaridad y el aprendizaje. Aunque los eventos de frío extremo han disminuido a nivel mundial, algunas regiones — como Asia central y zonas de Australia y América del Sur— han sufrido aumentos tanto de calor como de frío extremos¹². Las olas y tormentas de frío pueden producir daños a la propiedad y cortes de energía, con consecuencias en la infraestructura y los sistemas educativos¹³. Esto también puede provocar el cierre de escuelas¹⁴. En Mongolia, los niños en edad escolar que vivían en distritos gravemente afectados durante las tormentas invernales tenían menos probabilidades de haber completado la educación básica 10 años después de la perturbación climática que los niños de los distritos menos afectados¹⁵. En enero y febrero de 2024, las tormentas invernales provocaron el cierre de escuelas en Europa central y oriental y en el Medio Oeste de Estados Unidos¹⁶.

La mayoría de los fenómenos meteorológicos extremos dan lugar al cierre de escuelas. En los últimos 20 años, las escuelas se cerraron en al menos el 75 % de los eventos meteorológicos extremos que afectaron a 5 millones de personas o más (véase el gráfico 3). En Malawi, se cerró el 42 % de las escuelas primarias debido a la sequía de 2015, que obligó a más de 130 000 niños y niñas a abandonar los estudios. En Filipinas, los ciclones de 2009 y 2013 dañaron 4300 y 19 300 escuelas, respectivamente, y provocaron cierres prolongados de los establecimientos. A medida que la incidencia de fenómenos meteorológicos extremos sigue aumentando, también se multiplica la probabilidad de que se cierren las escuelas.

Los cierres de escuelas se prolongan cuando la infraestructura escolar es vulnerable o cuando los establecimientos se utilizan como centros de evacuación.

GRÁFICO 3: LA MAYORÍA DE LOS PAÍSES EXPERIMENTAN MÁS CIERRES DE ESCUELAS RELACIONADOS CON EL CLIMA CADA AÑO



Se muestra un índice sobre cierres de escuelas que combina la duración de los cierres con su distribución geográfica. Cuanto más grande es la burbuja, mayor es la duración del cierre de la escuela o la cantidad de personas afectadas, o ambas cosas. Fuente: Angrist y otros (2023), Building resilient education systems: Evidence from large-scale randomized trials in five countries (Creación de sistemas educativos resilientes: Datos de ensayos aleatorizados a gran escala en cinco países), n.o w31208, National Bureau of Economic Research. La información sobre el cierre de escuelas se compiló a partir de comunicados de prensa de ReliefWeb, de la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas, World Vision, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef), la BBC y otros medios locales.

Por ejemplo, entre el 50 % y el 90 % de los 6000 edificios escolares de Samoa, Tonga y Vanuatu podrían no resistir un ciclón fuerte¹⁷. En Zimbabwe, se informó que más de la mitad de las escuelas (57 %) presentaban destrucción total de algunas infraestructuras tras el paso del ciclón Idai, que azotó al país en 2019¹⁸. En Haití, los daños físicos ocasionados por desastres naturales al sector de la educación han afectado a cuatro de cada cinco escuelas de todo el territorio¹⁹. Además, las escuelas a menudo se utilizan como centros de evacuación, como se ha observado en Haití²⁰, Japón²¹, Libia²², Pakistán²³ y Filipinas²⁴. En Pakistán, seis meses después de las inundaciones de 2022, el 92 % de los hogares afectados aún no sabía con certeza cuándo volverían a abrir las escuelas locales²⁵.

Incluso cuando no hay cierres de escuelas, los fenómenos meteorológicos extremos reducen la asistencia y el rendimiento escolar. En Brasil hay más ausencias durante la temporada de lluvias, incluso cuando no se suspenden las clases. Esto se debe a las dificultades de transporte, en particular para los estudiantes más pobres y vulnerables. El número de días de impacto determinado por las inundaciones en pequeña escala oscila entre 7 y más de 12 al año²⁶. Los estudiantes de las zonas afectadas por inundaciones pasan

más tiempo viajando desde su casa hasta la universidad los días de inundación (2,54 horas, en comparación con 1,24 horas en los días normales)²⁷. La asistencia también se ve afectada, ya que el porcentaje de estudiantes que van a clases presenciales disminuye del 77 % en los días sin inundaciones al 27 % en los días de inundación²⁸. Incluso la participación en línea puede verse afectada: la interacción general en una plataforma de aprendizaje en línea para cursos de grado y posgrado disminuyó un 20 % cuando dos tifones de gran magnitud afectaron a Filipinas en 2020²⁹. En India y Kenya, las alteraciones positivas en los niveles de lluvia se asociaron con entre 0,2 y 0,8 años menos de escolaridad, respectivamente³⁰.

Algunos estudiantes no regresan a clases después del cierre de las escuelas. En Chile, el cierre de escuelas aumentó la probabilidad de que los estudiantes abandonaran la educación secundaria entre un 49 % y un 68 %³¹. Tras el cierre de las escuelas provocado por la COVID-19 en Etiopía y Pakistán, la matriculación de los niños de 6 a 14 años disminuyó 4 puntos porcentuales y 6 puntos porcentuales, respectivamente, una vez que reabrieron los establecimientos³². Las disminuciones fueron mucho más pronunciadas en el caso de los estudiantes de entornos socioeconómicos más bajos.



EL AUMENTO DE LAS TEMPERATURAS CONSTITUYE UNA AMENAZA PARA LOS NIÑOS Y SU EDUCACIÓN

Un día escolar con calor extremo es un día en el que se pierde parte del aprendizaje, pero la magnitud de la pérdida sigue siendo incierta y varía según el contexto.

En los 58 países desarrollados y en desarrollo que participan en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), cada día de calor adicional (por encima de los 26,7 °C) en los tres años anteriores a los exámenes redujo el aprendizaje en 0,0018 desviaciones estándar, lo que equivale a 1,08 días³³. Estos impactos eran más marcados en los días de clases y afectaban de manera desproporcionada a los países más pobres. Sin embargo, es difícil extrapolar estos resultados a países y regiones del mundo donde las temperaturas iniciales son mucho más altas y, por lo tanto, alcanzar umbrales de temperatura altos representa una desviación menor de lo normal. En los países con temperaturas más altas, el umbral de temperatura que debe superarse para impedir el aprendizaje será naturalmente más elevado. Por ejemplo, en India, cada día caluroso adicional redujo el aprendizaje de lectura de los estudiantes de primaria en 0,002 desviaciones estándar (valor similar al del documento citado anteriormente), pero este impacto se asoció con días que superaron un umbral de temperatura de 29 °C en comparación con 26,7 °C³⁴. Una nueva encuesta realizada para esta nota, en la que participaron 94 responsables de políticas educativas de 28 países de ingreso bajo y mediano, revela que el 47 % de estas personas cree que el aprendizaje solo se ve comprometido cuando las temperaturas superan los 37,8 °C. Este tipo de observación implica que la incidencia de días con calor extremo tiene un impacto negativo en el aprendizaje, pero la magnitud del impacto dependerá en gran medida de las temperaturas iniciales y del contexto local.

Una situación de calor extremo el día de examen reduce significativamente los puntajes de las pruebas. Incluso un aumento moderado de 1 °C en la temperatura exterior los días de examen puede dar lugar a una disminución sustancial de los puntajes de las pruebas³⁵. En China, las temperaturas superiores a los 32 °C los días de examen, en comparación con

un rango más moderado de 22 °C a 24 °C, disminuyeron los puntajes en matemáticas en 0,066 desviaciones estándar³⁶. En Vietnam, cada aumento de 0,56 °C en la temperatura el día del examen de ingreso a la universidad redujo la desviación estándar en 0,006. En particular, las alumnas mujeres y los alumnos que residen en zonas rurales eran los más vulnerables a estos efectos³⁷. Estos grandes impactos podrían ser particularmente problemáticos en el caso de exámenes determinantes, que inciden de manera desproporcionada en el empleo y los ingresos futuros de un estudiante³⁸. El efecto del calor extremo en los exámenes de ingreso a la universidad en Corea puede determinar que una clase tenga dos o tres estudiantes más³⁹.

Las temperaturas medias más altas en general también impactan de forma negativa en los resultados de aprendizaje.

En Brasil, un aumento de 1 °C durante los dos años anteriores a la evaluación nacional de educación básica (SAEB) se traduce en una pérdida de aprendizaje de 0,03 desviaciones estándar en los puntajes de las pruebas⁴⁰, o el 10 % de un año normal de aprendizaje⁴. En Estados Unidos, los puntajes de las pruebas disminuyeron un 1 % por cada aumento de 0,56 °C en la temperatura durante los años escolares previos a la prueba⁴¹. También se observaron resultados similares en los puntajes de las pruebas de inglés/lengua y matemáticas correspondientes a estudiantes de tercer a octavo grado de ese país. Al mismo tiempo, se observaron fuertes efectos cuando se consideraron los días de calor extremo por encima de los 37,8 °C⁴².

Cruzar umbrales de temperatura específicos provoca pérdidas de aprendizaje más fuertes de lo que podría indicar una relación general entre temperatura media y aprendizaje.

Por lo tanto, los estudios en los que se analizan los aumentos en la temperatura promedio en los años anteriores a un examen muestran impactos relativamente pequeños, mientras que los estudios en que se analiza el impacto del calor extremo en días escolares específicos presentan impactos más significativos. En otras palabras, es posible que las fuertes

⁴ Esta conversión supone que un estudiante normal aprende 0,3 desviaciones estándar por año (véanse Sabarwal y otros [2023] y Bau y otros [2021] para obtener más información).



pérdidas de aprendizaje solo se manifiestan cuando la temperatura supere ciertos umbrales.

Si bien existe cierta variación en el nivel preciso de temperatura, está claro que superar umbrales de temperatura específicos compromete los resultados de aprendizaje.

En varios entornos de ingresos medianos y altos, las temperaturas ideales en las aulas oscilan entre los 19,5 °C y los 23,3 °C⁴³. En esos entornos, cualquier temperatura superior a 24 °C puede comprometer el tiempo de reacción, la velocidad de procesamiento⁴⁴ y la precisión⁴⁵ debido a cambios en la frecuencia cardíaca y respiratoria. La frecuencia cardíaca de los niños puede incrementarse aproximadamente 10 latidos por minuto por cada grado centígrado de aumento de la temperatura corporal⁴⁶. Del mismo modo, la frecuencia respiratoria puede aumentar hasta dos respiraciones por minuto por cada grado centígrado de aumento de la temperatura corporal⁴⁷. En China, el aumento de las temperaturas en las aulas hizo que se multiplicaran los síntomas de salud manifestados por los alumnos, como sequedad de garganta, piel reseca y dolores de cabeza, mareos, dificultad para pensar y concentrarse con claridad, fatiga y disminución del bienestar y del estado de ánimo⁴⁸. En cinco estudios experimentales, las altas temperaturas produjeron disminuciones en el rendimiento de los estudiantes, que oscilaban entre el 2 % y el 12 % por cada aumento de 1 °C en la temperatura del aula⁴⁹.

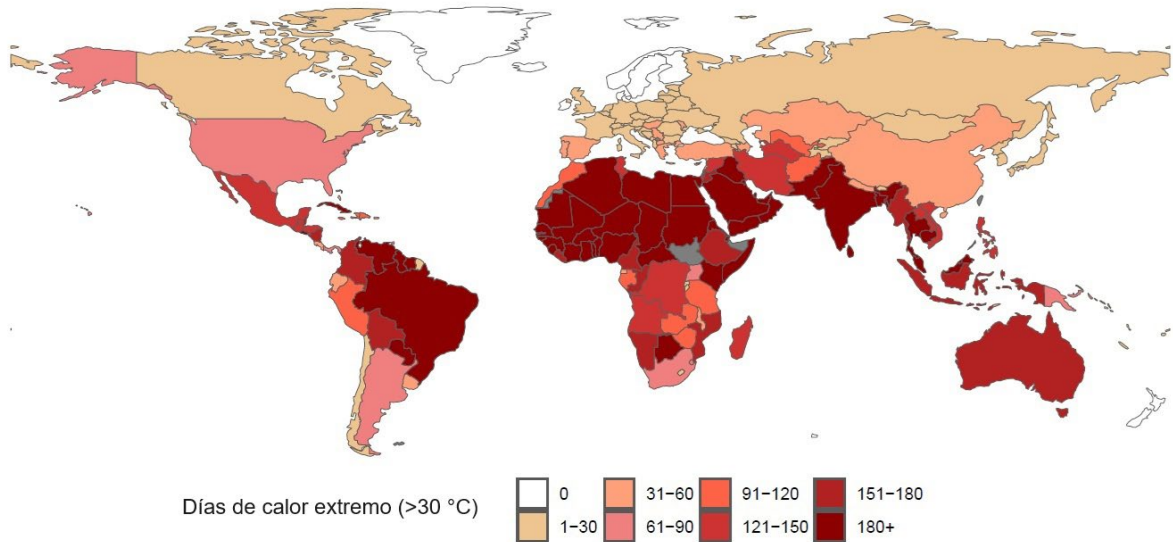
Además de los casos en que se superan los umbrales de temperatura, las desviaciones de los niveles normales también son importantes para el aprendizaje, y esto se aplica tanto para el frío como para el calor. Los efectos de las temperaturas extremas en el aprendizaje varían de una región a otra debido al clima local y a la capaci-

dad de adaptación. En las regiones acostumbradas a temperaturas más bajas, los días calurosos pueden tener un efecto más potente, ya que los estudiantes pueden no estar acostumbrados a tales temperaturas. En Estados Unidos, el aprendizaje se vio más afectado por los días calurosos en las escuelas con temperaturas promedio más bajas (55 °F frente a 85 °F)⁵⁰. Los estudiantes que viven en climas más cálidos pueden ser más resilientes a los efectos de las temperaturas extremas y las escuelas pueden contar con medidas de adaptación más eficientes para combatir estos efectos. Si bien es menos común en el contexto del cambio climático, también puede observarse el fenómeno contrario. En las regiones acostumbradas a temperaturas más altas, los días fríos pueden tener un impacto igualmente negativo en el aprendizaje. Por ejemplo, en Australia, 10 días escolares fríos adicionales con temperaturas máximas inferiores a 15,6 °C en el año de examen generaron una reducción de los puntajes de las pruebas en un 1,2 % de una desviación estándar, o un 4 % de un año normal de aprendizaje⁵¹.

Asimismo, incluso los pequeños impactos en el aprendizaje derivados del lento aumento de las temperaturas podrían suponer pérdidas acumulativas significativas a lo largo del tiempo.

Un nuevo análisis realizado en Brasil muestra que en el 10 % de los municipios más calurosos, las temperaturas máximas diarias aumentaron más rápidamente (a un ritmo de alrededor de 0,6 grados centígrados por década) que en el 90 % restante⁵². En estos municipios, que también son los más desfavorecidos, los estudiantes perdieron alrededor del 1 % del aprendizaje anual debido al aumento de las temperaturas. Si se supone que el aprendizaje es totalmente acumulativo, que el aprendizaje de cada año se suma al del anterior y que cada año se pierde solo el 1 % del aprendizaje, cuando un estudiante termine el 12.º grado, habrá perdido alrededor de 1,5 años de aprendizaje. En un escenario más conservador pero realista, si se parte del supuesto de que una combinación de aprendizaje es totalmente acumulativa en los primeros años y más independiente en los años posteriores, cuando un estudiante termine el 12.º grado, habrá perdido alrededor de 0,66 años de aprendizaje. En definitiva, en el estudio se llega a la conclusión de que un niño que ingresa hoy a primer grado en un municipio que ya experimenta altas temperaturas perderá entre 0,66 y 1,5 años de aprendizaje cuando finalice el 12.º grado.

GRÁFICO 4: INCIDENCIA MUNDIAL DE LOS DÍAS DE CALOR EXTREMO (> 30 °C) EN 2020⁵³



El calor extremo afectará de manera desproporcionada a las regiones más pobres. Los entornos más cálidos y con menos recursos se enfrentan a una mayor exposición a condiciones de calor extremo y, en consecuencia, experimentan la mayor carga en los resultados educativos (véase el gráfico 4). Un país como Gambia estará expuesto a una media de 280 días calurosos (por encima de los 35 °C) al año en un escenario pesimista (SSP 5-8.5) o un impacto menor, de 209 días, en

un escenario intermedio (SSP 2-4.5)⁵⁴. Por el contrario, se espera que los Países Bajos experimenten alrededor de 2 días calurosos al año, incluso en el escenario climático más pesimista. Además, dentro de los países, los días calurosos afectarán de manera desproporcionada a los estudiantes más pobres, que tienen muchas más probabilidades de asistir a escuelas sin electricidad (o sin aire acondicionado).



LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SALUD Y LA FRAGILIDAD DETERIORAN AÚN MÁS LOS RESULTADOS EDUCATIVOS

“Debido al cambio climático (...) ahora tenemos una crisis del agua y luego una crisis de la tierra (...) y luego tenemos de nuevo a los grupos terroristas, (...) lo que se ha transformado en esta guerra civil que estamos viviendo en Malí. Y después, debido a esta inseguridad, no hay educación, no hay seguridad, no hay desarrollo”.

Houyame Hakmi, estudiante de doctorado maliense en Marruecos

El cambio climático está incidiendo de manera indirecta en los resultados educativos a través de distintas crisis sanitarias.

Un niño del sudeste asiático expuesto a altas temperaturas mientras se encuentra en el útero o durante los primeros años de vida alcanzará 1,5 años menos de escolaridad⁵⁵. La exposición a condiciones climáticas normales en el útero, en comparación con condiciones extremas, disminuye la probabilidad de deserción escolar en un 5 % en Colombia⁵⁶. Las enfermedades transmitidas por vectores, como el paludismo, el dengue y la enfermedad de Lyme, son muy sensibles a la temperatura y las precipitaciones, y aumentarán en muchas regiones debido al cambio climático⁵⁷. Para 2030, alrededor de 48 millones de personas podrían estar en mayor riesgo de transmisión estacional de paludismo y 62 millones en mayor riesgo de transmisión endémica de paludismo en África central, oriental y meridional⁵⁸. El aumento de las temperaturas también amplifica los impactos de la contaminación atmosférica —ya sea por el humo de los incendios forestales o por otras fuentes— en la salud y el rendimiento académico de los niños⁵⁹. La exposición a material particulado fino, un contaminante atmosférico nocivo, reduce los puntajes de las pruebas escolares,

como lo demuestran datos de Brasil, Chile, China, Estados Unidos, India, Irán e Italia (véase el recuadro 1)⁶⁰.

La salud mental de los estudiantes también se ve comprometida por las perturbaciones climáticas. Las sequías, los huracanes y los incendios forestales también pueden tener impactos negativos en la salud mental de los estudiantes.

Después del paso del huracán Katrina en Estados Unidos, la mayoría de los estudiantes de noveno grado de minorías étnicas afectados tuvieron síntomas leves o graves de trastorno de estrés postraumático (TEPT)⁶¹. Un 11 % de los estudiantes universitarios afectados por los incendios forestales de Fort McMurray sufrieron TEPT después del acontecimiento⁶². También se ha demostrado que la ecoansiedad es un factor de estrés cada vez más frecuente entre los jóvenes⁶³. En 50 países que representan el 56 % de la población mundial, casi el 70 % de los niños considera que el cambio climático es una emergencia mundial, y esto puede producir mayor estrés y ansiedad⁶⁴. Es probable que estos impactos en la salud mental afecten negativamente tanto el aprendizaje como la retención de conocimientos de los estudiantes.

RECUADRO 1: CAMBIO CLIMÁTICO, CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y EDUCACIÓN

El cambio climático puede aumentar la proporción de contaminantes atmosféricos a través de cambios en las reacciones fotoquímicas, la ventilación y la dilución, y los procesos de eliminación, como las precipitaciones⁶⁵. Es probable que el cambio climático contribuya a incrementar la contaminación atmosférica mundial y la mortalidad conexas. Las proyecciones indican que el 14 % del aumento general de la mortalidad por ozono entre 2000 y 2100, estimado en un escenario de emisiones elevadas (RCP 8.5), se atribuirá al cambio climático⁶⁶. Aunque se prevé que el material particulado se reduzca en general, la disminución sería aproximadamente un 16 % mayor si no existieran los efectos adversos del cambio climático⁶⁷. La mala calidad del aire puede afectar el aprendizaje y la escolaridad a través de cierres de establecimientos e impactos en la capacidad cognitiva y el rendimiento académico. En Brasil, el aumento de material particulado (PM_{2,5}) y de dióxido de nitrógeno (NO₂) en los alrededores de las escuelas se asocia con puntajes en las pruebas un 0,05 % y un 1,02 % más bajos, respectivamente⁶⁸. En China, la elevada contaminación atmosférica aumenta el ausentismo escolar, y se ha demostrado que las inasistencias persisten hasta por cuatro días. Una calidad del aire 10 unidades más alta puede producir más de 80 000 inasistencias de estudiantes en toda China cada día⁶⁹. Los efectos del cambio climático y la contaminación atmosférica también pueden coexistir e interactuar, lo que continuaría generando efectos aún más perjudiciales en las regiones vulnerables.

El cambio climático está provocando inseguridad alimentaria y fragilidad económica, lo que pone en peligro la matrícula escolar. Se estima que hasta 170 millones de personas más estarán en riesgo de sufrir hambre para 2080 debido al cambio climático⁷⁰. Esto tendrá efectos adversos en el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes⁷¹. Los fenómenos meteorológicos extremos ejercen presión sobre los recursos de los hogares y pueden dar lugar a una reducción del gasto en escolaridad que perdura años después de una conmoción⁷². En Bangladesh, la exposición a ciclones, inundaciones y sequías hizo aumentar la tasa de matrimonios infantiles, ya que las familias utilizan la dote de la novia como mecanismo de respuesta frente a las dificultades financieras⁷³. La presión económica que las crisis climáticas ejercen sobre los hogares aumentará la pobreza de aprendizajes y frenará la continuidad educativa.

Las perturbaciones climáticas exacerbaban los conflictos, los desplazamientos y las migraciones, lo que pone en peligro los resultados educativos de millones de niños. Un cambio de una desviación estándar en el clima (temperatura y precipitaciones) puede aumentar el riesgo de conflicto intergrupales en un 14 % y de violencia interpersonal en un 4 %⁷⁴. La migración y los desplazamientos también aumentarán debido a los cambios en la disponibilidad de agua, la productividad de los cultivos y la riqueza, y esto incidirá en la continuidad de la educación de los niños. Los conflictos, la violencia y las guerras, a su vez, tienen graves consecuencias en el nivel de instrucción y el rendimiento académico de los niños. En algunos entornos, las alteraciones de temperatura también contribuyen a aumentar el reclutamiento de niños y niñas como soldados⁷⁵. Aproximadamente 222 millones de niños no asisten a la escuela o corren riesgo de abandonar la escolaridad debido a conflictos o crisis⁷⁶.

LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA EDUCACIÓN SON UNA BOMBA DE TIEMPO ECONÓMICA

La caída del nivel de instrucción se traducirá en menores ingresos y productividad. El cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos tendrán graves costos para el capital humano y el desarrollo humano⁷⁷. Un nivel de instrucción más alto se relaciona con mayores ingresos, y se estima que por cada año adicional de escolaridad se obtiene una mejora de ingresos del 9 % al 10 %. Estos beneficios son aún mayores en los países más pobres y entre las niñas. Si las perturbaciones climáticas reducen el nivel educativo, los ingresos futuros se verán afectados. Como se observó con la pandemia de COVID-19, las pérdidas de aprendizaje y los niveles más bajos de logro educativo reducen los ingresos y la productividad, y se espera que los estudiantes de 1.º a 12.º grado afectados por el cierre de escuelas ganen un 3 % menos en su vida. De los estudios en que se analiza el efecto de los incendios forestales también se deducen impactos profundos en los ingresos futuros: algunas estimaciones implican que un año de mayor inhalación de humo de incendios forestales reduce los ingresos futuros de las poblaciones afectadas de Estados Unidos en USD 1700 millones; esto perjudica principalmente a los grupos desfavoreci-

dos⁷⁸. Estos impactos se ven agravados por los efectos económicos directos provocados por las alteraciones climáticas, que pueden reducir directamente el crecimiento económico y los niveles de producción⁷⁹.

Los impactos se sentirán durante generaciones, ya que un menor nivel de instrucción perpetúa los ciclos de pobreza y limita la movilidad social. Las personas con un nivel de instrucción más bajo se enfrentan a desventajas económicas y a un menor acceso a empleos estables. Estas desigualdades se transmiten de una generación a otra⁸⁰. Los padres con un nivel educativo más bajo a menudo tienen dificultades para ofrecer el apoyo y los recursos adecuados para la educación de sus hijos, lo que continúa perpetuando el ciclo de niveles de instrucción bajos dentro de las familias⁸¹. Esto puede manifestarse de varias maneras, como un acceso limitado a la educación en la primera infancia debido al costo, menos oportunidades de realizar actividades que resulten enriquecedoras y apoyo académico inadecuado en el hogar. También se producen disparidades en el ámbito de la salud, ya que un menor nivel educativo se correlaciona con resultados de salud deficientes.

La combinación de estos factores mantiene atrapadas a las familias en ciclos de pobreza y aumenta aún más su vulnerabilidad frente a las conmociones climáticas⁸².

El deterioro de los resultados educativos pone en peligro los avances en el ámbito de la reducción de la pobreza. Los beneficios individuales de la educación y la adquisición de habilidades aportan grandes beneficios a las economías. Tres cuartas partes de la variación del crecimiento del producto interno bruto (PIB) per cápita en los países entre 1960 y 2000 se deben a los cambios en los conocimientos matemáticos y científicos, lo que pone de relieve la importancia de la educación para la seguridad económica y el crecimiento⁸³. Sin embargo, para muchos países, cosechar los

beneficios de la educación continúa siendo un desafío. En 2019, la tasa de pobreza de aprendizajes en los países de ingreso bajo y mediano era del 57 %, es decir, 6 de cada 10 niños no podían leer ni comprender un texto básico a los 10 años. En África subsahariana, la tasa era aún mayor, del 86 %⁸⁴. La amenaza inminente de las perturbaciones climáticas, similar a los desafíos planteados por la pandemia de COVID-19, empeora todavía más las posibilidades de adquirir aptitudes y competencias para la vida. Sin estas habilidades básicas, las personas carecen de las herramientas necesarias para obtener un empleo estable e ingresos más altos, lo que dificulta la tarea de reducir la pobreza.



LAS COMUNIDADES VULNERABLES, QUE SON LAS QUE MENOS HAN CONTRIBUIDO AL CAMBIO CLIMÁTICO, SERÁN LAS MÁS AFECTADAS

“Desafortunadamente, ya no podemos mitigar los cambios. Tenemos que adaptarnos”.

Lashanti Jupp, activista por la educación de Bahama

S

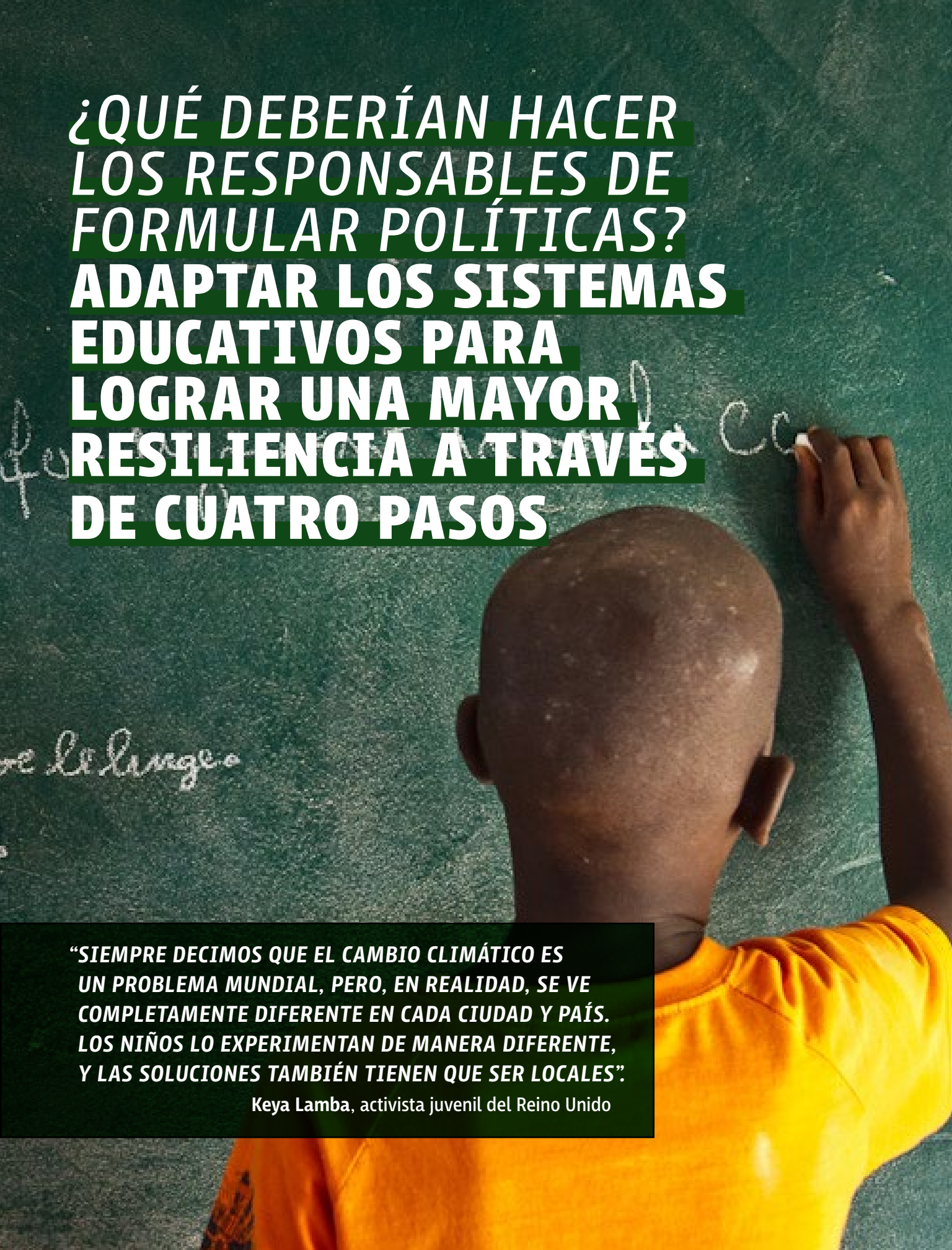
Los impactos más graves del cambio climático se producirán en los países de ingreso bajo y mediano, donde vive el 85 % de los niños del mundo⁸⁵. Sin embargo, estos países son los que menos contribuyen a las emisiones de carbono que dan lugar al cambio climático. Por ejemplo, los 10 países de mayor riesgo emiten en conjunto solo el 0,5 % de las emisiones mundiales. Además, los datos sobre las emisiones basadas en el consumo muestran que los países de ingreso alto son responsables del 92 % del exceso de emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO₂)⁸⁶. En los países pobres, el crecimiento económico se reduce un 1,3 % por cada aumento de 1 °C en la temperatura cada año⁸⁷.

Dentro de las comunidades afectadas, los niños más vulnerables soportarán la mayor parte de los efectos. Aproximadamente el 90 % de la carga mundial de morbilidad asociada con el cambio climático afecta a los niños. Según el estudio Young Lives, en el que se hizo un seguimiento de la vida de 12 000 niños de comunidades pobres de Etiopía, India, Perú y Vietnam, los niños de los hogares más pobres de cada país son los más afectados por los fenómenos meteorológicos extremos. Por ejemplo, en Etiopía, el 81 % de los niños de los hogares más pobres había experimentado uno o más fenómenos meteorológicos extremos, mientras que solo el 22 % de los hogares menos pobres había estado expuesto a estos eventos⁸⁸. Ciertos grupos sufrirán mayores impactos climáticos, incluidas las personas con enfermedades crónicas y problemas de movilidad, las personas de color y las mujeres y niñas, y las poblaciones de bajos ingresos⁸⁹.

Los impactos de los desastres climáticos en la educación perjudican desproporcionadamente a las niñas. Los eventos relacionados con el clima impiden que al menos 4 millones de niñas de países de ingreso bajo y mediano bajo completen su educación⁹⁰. En India, las niñas y, en general, los niños de un nivel socio-

económico más bajo son más susceptibles a las inundaciones y a su efecto en los resultados del aprendizaje⁹¹. En términos más amplios, las niñas y las mujeres son particularmente vulnerables a las respuestas sociales provocadas por las perturbaciones climáticas, especialmente en lugares donde existen normas de género restrictivas⁹². Las estrategias para hacer frente a los fenómenos meteorológicos extremos pueden ser más perjudiciales para las mujeres. Las niñas tienen más probabilidades de sufrir violencia y explotación relacionadas con las perturbaciones climáticas⁹³, de verse obligadas a contraer matrimonio a temprana edad⁹⁴ y de quedar embarazadas⁹⁵, lo que puede afectar sus posibilidades de seguir asistiendo a la escuela. Durante o después de las perturbaciones climáticas, los niños varones también pueden verse obligados a abandonar la escuela para ir a trabajar, y los hombres jóvenes que trabajan en la agricultura a menudo deben emigrar para encontrar fuentes alternativas de ingresos⁹⁶.



A young boy with a shaved head, wearing a bright yellow t-shirt, is seen from behind, writing on a green chalkboard with white chalk. The chalkboard has some faint, handwritten text in white chalk, including the words "de la lengua" on the left and "cc" on the right. The main text of the image is overlaid in large, bold, white letters with a dark green background.

¿QUÉ DEBERÍAN HACER LOS RESPONSABLES DE FORMULAR POLÍTICAS? ADAPTAR LOS SISTEMAS EDUCATIVOS PARA LOGRAR UNA MAYOR RESILIENCIA A TRAVÉS DE CUATRO PASOS

“SIEMPRE DECIMOS QUE EL CAMBIO CLIMÁTICO ES UN PROBLEMA MUNDIAL, PERO, EN REALIDAD, SE VE COMPLETAMENTE DIFERENTE EN CADA CIUDAD Y PAÍS. LOS NIÑOS LO EXPERIMENTAN DE MANERA DIFERENTE, Y LAS SOLUCIONES TAMBIÉN TIENEN QUE SER LOCALES”

Keya Lamba, activista juvenil del Reino Unido

Existe una necesidad urgente de adaptar los sistemas educativos al cambio climático. Incluso si se implementaran las estrategias de mitigación climática más drásticas, seguiríamos observando que los fenómenos meteorológicos extremos tienen impactos perjudiciales en los resultados educativos. Para los millones de niños que deben asistir a la escuela en los próximos 50 años, los resultados de las tareas de mitigación llegarán demasiado tarde. Hoy se pueden implementar acciones orientadas a aumentar la capacidad de los sistemas educativos para adaptarse y hacer frente a estos factores de estrés climático cada vez más frecuentes.

Al parecer, los responsables de formular políticas educativas no perciben totalmente la urgencia de la adaptación climática dentro del sector educativo.

En una nueva encuesta realizada para esta nota, en la que participaron 94 responsables de la formulación de políticas educativas de 28 países de ingreso bajo y mediano, se revela que solo alrededor de la mitad (53 %) cree que las temperaturas más elevadas inhiben el aprendizaje y casi el 46 % contestó mal una de las cinco preguntas básicas relacionadas con el cambio climático. Además, casi el 61 % dijo que la protección del aprendizaje frente a los efectos del cambio climático no se encuentra entre las tres principales prioridades de su país (de un conjunto de 10 prioridades). El valor equivalente de gerentes de proyectos de educación del Banco Mundial fue del 72 %. Esta baja priorización de la adaptación es preocupante, dado que el aumento de la exposición al calor durante el año escolar podría ser la razón de alrededor de un tercio de la diferencia en el desempeño en la evaluación PISA entre países como Brasil y Corea del Sur⁹⁷.

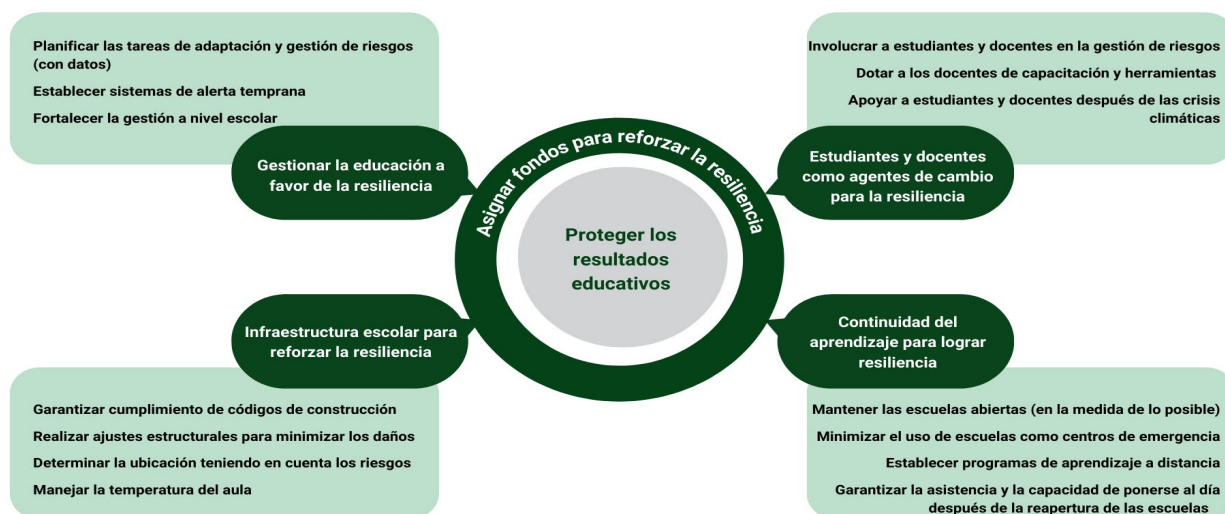
En esta sección se presenta una amplia gama de opciones que pueden formar parte de una estrategia de adaptación adecuada, así como ejemplos de la manera en que los países están aplicando estas soluciones. De cualquier manera, los países deberán contextualizar sus estrategias de acuerdo con los factores de estrés climático a los que se enfrentan, los recursos disponibles y los cursos de acción que funcionarían mejor para su población.

La adaptación de los sistemas educativos para aumentar la resiliencia requiere que los responsables de formular políticas actúen en cuatro frentes (véase el gráfico 5): i) gestionar la educación a favor de la resiliencia; ii) modificar la infraestructura escolar para reforzar la resiliencia; iii) garantizar la continuidad del aprendizaje frente a las crisis climáticas, y iv) hacer que los estudiantes y los docentes sean agentes de cambio.

No obstante, esta adaptación requiere que los responsables de las políticas asignen fondos suficientes para impulsar la resiliencia climática dentro del sector educativo.

La implementación eficaz de estrategias de adaptación para minimizar los daños y hacer frente a las crisis climáticas requerirá fondos adicionales para el sector educativo. Se deben reforzar los argumentos a favor de la inversión en educación a fin de mejorar la movilización de recursos internos y la asignación de financiamiento mundial para adaptación destinado a la educación. Cada USD 1 invertido en la reducción del riesgo de desastres para lograr que los sistemas educativos sean climáticamente inteligentes puede servir para ahorrar hasta USD 15 en la recuperación posterior a un desastre⁹⁸. Parte de la estrategia para movilizar financiamiento puede implicar que el sector educativo acceda a los fondos existentes para pérdidas y daños o cree fondos nuevos⁹⁹. Los mecanismos de financiamiento innovadores, como el uso de seguros paramétricos en el sector educativo, también pueden ser útiles para garantizar la disponibilidad de fondos cuando sea necesario hacer frente a las crisis¹⁰⁰. Aunque no existen cifras mundiales que resuman las necesidades de financiamiento adicional para este esfuerzo, algunas estimaciones dan una idea de la magnitud. Si solo se observan los daños causados por los ciclones tropicales, las estimaciones mundiales indican que el sector de la educación experimenta pérdidas financieras de USD 4000 millones al año¹⁰¹. Solo en Filipinas, más de 10 000 aulas resultan dañadas cada año a causa de tifones e inundaciones¹⁰².

GRÁFICO 5: ENFOQUE PARA ADAPTAR LOS SISTEMAS EDUCATIVOS AL CAMBIO CLIMÁTICO



GESTIONAR LA EDUCACIÓN A FAVOR DE LA RESILIENCIA CLIMÁTICA

En primer lugar, se debe brindar apoyo para la adaptación y la planificación en torno al riesgo de desastres a nivel sectorial y escolar. Las políticas educativas, tanto de nivel nacional como subnacional, deben reflejar la realidad del cambio climático y lo que esto significa para su sector. Entre los aspectos fundamentales que deben abordarse figuran una evaluación de los riesgos climáticos, estrategias para minimizar los impactos en la infraestructura y los resultados educativos, mecanismos de respuesta claros para gestionar la continuidad del aprendizaje durante las crisis climáticas, planes para restablecer eficazmente el proceso de aprendizaje después de los desastres naturales, y un enfoque apropiado para involucrar a los docentes, los estudiantes y sus familias en el proceso general de adaptación. Según una encuesta realizada en 2017 en 68 países con alto riesgo de desastres, casi el 60 % de los países contaba con componentes de reducción del riesgo de desastres o de respuesta ante desastres en sus planes para el sector educativo, pero estos componentes no siempre eran integrales¹⁰³. El Ministerio de Educación de Liberia ha integrado medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en su plan para el sector educativo, que se extenderá hasta 2027, en el que se identifican las necesidades de adaptación a mediano y largo plazo y se implementan estrategias

para abordarlas¹⁰⁴. Varios países, como Benin, Uganda e Indonesia, han aplicado estrategias de aprendizaje sobre el cambio climático dirigidas por organismos nacionales para fortalecer los vínculos entre las instituciones de educación y formación y la comunidad dedicada al cambio climático¹⁰⁵.

La planificación debe estar respaldada por datos y análisis claros relacionados con los riesgos climáticos y las posibles estrategias de respuesta. A fin de prepararse para las conmociones climáticas, afrontarlas y recuperarse adecuadamente, los responsables de formular las políticas educativas deben comprender los riesgos climáticos a los que se enfrenta su sector. Reunir y analizar periódicamente datos sobre las escuelas en riesgo puede ayudar al sistema a minimizar los impactos negativos. Las evaluaciones de la infraestructura son igualmente importantes para identificar las estructuras escolares que necesitan mejoras a fin de aumentar la resiliencia frente a las crisis climáticas. El proceso de recopilación de estos datos puede implicar tareas de coordinación y consulta con expertos y ministerios no pertenecientes al sector de educación.

En segundo lugar, es necesario invertir en sistemas de alerta temprana. Invertir en mecanismos para alertar a

las escuelas en tiempo real y tomar medidas tempranas minimizará el daño de los eventos climáticos adversos en los estudiantes, los docentes y las escuelas. Las medidas de reducción del riesgo benefician a las escuelas y ayudan a las comunidades a enterarse de los riesgos a través de los estudiantes. En cada vez más países se están implementando sistemas de alerta temprana de múltiples peligros; se ha demostrado que minimizan los daños y la cantidad de personas afectadas por las crisis climáticas¹⁰⁶. En Filipinas e Indonesia, se utiliza un sistema de alerta temprana de tifones, inundaciones y terremotos para la preparación y respuesta ante desastres. En Indonesia, el sector educativo recibe información a través de una aplicación móvil para mejorar los conocimientos de los estudiantes y el personal sobre desastres (véase el recuadro 2)¹⁰⁷.

En tercer lugar, el apoyo a una buena gestión en las escuelas puede dar importantes frutos. Ofrecer capac-

itación específica a los directores de escuela sobre las medidas de respuesta y las prácticas generales de gestión puede ayudar a mitigar los riesgos y acelerar la recuperación posterior a las conmociones climáticas. En Haití, tras el paso del huracán Matthew, las escuelas mejor gestionadas se recuperaron más rápidamente, y la diferencia fue aún más pronunciada cuando hubo un nivel más alto de daños¹⁰⁸. Los directores de escuela que obtuvieron puntajes más altos en una variedad de prácticas de gestión pudieron reabrir las escuelas más rápidamente, lograr que los estudiantes y los docentes regresaran antes a las aulas, minimizar considerablemente las pérdidas de aprendizaje e introducir medidas de reducción del riesgo de desastres para eventos futuros. De manera similar, en Puerto Rico, los directores de escuela que obtuvieron puntajes más altos en prácticas de gestión pudieron mantener un mejor nivel de participación de los estudiantes por medio de oportunidades de aprendizaje remoto¹⁰⁹.

RECUADRO 2: EJEMPLO DE SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA ESCUELAS

APLICACIÓN MÓVIL PARA RESPUESTAS ANTE DESASTRES: INDONESIA







InaRISK es una plataforma que resume resultados sobre el riesgo de desastres a nivel local a partir de evaluaciones de peligros realizadas por el Gobierno local. Cuenta con una aplicación móvil que proporciona información de riesgos y orientación sobre las medidas preventivas que se deben tomar durante un desastre natural. En el sistema educativo de Indonesia —desde las escuelas primarias hasta las secundarias— se está utilizando la aplicación como parte del programa de la Unidad de Educación Segura en Casos de Desastre (SPAB), implementado por el Ministerio de Educación, Cultura e Investigación y Tecnología para mejorar los conocimientos sobre desastres de los estudiantes y el personal. Las escuelas reciben alertas a través de diferentes canales, y los procedimientos de evacuación a menudo se practican por medio de simulacros.

Más información



MODIFICAR LA INFRAESTRUCTURA ESCOLAR PARA CONTRIBUIR A LA RESILIENCIA CLIMÁTICA

En el caso de la infraestructura, las principales medidas consisten en fortalecer la resiliencia de los edificios existentes, proteger las aulas del calor y adoptar las mejores prácticas sobre innovación (tanto en términos de resiliencia como de refrigeración) en todas las construcciones nuevas.

El cumplimiento de los códigos de construcción locales debe ser obligatorio en todos los edificios escolares. Los códigos de edificación contienen los requisitos mínimos de diseño y construcción para garantizar estructuras seguras y resilientes. Aunque varían según el país, estos códigos establecen los niveles aceptables de riesgo desde el punto de vista de la ingeniería. Cuando los edificios escolares funcionan al margen de los códigos de construcción, corren el riesgo de sufrir graves daños y destrucción durante las crisis climáticas. Por desgracia, esto es más frecuente de lo que parece. En Níger, casi el 47 % de la infraestructura escolar sigue dependiendo de estructuras temporales hechas de paja (*classes pailotes*), que se construyen en función de la demanda y se desmantelan anualmente durante la temporada de lluvias, lo que deja a millones de niños y jóvenes sin acceso a la escuela¹⁰. Sin embargo, hay que tener en cuenta que cada riesgo climático añade distintos tipos de tensión a la infraestructura escolar y, por lo tanto, se requieren soluciones diferentes. Incluso no existe una solución única para cada riesgo específico, ya que en cada entorno habrá diferentes recursos disponibles para utilizar como respuesta y mitigar los daños.

Los ajustes estructurales pueden ayudar a minimizar los posibles daños causados por inundaciones y deslizamientos de tierra en las escuelas. Las medidas destinadas específicamente a prevenir la escorrentía y las inundaciones en zonas urbanas pueden implementarse en los edificios escolares. Entre las opciones se encuentran la construcción de muros de contención, mejores cunetas y sistemas de drenaje para alejar el agua de las escuelas, así como la edificación con cimientos elevados. Los muros de contención temporales pueden incluso estar hechos de sacos de arena. En Rwanda, mediante un nuevo proyecto, se están equipando 1367 escuelas con muros de contención para

mitigar los deslizamientos de tierra derivados de inundaciones y tormentas, así como los riesgos conexos para los bienes de las comunidades que viven aguas abajo del emplazamiento de la escuela¹¹. En Vietnam, las escuelas ubicadas en zonas propensas a inundaciones se han diseñado con cimientos elevados, y las aulas a menudo se construyen sobre pilotes para reducir el riesgo de inundaciones¹². La infraestructura construida para reducir estos riesgos no solo aumenta la resiliencia frente a los factores de estrés climático, sino que también puede generar cobeneficios en los sistemas ambientales, sociales y económicos¹³. Certos programas, como el Programa Mundial para la Seguridad de las Escuelas (Banco Mundial), tienen como objetivo mejorar la seguridad y la resiliencia de los establecimientos frente a los peligros naturales a través de inversiones a gran escala en infraestructuras escolares más seguras¹⁴. En Perú, mediante el programa se brindó apoyo a la reforma de políticas para mejorar los recursos destinados a la gestión del riesgo de desastres, reducir las vulnerabilidades de infraestructura en los sectores de educación y vivienda (incluidas medidas de protección contra inundaciones) y aumentar la capacidad gubernamental para la recuperación y reconstrucción posterior a desastres¹⁵.

Es fundamental que la ubicación de las nuevas escuelas se determine en función de los riesgos. La ubicación geográfica de una escuela determina los peligros climáticos a los que está expuesta. Para esto, los mapas de peligros pueden ser particularmente útiles. En el caso de la infraestructura existente, comprender la exposición de cada establecimiento escolar a los peligros naturales puede servir como punto de partida para gestionar el riesgo climático. Para la construcción de infraestructura nueva, el conocimiento de los riesgos de determinados lugares puede orientar la toma de decisiones sobre dónde ubicar las escuelas minimizando el riesgo. Si no se puede evitar el riesgo debido a la ubicación de la comunidad que necesita las nuevas instalaciones escolares, la información sobre el riesgo puede orientar el diseño del nuevo edificio escolar, de modo de minimizar los daños durante las conmociones climáticas más probables. En Indonesia, se han determinado las ubicaciones óptimas para las instala-

ciones educativas utilizando un modelo de aptitud de los emplazamientos que contempla un índice de riesgo de desastres de peligros múltiples; de hecho, más del 25 % de las escuelas están situadas actualmente en zonas de alta vulnerabilidad¹⁶.

Es necesario controlar mejor la temperatura del aula, pero esto no tiene por qué ser costoso. Como se mencionó anteriormente, el calor dificulta el aprendizaje. Reducir la temperatura del aula de 30 °C a 20 °C podría aumentar en un 20 % el desempeño en las tareas relacionadas con el aprendizaje¹⁷. En Costa Rica, cuando se utilizaron unidades de aire acondicionado para reducir la temperatura del aula de aproximadamente 30 °C a 25 °C, la velocidad en las prue-

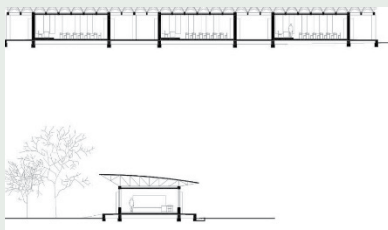
bas cognitivas aumentó hasta un 7,5 %, y la precisión aumentó un 0,6 % por cada grado de reducción de la temperatura¹⁸. Curiosamente, el efecto fue superior entre los estudiantes de bajo rendimiento. Si bien la instalación de unidades de aire acondicionado en las aulas es una opción que han implementado algunos países, ciertamente no es el único método para bajar las temperaturas. Las soluciones menos costosas van desde pintar los tejados con pintura blanca para lograr reflectancia solar, aumentar la cubierta arbórea dentro y alrededor del establecimiento escolar y aprovechar el agua disponible para rociar el aire hasta modificar los horarios escolares para evitar los picos de calor (véase el recuadro 3).

RECUADRO 3: EJEMPLOS DE ESTRATEGIAS PARA COMBATIR EL CALOR EXTREMO EN EL AULA

Baja tecnología	Baja tecnología	Alta tecnología
<p style="text-align: center;">INDONESIA</p> <p>Pintar los tejados de blanco. En Indonesia, se preparó un revestimiento de bajo costo para hacer que se mantuvieran frescos los techos de más de 70 edificios, incluidas escuelas. La temperatura interior se redujo más de 10 °C mediante la cobertura de los techos oscuros con este revestimiento blanco.</p>	<p style="text-align: center;">KENYA</p> <p>Plantar árboles. Kenya ha fijado el objetivo de plantar 15 000 millones de árboles para 2032. Los propios estudiantes y los trabajadores de la educación plantarán árboles que proporcionarán sombra en los terrenos de la escuela y bajarán las temperaturas. Esta práctica puede reducir las temperaturas en la zona escolar entre 1 °C y 5 °C.</p>	<p style="text-align: center;">TAIWAN</p> <p>Colocar aire acondicionado en las escuelas. El Gobierno de Taiwán ha invertido USD 1200 millones para instalar equipos de aire acondicionado en todas las aulas de escuelas públicas. Las evidencias de Costa Rica han demostrado que el aire acondicionado es eficaz para controlar la temperatura y favorecer el aprendizaje.</p>
		
<p style="text-align: center;">Más información</p> 	<p style="text-align: center;">Más información</p> 	<p style="text-align: center;">Más información</p> 

SRECUADRO 4: EJEMPLO DE DISEÑO INNOVADOR PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA

GANDO PRIMARY SCHOOL – BURKINA FASO



La escuela primaria de Gando fue diseñada por Francis Kéré dentro de los parámetros establecidos por el costo, el clima, la disponibilidad de recursos y la viabilidad de construcción. Para la edificación se utilizó arcilla, material que abunda en la región y puede ofrecer protección térmica contra el clima caluroso. Para evitar el sobrecalentamiento del techo de metal corrugado de uso común, en el diseño de la escuela se alejó el techo del espacio de aprendizaje del interior. En medio se incorpora un cielorraso de ladrillos secos, lo que permite una máxima ventilación: el aire frío entra por las ventanas interiores, mientras que el aire caliente se libera a través de perforaciones en el techo de arcilla. Esto también reduce significativamente la huella ecológica de la escuela al aliviar la necesidad de aire acondicionado.

Más información



Las nuevas aulas pueden diseñarse de modo tal que se mantengan frescas. El uso de ventilación natural, materiales aislantes y diseños adaptados al clima en las escuelas pueden ser estrategias alternativas a intervenciones como el aire acondicionado, que no resultan factibles en todos los contextos. La construcción de escuelas que integran la luz natural y la ventilación cruzada, así como árboles o estructuras de sombra, pueden reducir la cantidad de energía necesaria¹¹⁹. Por ejemplo, Kenya implementó una estrategia y un plan de ejecución sobre la economía verde que promueve el diseño bioclimático de los edificios escolares y aumentará el confort de los estudiantes durante los períodos de altas temperaturas¹²⁰. En Burkina Faso (véase el recuadro 4), la escuela primaria de Gando es un buen ejemplo de diseño innovador y adaptado al contexto local que aborda el problema del calor extremo en las aulas.

Cuando las escuelas estén funcionando, asegúrese de que también haya agua corriente. El acceso al agua, más allá de una necesidad humana básica, es también una medida sumamente eficaz para aumentar la asistencia, la matrícula y el aprendizaje¹²¹. Garantizar este

suministro, especialmente en entornos con escasez de agua, requiere ideas innovadoras y soluciones locales. En Kenya, se instalaron tanques de agua e infraestructura de saneamiento en los tejados a través de un proyecto de recolección de agua. Esto no solo crea un medio para recolectar agua durante la temporada de lluvias y proporcionar acceso al agua durante los meses más secos, sino que también puede ayudar a minimizar las inundaciones de las escuelas locales¹²². En Vietnam, se están distribuyendo 300 000 purificadores de agua en escuelas y otras instituciones comunitarias para dar acceso a agua potable a 2 millones de niños. Mediante esta opción se proporciona agua potable a los estudiantes y se busca una reducción de las emisiones de carbono de 6 millones de toneladas en un plazo de 10 años¹²³.

En definitiva, las conmociones climáticas añaden un nivel de presión a la infraestructura escolar que no se puede remediar por completo, aunque los impactos se pueden reducir considerablemente aumentando la resiliencia de los edificios escolares y garantizando la continuidad del aprendizaje durante el cierre de las escuelas¹²⁴.

GARANTIZAR LA CONTINUIDAD DEL APRENDIZAJE FRENTE A LAS CRISIS CLIMÁTICAS

Mantener las escuelas abiertas (en la medida de lo posible). Hay evidencias abrumadoras de que el cierre de escuelas conduce a enormes pérdidas de aprendizaje, especialmente para las personas desfavorecidas, y estas pérdidas pueden ser imposibles de recuperar. Por lo tanto, las escuelas solo deben cerrarse cuando sea imprescindible, y se debe hacer todo lo posible para reabrir las escuelas cuanto antes.

Minimizar el tiempo durante el cual las escuelas se utilizan exclusivamente como refugios de emergencia. Una medida clave para limitar el cierre de escuelas es minimizar su uso como centros de evacuación o refugios de emergencia. Si bien estos centros ofrecen una ayuda vital a la comunidad, lo hacen a expensas del aprendizaje y el futuro de los niños. En épocas de crisis, es normal que los países recurran a su infraestructura pública para satisfacer las necesidades de la población, y esto incluye a las escuelas. Sin embargo, dado el alto costo que el cierre de escuelas puede tener en los estudiantes y su aprendizaje, es importante minimizar la duración de la interrupción escolar, independientemente del uso que se haga de los edificios. Establecer alternativas, mantener las funciones duales usando las aulas como refugios solo durante la noche y volver a las clases durante el día, o utilizar instalaciones alternativas de aprendizaje temporales en los emplazamientos escolares puede reducir el impacto en la escolaridad¹²⁵.

En caso de cierre de escuelas, hay cuatro medidas que pueden proteger o incluso mejorar los resultados educativos.

1. **Fortalecer los mecanismos de aprendizaje a distancia para garantizar la continuidad durante períodos de alteraciones climáticas.** Las perturbaciones causadas por la COVID-19 demostraron que el aprendizaje a distancia debe ser más eficaz. Es hora de poner en práctica estas lecciones para proteger el aprendizaje de las crisis climáticas. En cinco países (Filipinas, India, Kenya, Nepal y Uganda), la enseñanza focalizada a través del teléfono mejoró considerablemente el aprendizaje al ofrecer hasta cuatro años de instrucción de calidad por cada USD 100 gastados¹²⁶. En los días de inunda-

ciones en Brasil, los estudiantes que solo tenían clases presenciales obtuvieron puntajes aproximadamente un 33 % más bajos en las pruebas, pero no se observó ninguna diferencia cuando los estudiantes tuvieron acceso a opciones de aprendizaje virtual¹²⁷. Los modelos de aprendizaje a distancia pueden ser una importante estrategia de adaptación para garantizar la continuidad durante el cierre de las escuelas. La enseñanza a distancia demostró ser más exitosa cuando se adecuaba a los fines previstos, aumentaba la eficacia de los docentes, establecía interacciones significativas y lograba la participación de padres y alumnos como aliados¹²⁸.

2. **Llevar a cabo campañas de rematriculación si el cierre de las escuelas se prolonga por mucho tiempo.** Cuando las escuelas reabren, muchos niños no regresan por sí solos¹²⁹. Las campañas de comunicación sobre el regreso a clases, tanto generales como dirigidas a los estudiantes en situación de riesgo, pueden ayudar a aumentar la asistencia y las tasas de rematriculación¹³⁰. Dado que las preocupaciones de los padres sobre el riesgo y la seguridad pueden ser un factor importante que impida que los niños regresen a la escuela, abordar esos temores y garantizar la seguridad mejorará la eficacia de este tipo de campañas. Tras los cierres de escuelas relacionados con la COVID-19, Ghana llevó a cabo una exitosa campaña de regreso a clases que dio lugar a una rematriculación de casi el 100 % de los alumnos¹³¹. Esta campaña tuvo éxito porque se llevó a cabo a nivel de distrito y contó con la participación del Gobierno, la sociedad civil y los medios de comunicación; además, se utilizaron diferentes medios, como la radio, la televisión y los eventos comunitarios.
3. **Es posible que se necesite apoyo financiero específico para que los estudiantes desfavorecidos regresen a la escuela.** Después de una emergencia climática, es posible que los hogares pobres no vuelvan a enviar a los niños a la escuela por razones financieras. Se ha demostrado que la eliminación de los aranceles escolares, el ofrecimiento de subsidios para cubrir el costo de los libros de texto y los

uniformes o la entrega de transferencias de efectivo a las familias aumentan la participación escolar después de las crisis. En Sierra Leona, tras el cierre de escuelas asociado con el brote de ébola en 2014, el Gobierno eliminó los aranceles escolares durante dos años y ofreció subsidios para cubrir los insumos básicos, como los libros de texto¹³². Estos esfuerzos por impulsar la rematriculación contribuyeron a aumentar el acceso a la escolaridad y se inscribieron 800 000 niños más. Los programas más amplios de transferencias monetarias condicionados para escolaridad de Brasil y México también han aumentado la resiliencia de los hogares y la participación escolar¹³³. Asimismo, aliviar las dificultades de transporte después de las crisis climáticas puede tener un impacto positivo; por ejemplo, proporcionar bicicletas a niñas de zonas rurales aumenta sus posibilidades de acceso a las escuelas (como se ha observado en Zambia e India)¹³⁴.

- 4. Es posible que se necesite apoyo específico y personalizado para las niñas.** Después de una perturbación climática, las niñas tienen más probabilidades de ser víctimas de la violencia y la explotación¹³⁵, de sufrir mayores pérdidas de ingresos¹³⁶, de verse obligadas a contraer matrimonio a temprana edad como mecanismo de respuesta familiar¹³⁷, de quedar embarazadas¹³⁸ y de abandonar la escuela. Debido a estas vulnerabilidades, es más probable que se beneficien de las campañas de comunicación y de los incentivos financieros y no financieros, siempre y cuando estén orientados adecuadamente. Tras los cierres de escuelas relacionados con la COVID-19, Bangladesh, Benin, Etiopía, Ghana, Pakistán y Uganda llevaron a cabo campañas de promoción de la rematriculación de las niñas¹³⁹. Otros incentivos, como las becas y los medios de adaptación para madres jóvenes, también han contribuido a que las niñas regresen a la escuela después de las crisis¹⁴⁰.

A medida que los estudiantes regresan a las aulas, es posible que se necesiten programas de recuperación y puesta al día. Cuando las escuelas vuelvan a abrir después de las conmociones climáticas, no todos los estudiantes estarán en el mismo nivel, ya que probablemente se habrán producido pérdidas de aprendizaje. Los programas de recuperación y la ampliación del calendario académico pueden ser métodos

útiles para abordar las pérdidas de aprendizaje de los estudiantes más afectados. Existen numerosos ejemplos de programas de recuperación y puesta al día que demostraron ser eficaces para mitigar las pérdidas de aprendizaje una vez que las escuelas volvieron a abrir después de la COVID-19, y que pueden ofrecer información valiosa mientras los países se preparan para hacer frente al aumento de las perturbaciones climáticas¹⁴¹. Las características positivas presentes en todos esos programas son el uso de evaluaciones regulares en el aula para orientar la instrucción y la priorización de la enseñanza de habilidades fundamentales.

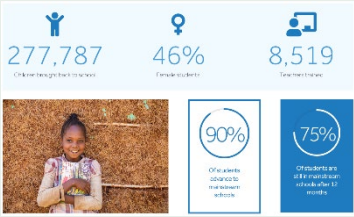

Los programas de alimentación escolar pueden ayudar a mantener a los estudiantes en la escuela durante las perturbaciones climáticas y compensar algunos de sus impactos indirectos mejorando la nutrición y la salud. A nivel mundial, 418 millones de niños tienen acceso a comidas escolares¹⁴² y muchos dependen de ellas para obtener toda su ingesta calórica. Esta dependencia crece a medida que el aumento de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos empuja a millones de personas a una inseguridad alimentaria aguda. Por lo tanto, el suministro de comidas escolares constituye un fuerte incentivo para que los niños asistan a la escuela diariamente. También puede ser una herramienta eficaz para mantener a los niños bien nutridos, más sanos y matriculados. También hay evidencias de que las comidas escolares pueden contribuir a mejorar los resultados de aprendizaje. En India, los niños que recibieron comidas escolares durante largos períodos lograron mejores puntajes en las pruebas de matemáticas y lectura¹⁴³. En Filipinas, los niños inscritos en programas de nutrición en la primera infancia tuvieron un desempeño significativamente mejor en la escuela y cada USD 1 invertido en estos programas produjo un aumento de USD 3 en el rendimiento académico¹⁴⁴.

Es posible que las escuelas deban ofrecer programas de asistencia socioemocional para ayudar a abordar la ansiedad y la angustia de los estudiantes después de las conmociones climáticas. El cambio climático y las perturbaciones conexas están afectando la salud mental y el bienestar psicológico de los estudiantes. Y la salud mental se correlaciona de forma directa con el rendimiento académico¹⁴⁵. Los servicios de salud mental en las escuelas para niños en edad de recibir educación primaria pueden ser eficaces para disminuir

los problemas psicológicos y mejorar el rendimiento académico¹⁴⁶. Por ejemplo, California proporcionó este tipo de servicios para abordar el impacto en los estudiantes después de que el incendio Camp Fire devastara la localidad de Paradise en 2018¹⁴⁷. En Mozambique,

tras múltiples perturbaciones climáticas, se brindó capacitación a maestros de escuela primaria para que prestaran apoyo psicosocial y de salud mental a alumnos afectados por desastres naturales, conflictos y COVID-19 (véase el recuadro 5 para más detalles)¹⁴⁸.

RECUADRO 5: ESTRATEGIAS DE POLÍTICAS PARA AUMENTAR LA RESILIENCIA DEL SISTEMA EDUCATIVO FRENTE A FACTORES DE TENSIÓN CLIMÁTICOS

Continuidad del aprendizaje	Programas de recuperación	Programas socioemocionales
 <p>BANGLADESH</p> <p>Programa de aprendizaje en línea. Bangladesh sufrió uno de los cierres de escuelas más prolongados (18 meses) durante la pandemia de COVID-19. Un proyecto destinado a que los estudiantes continuaran su educación a distancia sirvió para ayudar a alrededor de 3,26 millones de niños por medio de tareas de capacitación docente y la elaboración de contenido digital. Esto aumenta la resiliencia de los estudiantes frente a los factores de estrés, ya que garantiza la continuidad del aprendizaje durante el cierre de las escuelas.</p> <p>Más información</p> 	 <p>LIBERIA</p> <p>Segunda oportunidad. El Programa Segunda Oportunidad de Luminos Fund es un programa de aprendizaje de recuperación para niños liberianos de entre 8 y 14 años que no asisten a la escuela. Durante 10 meses se ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de lectura, escritura y aritmética para la transición de regreso al sistema de educación formal. Los niños que participaron en el programa aumentaron sus habilidades de lectura de menos de 5 palabras correctas por minuto a 39. Más de 12 000 niños ya han participado y el 90 % ha hecho la transición a la educación formal.</p> <p>Más información</p> 	 <p>MOZAMBIQUE</p> <p>Aumentar la capacidad de los docentes para brindar apoyo psicosocial. Unicef y otros asociados en el ámbito de la educación han establecido un programa en Mozambique para garantizar el acceso a servicios de psicología y salud mental en las provincias afectadas por crisis. Esto incluye intervenciones de salud mental, apoyo psicosocial y manuales para profesionales y personal escolar con el fin de sostener el bienestar de los estudiantes antes, durante y después de los ciclones y otras emergencias.</p> <p>Más información</p> 

HACER QUE LOS ESTUDIANTES Y LOS DOCENTES SEAN AGENTES DE CAMBIO

Los estudiantes no tienen por qué ser víctimas pasivas de las conmociones climáticas; pueden desempeñar un papel clave en la gestión de riesgos.

La reducción del riesgo de desastres derivada de la capacitación y el involucramiento de los estudiantes puede ser una estrategia de bajo costo para aumentar la resiliencia climática. Las escuelas primarias de Camboya, que sufren frecuentes interrupciones de clases debido a inundaciones, sequías y tormentas, han aumentado los conocimientos sobre el riesgo de desastres entre los estudiantes al integrar esta cuestión en el plan de ciencias y estudios sociales¹⁴⁹. Estos esfuerzos se centran en incorporar ejemplos pertinentes en el plan de estudios existente para garantizar que los alumnos estén expuestos a esta información crítica y pertinente sin necesidad de ampliar un plan de estudios que ya es de por sí complejo. Actividades como el fortalecimiento de la capacidad y los simulacros se pueden llevar a cabo con bajos costos y recursos, y son eficaces para aumentar la resiliencia de los alumnos y las escuelas frente a los peligros climáticos. Del mismo modo, el Ministerio de Educación de Tailandia reformó el plan de estudios de la educación básica para incorporar la educación sobre desastres naturales. Las lecciones se basan en un marco destacado de gestión comunitaria de riesgos y se transmiten a los alumnos desde la escuela primaria hasta la escuela secundaria¹⁵⁰.

Como personas que están en la primera línea de acción, los docentes tienen un papel fundamental que desempeñar en la gestión de riesgos.

Antes de que se produzcan los fenómenos meteorológicos extremos, los docentes pueden asegurarse de que los estudiantes sean conscientes de los riesgos climáticos y de cómo actuar en caso de que se materialicen. Durante y después de las conmociones climáticas, desempeñan un papel fundamental para mantener la participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje a distancia si se interrumpe el acceso a la escuela. Después de las conmociones climáticas, son un factor clave para garantizar que se satisfagan las necesidades de los estudiantes.

Para que los docentes desempeñen esta función con éxito, deben recibir una capacitación eficaz sobre la

reducción de riesgos relativos al cambio climático y el fortalecimiento de la resiliencia.

Una política educativa de adaptación al clima no generará resultados si el mensaje no llega a quienes están en la primera línea de acción: docentes y estudiantes. Los docentes deben ser capaces de hablar con fluidez con sus alumnos sobre qué es el cambio climático, qué riesgos afectan a su región, qué hacer en caso de una emergencia, y cuál es el papel que los propios estudiantes podrían desempeñar en la gestión de riesgos. De acuerdo con nuevos datos obtenidos para este trabajo, en seis países de ingreso bajo y mediano de tres regiones¹⁵¹, casi el 81 % de los docentes afirmó que incluía temas climáticos en sus clases, pero más del 74 % se equivocó en al menos una (de cinco) preguntas básicas sobre el cambio climático. Varios países están implementando este tipo de capacitación. Por ejemplo, en Buenos Aires (Argentina), se ha capacitado en resiliencia ante inundaciones a docentes de regiones muy susceptibles a este problema¹⁵². Maestros, funcionarios gubernamentales y expertos técnicos se reunieron para diseñar contenidos educativos y espacios que incentiven a los niños y jóvenes a adoptar hábitos más amigables con el medio ambiente. Gracias a la iniciativa, más de 100 escuelas ya cuentan con docentes con conocimientos sobre resiliencia frente a las inundaciones, y se espera que se sumen muchas más escuelas del país.

A fin de satisfacer las necesidades de los estudiantes tras el cierre de las escuelas, los docentes deberán contar con los conocimientos y las herramientas adecuados.

El alumno que abandona el aula antes de una conmoción climática será muy diferente del estudiante que regresa al aula después. Las pérdidas de aprendizaje, el shock emocional y una comunidad probablemente menos próspera añadirán estrés al proceso de aprendizaje y limitarán lo que se puede lograr en el aula. Para satisfacer las necesidades de los estudiantes, los docentes necesitarán orientación y fortalecimiento de la capacidad en aspectos clave. Estos están bien reflejados en el marco RAPID del Banco Mundial, que se desarrolló para abordar las pérdidas de aprendizaje causadas por los cierres de escuelas relacionados con la COVID-19 y tiene una enorme pertinencia en el caso de los cierres de escuelas vinculados

RECUADRO 6: EJEMPLO DE PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE DOCENTES Y ALUMNOS SOBRE RESILIENCIA ANTE DESASTRES

REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES A TRAVÉS DE LA CAPACITACIÓN ESCOLAR EN REPÚBLICA KIRGUISA



Mediante el programa Marco Integral de Seguridad Escolar de la República Kirguisa se brinda capacitación a estudiantes y docentes sobre comportamientos seguros durante una emergencia, como inundaciones, deslizamientos de tierra y terremotos. Tanto los educadores como los estudiantes del nivel preescolar en adelante reciben conocimientos para comprender y gestionar el riesgo de desastres. Esto también incluye una aplicación móvil y un curso en línea con juegos interactivos para niños de escuela primaria en los que se explican los comportamientos seguros durante situaciones de emergencia. La capacitación en reducción del riesgo de desastres impartida en las escuelas se está extendiendo a 1800 establecimientos de todo el país, y se espera que llegue a 1 millón de niños.

Más información




con el cambio climático. Se basa en cinco medidas de política sustentadas por datos empíricos para la recuperación del aprendizaje después de interrupciones en la educación¹⁵³:

- Realizar evaluaciones del aprendizaje
- Acercarse a todos los niños
- Priorizar los conocimientos básicos
- Incrementar la eficiencia de la instrucción
- Desarrollar la salud y el bienestar psicosociales.

Los docentes tienen sus propias necesidades, por lo que será importante ofrecerles apoyo después de las conmociones climáticas. Sin duda, las conmociones climáticas afectarán directamente a los docentes. Su salud física y mental, su seguridad alimentaria e hídrica y su vivienda pueden verse afectadas por fenómenos meteorológicos extremos. Al mismo tiempo, se esperará más de ellos en el aula, es decir, que ayuden a los estudiantes a hacer frente a los impactos directos e indirectos de la perturbación climática. En países

como Filipinas, incluso se espera que, después de las inundaciones, los docentes asuman responsabilidades adicionales para coordinar el funcionamiento de las escuelas como refugios y dar clases de recuperación los sábados sin recibir ninguna compensación o reconocimiento adicional¹⁵⁴. Esta combinación puede conducir fácilmente al agotamiento, al ausentismo y a que los docentes terminen por abandonar sus puestos de trabajo¹⁵⁵. Para contrarrestar estos riesgos, los sistemas educativos pueden garantizar que los docentes sigan recibiendo su remuneración de forma habitual y que se reconozca cualquier responsabilidad adicional, ya sea monetariamente o por otros medios que puedan aumentar la motivación. Los programas que se apliquen en la escuela para garantizar el acceso de los alumnos al agua y a los alimentos también pueden extenderse a los maestros. Del mismo modo, si bien los docentes pueden desempeñar un papel en el apoyo a la salud mental de los estudiantes, será importante que ellos también reciban ayuda a través de apoyo institucional, grupos de pares u otras intervenciones¹⁵⁶.

A young boy in a blue school uniform is smiling broadly while climbing a play structure. He is holding onto a white metal bar. Other children in similar uniforms are visible in the background, also climbing. The scene is outdoors with green grass and a brick wall in the distance.

**LA EDUCACIÓN PUEDE
SER LA CLAVE PARA PONER
FIN A LA POBREZA EN
UN PLANETA HABITABLE,
PERO LOS GOBIERNOS
DEBEN ACTUAR
INMEDIATAMENTE
PARA PROTEGERLA DEL
CAMBIO CLIMÁTICO**

“NO PODEMOS IGNORAR QUE ESTAMOS ANTE UNA CRISIS MUNDIAL (...) EN ALGÚN MOMENTO, VAMOS A TENER QUE MIRAR EL PANORAMA COMPLETO Y RECONOCER QUE ESTAMOS EN MEDIO DE UNA CRISIS Y QUE TENEMOS QUE ACTUAR.”

Boitumelo Molete, activista juvenil de Sudáfrica

La educación genera enormes beneficios para las personas y las sociedades. Para las personas, la educación promueve el empleo, los ingresos, la resiliencia y la salud. Para las sociedades, impulsa el desarrollo económico, reduce la pobreza, promueve la cohesión social y contribuye a una ciudadanía más informada e innovadora. Por lo tanto, el gasto en educación no es un mero gasto público, sino una gran inversión en el bienestar y el progreso de las sociedades. Se estima que cada año adicional de aprendizaje genera un aumento anual del 10 % en los ingresos¹⁵⁷. Estos mayores ingresos se traducen en mejoras significativas en los resultados de salud, especialmente para las madres y sus hijos¹⁵⁸. En conjunto, los beneficios ayudan a un gran número de personas a salir de la pobreza. Si todos los niños adquirieran las habilidades básicas de lectura en la escuela, 171 millones de personas podrían salir de la pobreza extrema, lo que representaría una disminución del 12 % de la pobreza extrema a nivel mundial¹⁵⁹. Para las naciones, estos beneficios se traducen en un crecimiento económico más sólido y sostenible. En el período comprendido entre 1960 y 2000, tres cuartas partes de la variación del crecimiento del PIB per cápita entre países pueden haberse debido a las diferencias en las mediciones internacionales de los conocimientos en matemáticas y ciencias¹⁶⁰.

Los niños y sus comunidades son más resilientes a las conmociones y las transiciones cuando tienen acceso a una educación de calidad. Las personas con mayor nivel de educación son más capaces de prepararse para las conmociones, enfrentarlas y recuperarse, incluidas las relacionadas con fenómenos meteorológicos extremos. Algunos estudios realizados en Brasil, Cuba, El Salvador, Haití, Malí, República Dominicana, Senegal y Tailandia proporcionan evidencias contundentes sobre el impacto positivo de la educación en la reducción de la vulnerabilidad¹⁶¹. En estos estudios, las personas con niveles educativos más altos muestran una mayor preparación y capacidad de respuesta ante desastres, experimentan menos efectos adversos y se recuperan más rápidamente. El nivel educativo influye directamente en la percepción del riesgo, las habilidades y los conocimientos, lo cual permite a las personas estar mejor preparadas para afrontar fenómenos meteorológicos extremos y, por lo tanto, reducir los impactos. La mejora de los resultados educativos podría reducir los riesgos climáticos que soportan 275 millones de niños de todo el mundo¹⁶². Un nivel educativo más alto también puede contribuir indirectamente a la resiliencia climá-

ca a través de la reducción de la pobreza, la mejora de la salud y un crecimiento más lento de la población, lo cual está relacionado con una mayor capacidad de adaptación a nivel comunitario¹⁶³.

El nivel educativo también fomenta comportamientos favorables para el clima. Un año adicional de educación puede aumentar la convicción sobre la importancia del clima en un 6,3 %, mejorar los comportamientos a favor del clima en un 8,5 % y producir un aumento del 35 % en el voto verde en 16 países europeos¹⁶⁴. En China, el mayor nivel educativo se asocia con un aumento del 2 % en las actitudes y comportamientos favorables hacia el medio ambiente¹⁶⁵. De igual manera, en Tailandia, un estudio reveló que los años adicionales de escolaridad se asocian con medidas respetuosas del medio ambiente basadas en los conocimientos, como un aumento del 5 % en el uso habitual de bolsas de tela y un 7,7 % en el uso de electrodomésticos de bajo consumo¹⁶⁶. A nivel mundial, el nivel de educación alcanzado aparece como el factor que más incide a la hora de determinar la sensibilización sobre el cambio climático¹⁶⁷. La educación también muestra una fuerte correlación con la preocupación por el medio ambiente y el apoyo a las políticas ambientales¹⁶⁸. El sector educativo puede desempeñar un papel catalizador en la mitigación y adaptación climáticas mediante la reconfiguración de la mentalidad, los comportamientos, las habilidades y la innovación.

No obstante, el cambio climático pone en peligro estos beneficios. Los fenómenos meteorológicos extremos — altas temperaturas, ciclones tropicales, sequías, inundaciones e incendios forestales— perjudican a los niños e inciden en su futuro porque impactan en la educación. Esto se da particularmente en el caso de los niños de los entornos más vulnerables, que son los que más necesitan educación. A medida que el cambio climático haga subir la frecuencia y la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos, es probable que aumenten las pérdidas de aprendizaje relacionadas con el clima. Los estudiantes de hoy podrían perder no solo el aprendizaje, sino también una parte importante de sus futuros ingresos anuales medios. Además de reducir los ingresos, estas pérdidas de aprendizaje conducirán a una menor productividad, mayor desigualdad y, posiblemente, mayor malestar social en las próximas décadas. Sin embargo, estas tendencias pueden revertirse si los países actúan con rapidez y decisión, guiados por evidencias de lo que funciona bien.

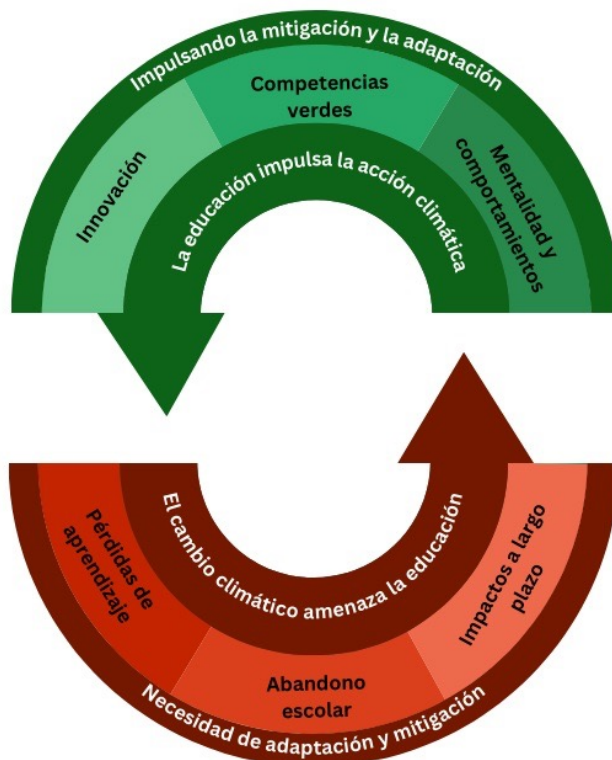
Se necesita con urgencia la adaptación dentro del sector educativo para proteger los beneficios de la educación. Para minimizar los impactos del cambio climático en los resultados educativos, será importante promover la adaptación y la resiliencia en el sector educativo. Se trata de una medida urgente porque estos impactos adversos continuarán agravándose. Incluso si se implementaran las estrategias de mitigación climática más drásticas, seguiríamos observando que los fenómenos meteorológicos extremos tienen impactos perjudiciales en los resultados educativos. Para los millones de niños que deben asistir a la escuela en los próximos 50 años, los resultados de la mitigación climática llegarán demasiado tarde. Hoy se pueden implementar acciones orientadas a aumentar la capacidad de los sistemas educativos para adaptarse y hacer frente a estos factores de estrés climático cada vez más frecuentes.

A pesar de los riesgos y las oportunidades, la educación sigue siendo ignorada en las deliberaciones sobre el clima. Si bien la asistencia oficial para el desarrollo relacionada con el clima aumentó del 21,7 % en 2013 al 33,4 % en 2020, lo destinado a educación representó menos del 1,3 % de esta varia-

ción¹⁶⁹. En términos de planes de acción, en menos de uno de cada tres planes de contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN) se menciona la educación climática y en menos de una de cada cuatro CDN se hace referencia a las competencias verdes. En términos más generales, en solo la mitad de las CDN se han asumido compromisos en materia de educación que tengan en cuenta a los niños¹⁷⁰. En los informes del Banco Mundial sobre el clima y el desarrollo de los países, la educación se menciona nueve veces menos frecuentemente que la energía y la infraestructura¹⁷¹. De 15 artículos de investigación de los impactos económicos del cambio climático publicados desde 2010, solo tres incluyen menciones sobre los impactos en la educación¹⁷². Casi el 78 % de las investigaciones que existen sobre los impactos del clima en la educación proviene de países de ingreso alto¹⁷³.

El sector educativo debe tener mayor cabida en las deliberaciones sobre el clima. Esto incluye medidas de política específicas para proteger los sistemas educativos de los impactos del cambio climático. De lo contrario, estarán en riesgo tanto la reducción de la pobreza a gran escala como la acción climática.

GRÁFICO 6: LA RELACIÓN BIDIRECCIONAL ENTRE EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA EDUCACIÓN



BIBLIOGRAFÍA

Adelman MB, Baron, J; Lemos, R. Forthcoming. Managing Shocks in Education: Evidence from Hurricane Matthew in Haiti. World Bank.

Agnafors S, Barmark M, Sydsjö G. 2021. "Mental health and academic performance: a study on selection and causation effects from childhood to early adulthood." *Social psychiatry and psychiatric epidemiology* 56:857-66.

Aguilera, R, T Corringham, A Gershunov, and T Benmarhnia. 2021. "Wildfire Smoke Impacts Respiratory Health More than Fine Particles from Other Sources: Observational Evidence from Southern California." *Nature Communications* 12:1493.

Akhtar S. 2024. Europe grapples with severe cold snap: Schools close and power fails. [accessed February 13 2024].

Akresh R. 2016. "Climate change, conflict, and children." *The Future of Children* 26(1) 51-71.

Alves A, Patiño Gómez J, Vojinovic Z, Sánchez A, Weesakul S. 2018. "Combining co-benefits and stakeholders perceptions into green infrastructure selection for flood risk reduction." *Environments* 5(2):29.

Amanzadeh N, Vesal M, Ardestani SFF. 2020. "The impact of short-term exposure to ambient air pollution on test scores in Iran." *Population and Environment* 41(3):253-85.

Angrist N, Winseck K, Patrinos HA, Zivin JSG. 2024. "Human Capital and Climate Change." *The Review of Economics and Statistics* 1-28.

Angrist N, Ainomugisha M, Bathena SP, Bergman P, Crossley C, Cullen C, et al. 2023. "Building Resilient Education Systems: Evidence from Large-Scale Randomized Trials in Five Countries." NBER Working Paper No. 31208, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Aranda CH, Humeau E. 2022. "Early Warning Systems in the Philippines: Building resilience through mobile and digital technologies." London, UK. GSMA.

Asadullah MN, Islam KMM, and Wahhaj Z. 2021. "Child Marriage, Climate Vulnerability and Natural Disasters in Coastal Bangladesh." *Journal of Biosocial Science* 53:948-67.

Attanasio OP, Meghir C, Santiago A. 2012. "Education choices in Mexico: using a structural model and a randomized experiment to evaluate Progresá." *The Review of Economic Studies* 79(1):37-66.

Azevedo JP, Akmal M, Cloutier MH, Rogers H, and Wong YN. 2022. "Learning Losses During Covid-19." Policy Research Working Paper No 10218, World Bank, Washington DC.

Bakaki Z, Haer R. 2023. "The impact of climate variability on children: The recruitment of boys and girls by rebel groups." *Journal of Peace Research* 60(4):634-48.

Balakrishnan U, Tsaneva M. 2021. "Air pollution and academic performance: Evidence from India." *World Development* 146:105553.

Bangay C. 2022. "Education, anthropogenic environmental change, and sustainable development: A rudimentary framework and reflections on proposed causal pathways for positive change in low-and lower-middle income countries." *Development Policy Review*. 40(6):e12615.

Bas G. 2021. "Relation between student mental health and academic achievement revisited: A meta-analysis." *Health and academic achievement-new findings: IntechOpen*.

Barbic, F., M. Minonzio, B. Cairo, D. Shiffer, L. Cerina, P. Verzeletti, F. Badilini, M. Vaglio, A. Porta, M. Satambrogio, R. Gatti, S. Rigo, A. Bisoglio, and R Furlan. 2022. "Effects of a Cool Classroom Microclimate on Cardiac Autonomic Control and Cognitive Performances in Undergraduate Students." *Science of the Total Environment* 808:152005.

Barbic, F., M. Minonzio, B. Cairo, D. Shiffer, A. Dipasquale, L. Cerina, A. Vatteroni, V. Urechie, P. Verzeletti, F. Badilini, M. Vaglio, R. Latrino, A. Porta, M. Santambrogio, R. Gatti, and R Furlan. 2019. "Effects of Different Classroom Temperatures on Cardiac Autonomic Control and Cognitive Performances in Undergraduate Students." *Physiological Measurement* 40:054005.

Baron J, Bend M, Roseo EM, Farrakh I, Barone A. 2022. *Floods in Pakistan: Human development at risk*. Special Note Washington, D.C. : World Bank Group.

Bashmakov I, Nilsson L, Acquaye A, Bataille C, Cullen J, de la Rue du Can S, Fishedick M, Geng Y, and Tanaka K. 2022. "Chapter 11." In *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, edited by N Campbell & R Pichs-Madruga. Lawrence Berkeley National Lab.(LBNL): Berkeley, CA.

Bau N, Das J, Yi Chang A. 2021. New evidence on learning trajectories in a low-income setting. *International Journal of Economic Development*. Volume 84.

Bekkar B, Pacheco S, Basu R, DeNicola N. 2020. "Association of air pollution and heat exposure with preterm birth, low birth weight, and stillbirth in the US: a systematic review." *JAMA network open* 3(6):e208243-e.

Benevolenza MA, DeRigne L. 2019. "The impact of climate change and natural disasters on vulnerable populations: A systematic review of literature." *Journal of Human Behavior in the Social Environment* 29(2):266-81.

Bernardi F, Keivabu RC. 2023. "Poor air at school and educational inequalities by family socioeconomic status." MPIDR Working Paper 2023-014. Max Planck Institute for Demographic Research, Rostock, Germany.

Berry HL, Bowen K, Kjellstrom T. 2010. "Climate change and mental health: a causal pathways framework." *International journal of public health* 55:123-32.

Blandin A, Herrington C. 2022. Family heterogeneity, human capital investment, and college attainment. *American Economic Journal: Macroeconomics* 14(4):438-78.

Bobonis GGN, Marco, Scur, Daniela. 2020. Management Practices and Coordination of Responses to COVID-19 in Public Schools: Evidence from Puerto Rico. University of Toronto Mimeo.

Brink HW, Loomans MG, Mobach MP, Kort HS. 2021. "Classrooms' indoor environmental conditions affecting the academic achievement of students and teachers in higher education: A systematic literature review." *Indoor air* 31(2):405-25.

Cadag JRD, Petal M, Luna E, Gaillard J, Pambid L, Santos GV. 2017. "Hidden disasters: Recurrent flooding impacts on educational continuity in the Philippines." *International journal of disaster risk reduction* 25:72-81.

Caminade C, McIntyre KM, Jones AE. 2019. "Impact of recent and future climate change on vector-borne diseases." *Annals of the New York Academy of Sciences* 1436(1):157-73.

Cano, R. 2020. "School Closures from California Wildfires this Week Have Kept More than a Million Kids Home." *CalMatters*, November 15. <https://calmatters.org/environment/2018/11/school-closures-california-wildfires-1-million-students/>.

Carneiro J, Cole MA, Strobl E. 2021. "The effects of air pollution on students' cognitive performance: Evidence from Brazilian university entrance tests." *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 8(6):1051-77.

Caruso G, de Marcos I, Noy I. 2024. "Climate changes affect human capital." *Economics of Disasters and Climate Change* 8:157-196.

Chakraborty T, Jayaraman R. 2019. "School feeding and learning achievement: evidence from India's midday meal program." *Journal of Development Economics* 139:249-65.

Chalupka S, Anderko L. 2019. "Climate change and schools: implications for children's health and safety." *Creative Nursing* 25(3):249-57.

Chankrajang T, Muttarak R. 2017. "Green returns to education: Does schooling contribute to pro-environmental behaviours? Evidence from Thailand." *Ecological Economics* 131:434-48.

Chen C, Schwarz L, Rosenthal N, Marlier ME, Benmarhnia T. 2024. "Exploring spatial heterogeneity in synergistic effects of compound climate hazards: Extreme heat and wildfire smoke on cardiorespiratory hospitalizations in California." *Science Advance* 10(5):eadj7264.

Chen S, Guo C, Huang X. 2018. "Air pollution, student health, and school absences: Evidence from China." *Journal of Environmental Economics and Management* 92:465-497.

Chersich MF, Pham MD, Areal A, Haghghi MM, Manyuchi A, Swift CP, et al. 2020. "Associations between high temperatures in pregnancy and risk of preterm birth, low birth weight, and stillbirths: systematic review and meta-analysis." *BMJ* 371:m3811.

Chet C, Sok S, Chen TO, Sou V, Chey CO. 2023. "Pupil participation in the comprehensive school safety framework at primary schools in Stung Treng province, Cambodia." *International journal of disaster risk reduction* 96:103932.

Cho H. 2017. "The effects of summer heat on academic achievement: A cohort analysis." *Journal of Environmental Economics and Management* 83:185-96.

Cianconi P, Betrò S, Janiri L. 2020. "The impact of climate change on mental health: a systematic descriptive review." *Frontiers in psychiatry* 11:74.

Crandon TJ, Scott JG, Charlson FJ, Thomas HJ. 2022. "A social-ecological perspective on climate anxiety in children and adolescents." *Nature Climate Change* 12(2):123-31.

David CC, Monterola SLC, Paguirigan Jr A, Legara EFT, Tarun AB, Batac RC, et al. 2018. "School hazard vulnerability and student learning." *International Journal of Educational Research* 92:20-9.

Davies P, Maconochie I. 2009. "The relationship between body temperature, heart rate and respiratory rate in children." *Emergency Medicine Journal* 26(9):641-3.

Davis CR, Cannon SR, Fuller SC. 2021. "The storm after the storm: the long-term lingering impacts of hurricanes on schools." *Disaster Prevention and Management: An International Journal* 30(3):264-78.

De Brauw A, Gilligan DO, Hoddinott J, Roy S. 2015. "The impact of Bolsa Família on schooling." *World Development* 70:303-16.

Dehingia N, McDougal L, Silverman JG, Reed E, Urada L, McAuley J, et al. 2023. "Climate and gender: association between droughts and intimate partner violence in India." *American journal of epidemiology* kwad222.

Dell M, Jones BF, Olken BA. 2012. "Temperature shocks and economic growth: Evidence from the last half century." *American Economic Journal: Macroeconomics* 4(3):66-95.

Duque V, Rosales-Rueda M, Sanchez F. 2018. "How Do Early-Life Shocks Interact with Subsequent Human Capital Investments? Evidence from Administrative Data." Economics Working Paper Series 2019-17. Sydney, Australia.

Ebi KL, Hess JJ. 2020. Health Risks Due To Climate Change: Inequity In Causes And Consequences: Study examines health risks due to climate change. *Health Affairs* 39(12):2056-62.

Ebi KL, Vanos J, Baldwin JW, Bell JE, Hondula DM, Errett NA, Hayes K, Reid CE, Saha S, Spector J, and Berry P. 2021. "Extreme Weather and Climate Change: Population Health and Health System Implications." *Annual Review of Public Health* 42:293-315.

Eder C. 2014. "Displacement and education of the next generation: evidence from Bosnia and Herzegovina." *IZA Journal of Labor & Development* 3(1):1-24.

Eide ER, Showalter MH. 2012. "Sleep and student achievement." *Eastern Economic Journal* 38:512-24.

Evans HI, Handberry MT, Muniz-Rodriguez K, Schwind JS, Liang H, Adhikari BB, et al. 2023. "Winter Storms and Unplanned School Closure Announcements on Twitter: Comparison Between the States of Massachusetts and Georgia, 2017-2018." *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* 17:e132.

FCDO. 2023. Addressing the climate, environment, and biodiversity crises in and through girls' education.

Fiore AM, Naik V, Leibensperger EM. 2015. Air quality and climate connections. *Journal of the Air & Waste Management Association* 65:645-685.

Fishman R, Carrillo P, Russ J. 2019. "Long-term impacts of exposure to high temperatures on human capital and economic productivity." *Journal of Environmental Economics and Management* 93:221-38.

Ford, C. 2022. Education is under threat from climate change - especially for women and girls [press release]. <https://www.younglives.org.uk/news/education-under-threat-climate-change-especially-women-andgirls#:~:text=And%20children%20living%20in%20the,in%20the%20least%20poor%20households>

Fruttero AH, Daniel; Broccolini, Chiara; Coelho, Bernardo; Gninafon, Horace; Muller, Noël. 2023. “Gendered Impacts of Climate Change: Evidence from Weather Shocks.” WBG.

Galdo J. 2013. “The long-run labor-market consequences of civil war: Evidence from the Shining Path in Peru.” *Economic Development and Cultural Change* 61(4):789-823.

Garg T, Jagnani M, Taraz V. 2020. “Temperature and human capital in India.” *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 7(6):1113-50.

Gilraine M. 2023. “Air Filters, Pollution, and Student Achievement.” *Journal of Human Resources* 54 (4): 421-642

Glewwe P, Jacoby HG, King EM. 2001. “Early childhood nutrition and academic achievement: a longitudinal analysis.” *Journal of public economics* 81(3):345-68.

Glick P, Sahn DE. 2010. “Early academic performance, grade repetition, and school attainment in Senegal: A panel data analysis.” *The World Bank Economic Review* 24(1):93-120.

GPE. 2016. Available from: <https://www.globalpartnership.org/blog/5-ways-education-can-help-end-extreme-poverty>.

GPE. 2023. “Toward Climate-Smart Education Systems: A 7-Dimension Framework for Action”. Global Partnership for Education Working Paper, Washington DC.

GPE & Save the Children. 2023. The Need for Climate-Smart Education Financing: A review of the evidence and new costing framework.

Grosso V, Kraehnert K. 2017. “The impact of extreme weather events on education.” *Journal of Population Economics* 30(2):433-72.

Guzmán J, Kessler RC, Squicciarini AM, George M, Baer L, Canenguez KM, et al. 2015. “Evidence for the effectiveness of a national school-based mental health program in Chile.” *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 54(10):799-807. e1.

Halpert M. 2024. U.S. winter storm brings heavy snow and travel chaos to north-east. [accessed Feb 12 2024].

Hanushek, EA, and Woessmann L. 2020. “The Economic Impacts of Learning Losses”. OECD Education Working Papers No 225, Paris, France.

Hanushek EA, Woessmann L. 2021. “Education and economic growth.” Oxford Research Encyclopedia of Economics and Finance

Hermann Z, Horn D, Köllő J, Sebők A, Semjén A, Varga J. 2020. “The impact of reading and mathematics test results on future earnings and employment.” *The hungarian Labour Market* 45-52.

Hernandez L. 2019. “Infraestructura y educación, una dupla poderosa frente a las inundaciones.” El País.

Hickel J. 2020. “Quantifying national responsibility for climate breakdown: an equality-based attribution approach for carbon dioxide emissions in excess of the planetary boundary.” *The Lancet Planetary Health* 4(9):e399-e404.

Hsiang SM, Burke M, Miguel E. 2013. “Quantifying the influence of climate on human conflict.” *Science* 341(6151):1235367.

Hyndman B, Button B. 2023. "The Influences of Extreme Cold and Storms on Schoolchildren." *The Impact of Extreme Weather on School Education*: Routledge p. 60-77.

IPA. 2020. *The Impact of Bicycles on Girls' Education and Empowerment Outcomes in Zambia*.

IRC. 2023. *Climate Resilient Education Systems Trial (CREST)*.

Jeffries V, Salzer MS. 2022. Mental health symptoms and academic achievement factors. *Journal of American College Health* 70(8):2262-5.

Jerrim, J. Lindsey Macmillan, L. 2015. Income Inequality, Intergenerational Mobility, and the Great Gatsby Curve: Is Education the Key?, *Social Forces*, Volume 94, Issue 2, December 2015, Pages 505-533.

Johnston DW, Knott R, Mendolia S, Siminski P. 2021. "Upside-down down-under: Cold temperatures reduce learning in Australia." *Economics of Education Review* 85:102172.

Joshi K. 2019. "The impact of drought on human capital in rural India." *Environment and Development Economics* 24(4):413-36.

Juwitasari R. 2022. "Saving Lives Through Education for Disaster Preparedness and Awareness: Lessons from Japan, Indonesia, and Thailand." Heinrich Boll Stiftung.

Kemp L, Xu C, Depledge J, Ebi KL, Gibbins G, Kohler TA, Rockström J, Scheffer M, Schellnhuber HJ, Steffen W, and Lenton TM. 2022. "Climate Endgame: Exploring Catastrophic Climate Change Scenarios." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119:e2108146119.

Kumer A. 2022. Global status of multi-hazard early warning systems: target G. <https://www.undrr.org/publication/global-status-multi-hazard-early-warning-systems>: UNDRR & WMO.

Lagmay EAD, Rodrigo MMT. 2023. "The impact of extreme weather on student online learning participation. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. 2022;17(1):26

Leal Filho W, Weissenberger S, Luetz JM, Sierra J, Simon Rampasso I, Sharifi A, et al. Towards a greater engagement of universities in addressing climate change challenges." *Scientific Reports* 13(1):19030.

Lee H, Calvin K, Dasgupta D, Krinner G, Mukherji A, Thorne P, et al. 2023. "Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change."

Lee TM, Markowitz EM, Howe PD, Ko C-Y, Leiserowitz AA. 2015. Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature climate change* 5(11):1014-20.

Lundeberg S. 2021. Study of destructive California fire finds resilience planning must account for socially vulnerable [press release].

MacEwen LN, Ndabananiye JC, Ortiz D, Séguin T, Tréguier M. 2022. Available from: <https://www.globalpartnership.org/blog/planning-starting-point-climate-resilient-education-systems>. GPE.

Macks KJ. 1987. "Typhoon resistant school buildings for Viet Nam." Viet Nam Ministry of Education. UNESCO

MBSSE. 2020. Getting all children into school: The Sierra Leone story.

McCaul EJ, Donaldson Jr GA, Coladarci T, Davis WE. 1992. "Consequences of dropping out of school: Findings from high school and beyond." *The Journal of Educational Research* 85(4):198-207.

Melo AP, Suzuki M. 2021. "Temperature, effort, and achievement: Evidence from a large-scale standardized exam in Brazil." Unpublished work.

Miller S, Vela M. 2013. "The effects of air pollution on educational outcomes: evidence from Chile." IDB Working Paper No. IDB-WP-468, Miller, Sebastian and Vela, Mauricio, The Effects of Air Pollution on Educational Outcomes: Evidence from Chile (December 2013). IDB Working Paper No. IDB-WP-468, available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2370257> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2370257>.

Misra AK. 2014. "Climate change and challenges of water and food security." *International Journal of Sustainable Built Environment* 3(1):153-65.

Mora C, Dousset B, Caldwell IR, Powell FE, Geronimo RC, Bielecki CR, et al. 2017. "Global Risk of Deadly Heat." *Nature Climate Change* 7:501-6.

Mordecai EA, Ryan SJ, Caldwell JM, Shah MM, LaBeaud AD. 2020. "Climate change could shift disease burden from malaria to arboviruses in Africa." *The Lancet Planetary Health* 4(9):e416-e23.

Mugo D. 2023. Nearly half a million children in Malawi unable to attend school due to cyclone Freddy [press release]. <https://www.savethechildren.net/news/nearly-half-million-children-malawi-unable-attend-school-due-cyclone-freddy>: Save the Children.

Munia HA, Guillaume JH, Wada Y, Veldkamp T, Virkki V, Kumm M. 2020. "Future transboundary water stress and its drivers under climate change: a global study." *Earth's future* 8(7):e2019EF001321.

Munoz-Najar A, Gilberto A, Hasan A, Cobo C, Azevedo JP, Akmal M. 2021. "Remote Learning during COVID-19: Lessons from Today, Principles for Tomorrow." World Bank.

Muralidharan K, Prakash N. 2017. "Cycling to school: Increasing secondary school enrollment for girls in India." *American Economic Journal: Applied Economics* 9(3):321-50.

Murphy JM, Guzmán J, McCarthy AE, Squicciarini AM, George M, Canenguez KM, et al. 2015. "Mental health predicts better academic outcomes: A longitudinal study of elementary school students in Chile." *Child Psychiatry & Human Development* 46:245-56.

Muttarak R, Lutz W. 2014. "Is education a key to reducing vulnerability to natural disasters and hence unavoidable climate change?" *Ecology and society* 19(1).

Muttarak R, Pothisiri W. 2013. "The role of education on disaster preparedness: case study of 2012 Indian Ocean earthquakes on Thailand's Andaman Coast." *Ecology and Society* 18(4).

Nakitende AJ, Bangirana P, Nakasujja N, Ssenkusu JM, Bond C, Idro R, et al. 2023. "Severe Malaria and Academic Achievement." *Pediatrics* 151(4):e2022058310.

Neumayer E, Plümpner T. 2007. "The gendered nature of natural disasters: The impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981-2002." *Annals of the association of American Geographers* 97(3):551-66.

News Citi. 2021. GES trains taskforce to ensure students return to school. <https://www.modernghana.com/news/1054898/ges-trains-taskforce-to-ensure-students-return.html>. Modern Ghana.

Nübler L, Austrian K, Maluccio JA, Pinchoff J. 2021. Rainfall shocks, cognitive development and educational attainment among adolescents in a drought-prone region in Kenya. *Environment and Development Economics* 26(5-6):466-87.

Obradovich N, Migliorini R, Mednick SC, Fowler JH. 2017. "Nighttime temperature and human sleep loss in a changing climate." *Science advances* 3(5):e1601555.

Odd D, Evans D, Emond A. 2016. "Preterm birth, age at school entry and long term educational achievement." *PLoS One* 11(5):e0155157.

Odera ED. 2020. "Thermal Performance of Learning Spaces in Tvet Institutions in Kisumu." University of Nairobi.

Onyango MA, Resnick K, Davis A, Shah RR. 2019. "Gender-based violence among adolescent girls and young women: a neglected consequence of the West African Ebola outbreak." *Pregnant in the time of Ebola. Global Maternal and Child Health*, 121-32.

Opoola F, Adebisi SS, Ibegbu AO. 2016. "The study of nutritional status and academic performance of primary school children in Zaria, Kaduna State, Nigeria." *Annals of Bioanthropology* 4(2):96.

Paciorek M. 2024. Cold snap grips central and eastern europe. [accessed Feb 13 2024]. <https://www.barrons.com/news/cold-snap-grips-central-and-eastern-europe-f1237038>. AFP News.

Park RJ. 2022. Hot temperature and high-stakes performance. *Journal of Human Resources* 57(2):400-34.

Park RJ, Behrer AP, Goodman J. 2021. Learning is inhibited by heat exposure, both internationally and within the United States. *Nature human behaviour* 5(1):19-27.

Park RJ, Goodman J, Hurwitz M, Smith J. 2020. "Heat and learning." *American Economic Journal: Economic Policy* 12(2):306-39.

Pellerone M. 2021. "Self-perceived instructional competence, self-efficacy and burnout during the covid-19 pandemic: A study of a group of Italian school teachers." *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education* 11(2):496-512.

Pichler A, Striessnig E. 2013. "Differential vulnerability to hurricanes in Cuba, Haiti, and the Dominican Republic: the contribution of education." *Ecology and society* 18(3).

Porras-Salazar JA, Wyon DP, Piderit-Moreno B, Contreras-Espinoza S, Wargocki P. 2018. "Reducing classroom temperature in a tropical climate improved the thermal comfort and the performance of elementary school pupils." *Indoor air* 28(6):892-904.

Pritchett L, Beatty A. 2015. "Slow down, you're going too fast: Matching curricula to student skill levels." *International Journal of Educational Development* 40:276-88.

Psacharopoulos G, Patrinos HA. 2018. "Returns to investment in education: a decennial review of the global literature." *Education Economics* 26(5):445-58.

Perry FB, Juan D, Dahlin L. 2023. <https://blogsworldbankorg/endpovertyinsouthasia/how-are-children-pakistans-2022-floods-faring> [Internet]. World Bank Blogs.

Quigley MA, Poulsen G, Boyle E, Wolke D, Field D, Alfirevic Z, et al. 2012. "Early term and late preterm birth are associated with poorer school performance at age 5 years: a cohort study." *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition* 97(3):F167-F73.

Randell H, Gray C. 2019. "Climate change and educational attainment in the global tropics." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116(18):8840-5.

Reid CE, Brauer M, Johnston FH, Jerrett M, Balmes JR, Elliott CT. 2016. "Critical review of health impacts of wildfire smoke exposure." *Environmental health perspectives* 124(9):1334-43.

Requia WJ, Saenger CC, Cicerelli RE, de Abreu LM, Cruvinel VR. 2022. "Air quality around schools and school-level academic performance in Brazil." *Atmospheric Environment* 279:119125.

Ridder N, Ukkola A, Pitman A, Perkins-Kirkpatrick S. 2022. "Increased occurrence of high impact compound events under climate change." *Npj Climate and Atmospheric Science* 5(1):3.

Rifkin DI, Long MW, Perry MJ. 2018. "Climate change and sleep: A systematic review of the literature and conceptual framework." *Sleep medicine reviews* 42:3-9.

Ritchie A, Sautner B, Omege J, Denga E, Nwaka B, Akinjise I, et al. 2021. "Long-term mental health effects of a devastating wildfire are amplified by sociodemographic and clinical antecedents in college students." *Disaster Medicine and Public Health Preparedness* 15(6):707-17.

Roach T, Whitney J. 2022. "Heat and learning in elementary and middle school." *Education Economics* 30(1):29-46.

Ryan SJ, Lippi CA, Zermoglio F. 2020. "Shifting transmission risk for malaria in Africa with climate change: a framework for planning and intervention." *Malaria Journal* 19:1-14.

Sabarwal S, Venegas Marin S, Spivack M, Ambasz D. 2024. "Learning to Propel climate Action". World Bank, Washington DC.

Sabarwal S, Yi Chang A, Angrist N, D'Souza R. 2023. "Learning Losses and Dropouts: The Heavy Cost Covid-19 Imposed on School-Age Children." In: *Collapse & Recovery: How COVID-19 Eroded Human Capital and What to Do About It*. World Bank, Washington DC.

Sakti AD, Rahadiano MAE, Pradhan B, Muhammad HN, Andani IGA, Sarli PW, et al. 2021. "School location analysis by integrating the accessibility, natural and biological hazards to support equal access to education." *ISPRS International Journal of Geo-Information* 11(1):12.

Sánchez A, Gregory L, Crawford MF, Oviedo Buitrago ME, Herman RS, Ahlgren E. 2023. *Learning Recovery to Acceleration : A Global Update on Country Efforts to Improve Learning and Reduce Inequalities*. WBG.

Sanchez AL, Cornacchio D, Poznanski B, Golik AM, Chou T, Comer JS. 2018. "The effectiveness of school-based mental health services for elementary-aged children: A meta-analysis." *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry* 57(3):153-65.

Sanson A, Bellemo M. 2021. "Children and youth in the climate crisis." *BJPsych bulletin* 45(4):205-9.

Santana OA, Silva TP, Oliveira GSd, Silva MMd, Inacio EdSB, Encinas JI. 2013. "Integration of face-to-face and virtual classes improves test scores in Biology undergraduate courses on days with flooding in Brazil." *Acta Scientiarum Education* 35(01):117-23.

Schady N, Holla A, Sabarwal S, Silva J. 2023. "Collapse and Recovery: How the COVID-19 Pandemic Eroded Human Capital and What to Do about It" World Bank, Washington DC.

Schady N, Sabarwal S, Yi Chang A, Venegas Marin S, D'souza R, Lautharte I, Tzintzun Valladolid I, Schwarz L Forthcoming. Heat and Learning: How Exposure to Extreme Heat Affects Learning in Brazil.

Schmidhuber J, Tubiello FN. 2007. "Global food security under climate change." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104(50):19703-8.

Schiff M, Jha A, Walker D, Gonzalez-Pier E. 2023. "Collectively achieving primary health care and educational goals through school-based platforms: financing solutions for intersectoral collaboration." *Frontiers in Public Health* 11:1241594.

Shah M, Steinberg BM. 2017. "Drought of opportunities: Contemporaneous and long-term impacts of rainfall shocks on human capital." *Journal of Political Economy* 125(2):527-61.

Silva RA, West JJ, Lamarque J-F, Shindell DT, Collins WJ, Faluvegi G, et al. 2017. "Future global mortality from changes in air pollution attributable to climate change." *Nature climate change* 7:647-651.

Simmons SE, Saxby BK, McGlone FP, Jones DA. 2008. "The effect of passive heating and head cooling on perception, cardiovascular function and cognitive performance in the heat." *European journal of applied physiology* 104:271-80.

Sims K. 2021. "Education, Girls' Education and Climate Change." K4D Emerging Issues Report 29. Institute of Development Studies: Brighton, UK.

Singh S, Shah J. 2022. "Case Studies on Adaptation and Climate Resilience in Schools and Educational Settings." *Global Center on Adaptation*.

Stott P. 2016. "How climate change affects extreme weather events." *Science* 352(6293):1517-8.

Swaine A. 2018. "Conflict-related violence against women: Transforming transition." *Cambridge University Press*.

Tayne K, Littrell MK, Okochi C, Gold AU, Leckey E. 2021. "Framing action in a youth climate change filmmaking program: Hope, agency, and action across scales." *Environmental Education Research* 27(5):706-26.

Thamtanajit K. 2020. "The impacts of natural disaster on student achievement: Evidence from severe floods in Thailand." *The Journal of Developing Areas* 54(4).

Theirworld. 2018. Safe Schools: The Hidden Crisis.

Thiery W, Lange S, Rogelj J, Schleussner C-F, Gudmundsson L, Seneviratne SI, et al. 2021. “Intergenerational inequities in exposure to climate extremes.” *Science* 374(6564):158-60.

Thompson R, Hornigold R, Page L, Waite T. 2018. “Associations between high ambient temperatures and heat waves with mental health outcomes: a systematic review.” *Public health* 161:171-91.

Thompson T. 2021. “Young people’s climate anxiety revealed in landmark survey.” *Nature* 597(7878):605-.

UN. 2018. Stronger Human Resources and Improved Skills to Tackle Climate Change [Available from: <https://www.unclearn.org/country-projects/>].

UNDP. 2021. Peoples’ Climate Vote. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/publications/UNDP-Oxford-Peoples-Climate-Vote-Results.pdf>

UNFCCC. 2023. Climate Justice: Loss and Damage Finance for Children. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Child%20Rights-LD%20briefing-11Aug2023.pdf>

UNICEF. 2016. One week after Hurricane Matthew, at least 300 schools damaged in Haiti, over 100,000 children miss out on learning [press release]. <https://www.unicef.org/press-releases/one-week-after-hurricane-matthew-least-300-schools-damaged-haiti-over-100000>.

UNICEF. 2018. Drinking water, sanitation and hygiene in schools: Global baseline report.

UNICEF. 2020. Responding to the Mental Health and Psychosocial Impact of COVID-19 on Children and Families. <https://www.unicef.org/media/83951/file/MHPSS-UNICEF-Learning-brief.pdf>

UNICEF. 2021a. The climate crisis is a child rights crisis. <https://www.unicef.org/media/105376/file/UNICEF-climate-crisis-child-rights-crisis.pdf> UNICEF. Making Climate and Environment Policies for & with Children and Young People.

UNICEF. 2021b. Mental Health and Psychosocial Support Case Study Mozambique. [https://www.unicef.org/media/113516/file/Responding%20to%20multiple%20emergencies%20%E2%80%93%20building%20teachers%20%E2%80%99%20capacity%20to%20provide%20mental%20health%20and%20psychosocial%20support%20before,%20during,%20and%20after%20crises%20\(Mozambique\).pdf](https://www.unicef.org/media/113516/file/Responding%20to%20multiple%20emergencies%20%E2%80%93%20building%20teachers%20%E2%80%99%20capacity%20to%20provide%20mental%20health%20and%20psychosocial%20support%20before,%20during,%20and%20after%20crises%20(Mozambique).pdf)

UNICEF. 2022a. A call to action on climate and children. <https://www.unicef.org/media/126601/file/Protect,%20Prepare,%20Prioritize.pdf>

UNICEF. 2022b. Child-sensitive climate policies for every child. <https://www.unicef.org/media/130081/file/Child-Sensitive%20Climate%20Policies%20For%20Every%20Child.pdf>

UNICEF. 2022c. Haiti: Six months after the earthquakes, more than 4 out of 5 schools destroyed or damaged are yet to be rebuilt [press release]. <https://www.unicef.org/lac/en/press-releases/haiti-six-months-after-earthquake-more-4-out-5-schools-destroyed-or-damaged-are-yet-to-be-rebuilt>.

UNICEF. 2023. Weather-related disasters led to 43.1 million displacements of children over six years [press release]. <https://www.unicef.org/press-releases/weather-related-disasters-led-431-million-displacements-children-over-six-years>.

Van der Land V, Hummel D. 2013. Vulnerability and the role of education in environmentally induced migration in Mali and Senegal. *Ecology and Society* 18(4).

van Houdt CA, Oosterlaan J, van Wassenaeer-Leemhuis AG, van Kaam AH, Aarnoudse-Moens CS. 2019. Executive function deficits in children born preterm or at low birthweight: a meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology* 61(9):1015-24.

Varchetta A. 2019. Evaluating Comprehensive School Safety through a Global Baseline Survey of Disaster Risk Reduction Policies in the Education Sector. Western Washington University Graduate School Collection.

Venegas Marin S, Schwarz L, Sabarwal S. 2024. "Impacts of extreme weather events on education outcomes: a review of evidence." *World Bank Research Observer*.

Vu TM. 2022. "Effects of heat on mathematics test performance in Vietnam." *Asian Economic Journal* 36(1):72-94.

Wamsler C, Brink E, Rental O. 2012. "Climate change, adaptation, and formal education: the role of schooling for increasing societies' adaptive capacities in El Salvador and Brazil." *Ecology and Society* 17(2).

Wang Q, Niu G, Gan X, Cai Q. 2022. "Green returns to education: Does education affect pro-environmental attitudes and behaviors in China?" *PloS One* 17(2):e0263383.

Wargocki P, Porras-Salazar JA, Contreras-Espinoza S. 2019. "The relationship between classroom temperature and children's performance in school." *Building and Environment* 157:197-204.

World Bank. 2015. "The Socio-Economic Impacts of Ebola in Sierra Leone." <https://www.worldbank.org/en/topic/poverty/publication/socio-economic-impacts-ebola-sierra-leone>. World Bank.

World Bank. 2017. "Economic Impacts of Child Marriage: Global Synthesis Report." World Bank.

World Bank. 2022a. "Securing a Future with Safer Schools: Building Resilience in Pacific Schools." Available from: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2022/05/30/securing-a-future-with-safer-schools-building-resilience-in-pacific-schools>. World Bank.

World Bank. 2022b. "Guide for Learning Recovery and Acceleration." <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/523b6ac03f2c643f93b9c043d48eddc1-0200022022/related/English-Exec-Summary-Guide-for-Learning-Recovery-and-Acceleration-Final.pdf>. World Bank.

World Bank. 2022c. "Education in Niger: Proposed Support to Government Priorities for FY 23." World Bank.

World Bank. 2022d. "Project Paper on Proposed additional credit and grant to Republic of Rwanda." International Development Association. World Bank.

World Bank. 2023a. "How to Protect, Build, and Use Human Capital to Address Climate Change." <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/cc99b238fa9a0f266579d49dc591b2d4-0140062023/original/HCP-Climate-Policy-Brief.pdf>. World Bank.

World Bank. 2023b. Private Capital Brings Clean Drinking Water to Schools and Communities in Vietnam [press release]. <https://www.worldbank.org/en/results/2023/12/20/private-capital-brings-clean-drinking-water-to-schools-and-communities-in-vietnam>.

World Bank. 2023. "Nigeria: A financial incentive scheme is bringing girls back to school" [Available from: <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2023/09/12/nigeria-a-financial-incentive-scheme-is-bringing-girls-back-to-school>]

World Bank. 2024a. Global Program for Safer Schools (GPSS). [<https://gpss.worldbank.org/index.php/en/about-us>]. World Bank.

World Bank Group, Climate Change Knowledge Portal. 2024b. URL: <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/>. Date Accessed: 2/11/2024. CMIP6 0.25degree, Number of Hot Days (TMAX > 30 C), Annual Aggregation, Timeseries 2015-2100, 50th Percentile of Multi-Model Ensemble, SSP2-4.5 Scenario (Middle-of-the-Road Scenario)

Weems CF, Taylor LK, Costa NM, Marks AB, Romano DM, Verrett SL, et al. 2009. "Effect of a school-based test anxiety intervention in ethnic minority youth exposed to Hurricane Katrina." *Journal of Applied Developmental Psychology* 30(3):218-26.

Wei T, Yang S, Moore JC, Shi P, Cui X, Duan Q, et al. 2012. "Developed and developing world responsibilities for historical climate change and CO2 mitigation." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(32):12911-5.

Wen J, Burke M. 2022. "Lower test scores from wildfire smoke exposure." *Nature Sustainability* 5(11):947-55.

WFP. 2023. "The State of School Feeding Worldwide 2022." <https://www.wfp.org/publications/state-school-feeding-worldwide-2022>.

Williams PC, Bartlett AW, Howard-Jones A, McMullan B, Khatami A, Britton PN, et al. 2021. "Impact of climate change and biodiversity collapse on the global emergence and spread of infectious diseases." *Journal of paediatrics and child health* 57(11):1811-8.

Williamson K, Satre-Meloy A, Velasco K, Green K. 2018. "Climate change needs behavior change: Making the case for behavioral solutions to reduce global warming." Rare Center for Behavior & the Environment, Arlington, VA, USA.

WMO. 2021. "Weather-related disasters increase over past 50 years, causing more damage but fewer deaths." <https://public-old.wmo.int/en/media/press-release/weather-related-disasters-increase-over-past-50-years-causing-more-damage-fewer>.

Yeganeh AJ, Reichard G, McCoy AP, Bulbul T, Jazizadeh F. 2018. "Correlation of ambient air temperature and cognitive performance: A systematic review and meta-analysis." *Building and Environment* 143:701-16.

Zhang X, Chen X, Zhang X. 2024. "Temperature and low-stakes cognitive performance." *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 11(1):75-96.

Zhang X, Chen X, Zhang X. 2018. "The impact of exposure to air pollution on cognitive performance." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115(37):9193-7.

Zhang Y, Li Q, Ge Y, Du X, Wang H. 2022. "Growing prevalence of heat over cold extremes with overall milder extremes and multiple successive events." *Communications Earth & Environment* 3(1):73.

Zimbabwe Education Cluster. 2019. Rapid Joint Education Needs Assessment.

Zivin JG, Shrader J. 2016. "Temperature extremes, health, and human capital." *The Future of Children* 31-50.

Zivin JG, Song Y, Tang Q, Zhang P. 2020. "Temperature and high-stakes cognitive performance: Evidence from the national college entrance examination in China." *Journal of Environmental Economics and Management* 104:102365.

Zuilkowski SS, Jukes MC, Dubeck MM. 2016. "I failed, no matter how hard I tried: A mixed-methods study of the role of achievement in primary school dropout in rural Kenya." *International Journal of Educational Development* 50:100-7.

NOTAS

¹Ebi y otros (2021); Stott (2016).

²Theirworld (2018).

³Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) (2021a).

⁴Venegas Marín y otros (2024).

⁵Thiery y otros (2021).

⁶Datos extraídos del Portal de Conocimientos sobre Cambio Climático. A los fines de este gráfico, solo se incluyen deslizamientos de tierra, inundaciones, tormentas, incendios forestales y sequías.

⁷Mugo (2023).

⁸David y otros (2018).

⁹Baron y otros (2022).

¹⁰Azevedo y otros (2022); Schady y otros (2023).

¹¹Shady y otros (2023).

¹²Zhang y otros (2022).

¹³Akhtar (2024).

¹⁴Hyndman y Button (2023); Evans y otros (2022); Gruppo y Krahnert (2016).

¹⁵Groppo y Krahnert (2016).

¹⁶Akhtar (2024); Halpert (2024).

¹⁷Banco Mundial (2022a).

¹⁸Zimbabwe Education Cluster (2019).

¹⁹Unicef (2022c).

²⁰Unicef (2016).

²¹Kawasaki y otros (2021).

²²Unicef (2023).

²³Perry (2023).

²⁴Cadag y otros (2017).

²⁵Perry (2023).

²⁶Cadag y otros (2017).

²⁷Santana y otros (2013).

²⁸Santana y otros (2013).

²⁹Lagmay y Rodrigo (2022).

³⁰Nübler y otros (2021); Shah y Steinberg (2017).

³¹Grau y otros (2018).

³²Schady y otros (2023).

³³Park y otros (2021). La metodología para traducir la desviación estándar en pérdidas de aprendizaje supone que los estudiantes aprenden, en promedio, 0,3 desviaciones estándar por año y que un año académico típico tiene 180 días (véanse Sabarwal y otros [2023] y Bau y otros [2021] para obtener más información). La fórmula es la siguiente:

$$\text{Days of learning lost} = \frac{SD_{change}}{0.3 LAYS} * 9 \text{ months} * 20 \text{ days}$$

³⁴Garg y otros (2020).

³⁵Park (2022); Zivin y otros (2020); Vu (2022); Melo y Suzuki (2021); Zhang y otros (2024).

³⁶Zhang y otros (2024).

³⁷Vu (2022).

³⁸Hermann y otros (2020).

³⁹Cho (2017).

⁴⁰Schady y otros (de próxima aparición).

⁴¹Park y otros (2020).

⁴²Roach y Whitney (2022).

⁴³Brink y otros (2020).

⁴⁴Dupont y otros (2023).

⁴⁵Simmons y otros (2008).

- ⁴⁶ Davis, Cannon y Fuller (2021).
- ⁴⁷ Davies y Maconochie (2009).
- ⁴⁸ Yeganeh y otros (2018).
- ⁴⁹ Franca Barbic y otros (2022); F. Barbic y otros (2019); Brink y otros (2021); Porras-Salazar y otros (2018); Wargocki y otros (2019); los estudios abarcan desde alumnos de nivel básico hasta estudiantes universitarios. Se parte del supuesto de que el efecto de la temperatura sobre los logros de los alumnos es lineal. En dos estudios no se observó ningún efecto provocado por la temperatura.
- ⁵⁰ Roach y Whitney (2022).
- ⁵¹ Johnston y otros (2021).
- ⁵² Schady y otros (2024).
- ⁵³ Portal de Conocimientos sobre el Cambio Climático (2024b).
- ⁵⁴ Portal de Conocimientos sobre el Cambio Climático (2024b).
- ⁵⁵ Randell y Gray (2018).
- ⁵⁶ Duque y otros (2019).
- ⁵⁷ Caminade y otros (2019).
- ⁵⁸ Ryan y otros (2020).
- ⁵⁹ Aguilera y otros (2021); Reid y otros (2016); Chen y otros (2024).
- ⁶⁰ Bernardi y Keivabu (2023); Gilraine y Zheng (2022); Amanzadeh y otros (2020); Carneiro y otros (2021); Miller y Vela (2013); Zhang y otros (2018); Balakrishnan y Tsaneva (2021).
- ⁶¹ Weems y otros (2009).
- ⁶² Ritchie y otros (2021).
- ⁶³ Crandon y otros (2022).
- ⁶⁴ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2022).
- ⁶⁵ Fiore y otros (2015).
- ⁶⁶ Silva y otros (2017).
- ⁶⁷ Silva y otros (2017).
- ⁶⁸ Requia y otros (2022).
- ⁶⁹ Chen y otros (2018).
- ⁷⁰ Schmidhuber y Tubiello (2007).
- ⁷¹ Opoola y otros (2016).
- ⁷² Nübler y otros (2021).
- ⁷³ Asadullah, Islam y Wahhaj (2021).
- ⁷⁴ Hsiang y otros (2013).
- ⁷⁵ Bakaki y otros (2023).
- ⁷⁶ Informe del Ministerio de Relaciones Exteriores, del Commonwealth y de Desarrollo (FCDO) (2023).
- ⁷⁷ Caruso y otros (2024); Grupo Banco Mundial (2023a).
- ⁷⁸ Wen y Burke (2021).
- ⁷⁹ Dell, Jones y Olken (2012).
- ⁸⁰ Jerrim y Macmillan (2015).
- ⁸¹ Duncan y Murnane (2011).
- ⁸² Leichenko y otros (2014).
- ⁸³ Hanushek y Maximilian (2021).
- ⁸⁴ Banco Mundial (2022b).
- ⁸⁵ Unicef (2014).
- ⁸⁶ Hickel (2020).
- ⁸⁷ Dell y otros (2012).
- ⁸⁸ Ford (2022).
- ⁸⁹ Benevolenza y otros (2019).
- ⁹⁰ Alianza Mundial para la Educación (AME) (2023).
- ⁹¹ Joshi (2019).
- ⁹² Fruttero y otros (2023).
- ⁹³ Swaine (2018).
- ⁹⁴ Asadullah y otros (2021).
- ⁹⁵ Onyango y otros (2019).
- ⁹⁶ Fruttero y otros (2023).
- ⁹⁷ Park y otros (2021).
- ⁹⁸ AME y Save the Children (2023).
- ⁹⁹ Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2023).
- ¹⁰⁰ IRC (2023).

- ¹⁰¹ Banco Mundial (2024a).
¹⁰² David y otros (2018).
¹⁰³ AME (2023).
¹⁰⁴ MacEwen y otros (2022).
¹⁰⁵ Naciones Unidas (2018).
¹⁰⁶ Kumer (2022).
¹⁰⁷ Aranda (2022).
¹⁰⁸ Adelman y otros (de próxima aparición).
¹⁰⁹ Bobonis y otros (2020).
¹¹⁰ Banco Mundial (2022c).
¹¹¹ Banco Mundial (2022d).
¹¹² Macks (1987).
¹¹³ Alves y otros (2018).
¹¹⁴ Banco Mundial (2024a).
¹¹⁵ Banco Mundial (2024a).
¹¹⁶ Sakti y otros (2021).
¹¹⁷ Wargocki y otros (2019).
¹¹⁸ Porras-Salazar y otros (2018).
¹¹⁹ Chalupka y otros (2019).
¹²⁰ Odera y otros (2020).
¹²¹ Unicef (2018).
¹²² Singh y Shah (2022).
¹²³ Banco Mundial (2023b).
¹²⁴ Banco Mundial (2024a).
¹²⁵ Cadag y otros (2017).
¹²⁶ Angrist y otros (2023).
¹²⁷ Santana y otros (2013).
¹²⁸ Muñoz-Najar y otros (2021).
¹²⁹ Banco Mundial (2015).
¹³⁰ Banco Mundial (2022b).
¹³¹ Citi news (2021).
¹³² MBSSE (2020).
¹³³ Attanasio y otros (2012); De Brauw y otros (2015).
¹³⁴ Muralidharan y Prakash (2017); IPA (2020).
¹³⁵ Swaine (2018).
¹³⁶ Sims (2021).
¹³⁷ Asadullah y otros (2021).
¹³⁸ Onyango y otros (2019).
¹³⁹ Banco Mundial (2022b).
¹⁴⁰ Banco Mundial (2023c).
¹⁴¹ Schady y otros (2023); Grupo Banco Mundial (2022b).
¹⁴² Programa Mundial de Alimentos (PMA) (2023).
¹⁴³ Chakraborty y Jayaraman (2019).
¹⁴⁴ Glewwe y otros (2001).
¹⁴⁵ Murphy y otros (2015); Agnafors y otros (2021); Bas (2021).
¹⁴⁶ Sánchez y otros (2018); Guzmán y otros (2015).
¹⁴⁷ Lundeberg (2021).
¹⁴⁸ Unicef (2021b).
¹⁴⁹ Chet y otros (2023).
¹⁵⁰ Juwitasari (2022).
¹⁵¹ Bangladesh, Chad, Gabón, Jordania, Pakistán y Uganda.
¹⁵² Hernández (2019).
¹⁵³ Sánchez (2023).
¹⁵⁴ Cadag y otros (2017).
¹⁵⁵ Pellerone (2021).
¹⁵⁶ Unicef (2020).
¹⁵⁷ Psacharopoulos y Patrinos (2018).
¹⁵⁸ Banco Mundial (2017).
¹⁵⁹ AME (2016).

- ¹⁶⁰ Hanushek y Woessmann (2021).
- ¹⁶¹ Muttarak y Pothisiri (2013); Pichler y Striessnig (2013); Van der Land y Hummel (2013); Wamsler y otros (2012).
- ¹⁶² Unicef (2022a).
- ¹⁶³ Muttarak y Lutz (2014).
- ¹⁶⁴ Angrist y otros (2024).
- ¹⁶⁵ Wang y otros (2022).
- ¹⁶⁶ Chankrajang y Muttarak (2017).
- ¹⁶⁷ T. M. Lee y otros (2015).
- ¹⁶⁸ Chankrajang y Muttarak (2017).
- ¹⁶⁹ AME (2023).
- ¹⁷⁰ Unicef (2022b).
- ¹⁷¹ Análisis propio de los autores basado en un examen de los informes sobre el clima y el desarrollo que se puso a disposición del público en abril de 2024.
- ¹⁷² Primeras tres páginas de la búsqueda en Google Scholar de los términos “clima”, “impacto” y “económico”, incluidos solo los artículos publicados a partir de 2010 que son exámenes sobre los impactos generales en la economía y el ámbito social y excluidos los artículos sobre un sector o con un enfoque de métodos específico, o que tienen un planteamiento regional específico.
- ¹⁷³ Una búsqueda en Web of Science sobre el tema “clima e impacto” con el término de búsqueda “salud” arrojó 24 980 resultados, mientras que con el término “economía” produjo 31 243 resultados y con “educación”, 5732 resultados. A partir de estas observaciones, llegamos a la conclusión de que hay cuatro veces más investigaciones sobre los impactos económicos del clima y cinco veces más trabajos sobre los impactos del clima en la salud que investigaciones que aborden los impactos educativos del clima. De los 5732 resultados de Web of Science sobre los impactos climáticos en la educación, 1903 (el 33 %) estudios se realizaron en Estados Unidos y 4467 (el 78 %) corresponden a economías de ingreso alto (según las clasificaciones del Grupo Banco Mundial). Esto responde a clasificaciones de Web of Science y es posible que no describa en qué se basó la investigación para el escrito.

