

Cómo
RESPONDEMOS

**RESPUESTAS DE LA COMUNIDAD
ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**



AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE



Aerogeneradores en el horizonte cerca de Colby, Kansas.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

Cómo respondemos: Respuestas de la comunidad ante el cambio climático

El informe y una selección de historias destacadas de las comunidades están disponibles en línea: <https://howwerespond.aaas.org>

CRÉDITOS DE LAS IMÁGENES

Impact Media Lab/AAAS

Foto de portada: El superintendente del parque nacional de los Glaciares, Jeff Mow, junto al lago McDonald en el parque nacional de los Glaciares.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

CITA RECOMENDADA

Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (2019). *Cómo respondemos: respuestas de la comunidad ante el cambio climático*. <https://howwerespond.aaas.org>

REDACTORES

Michelle Hampson
(INFORME, HISTORIAS)

William "Rocky" Kistner
(HISTORIAS)

EDITORES

Emily Therese Cloyd
Elana Kimbrell

COMITÉ ASESOR CÓMO RESPONDEMOS

Kristin Baja
RED DE DIRECTORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA

Dan Barry
ASOCIACIÓN AMERICANA PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA

Louise Bedsworth
OFICINA DE PLANIFICACIÓN E INVESTIGACIÓN
DEL GOBERNADOR DE CALIFORNIA

Dominique Brossard
UNIVERSIDAD DE WISCONSIN, MADISON

Jeffrey Dukes
UNIVERSIDAD PURDUE

Taryn Finnessey
ALIANZA CLIMÁTICA DE EE.UU.

Karen Florini
CLIMATE CENTRAL

Howard Frumkin
WELLCOME TRUST

Katharine Hayhoe
UNIVERSIDAD DE TEXAS TECH

Jessica Hellmann
UNIVERSIDAD DE MINNESOTA

Anthony Janetos
UNIVERSIDAD DE BOSTON (FALLECIDO EN AGOSTO DE 2019)

Robert Kopp
UNIVERSIDAD DE RUTGERS

Dan Kreeger
ASSOCIATION OF CLIMATE CHANGE OFFICERS

Ezra Markowitz
UNIVERSIDAD DE MASSACHUSETTS, AMHERST

Alex Racelis
UNIVERSIDAD DE TEXAS, VALLE DEL RÍO GRANDE

Peter Rafle
GEORGETOWN CLIMATE CENTER

Margaret Hiza Redsteer
UNIVERSIDAD DE WASHINGTON, BOTHELL

David Titley
UNIVERSIDAD ESTATAL DE PENNSILVANIA (JUBILADO)

Beverly Wright
DEEP SOUTH CENTER FOR ENVIRONMENTAL JUSTICE

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

Este informe es en gran medida el producto de varias reuniones y talleres. Gracias a todos los participantes.

GRACIAS A NUESTROS FINANCIADORES

La AAAS agradece a Linden Trust for Conservation y a Bob y Mary Litterman por su liderazgo en el respaldo a la iniciativa *Cómo Respondemos*. Deseamos manifestar también nuestro agradecimiento por su apoyo a Jerry Pausch, al legado de Joseph Kist, a Jim McCarthy, a Jean Taylor y a otros donantes individuales.

Destacados de las comunidades

Encuentre en la red las historias y los cortometrajes de las comunidades:

<https://howwerespond.aaas.org/communities>

Científicos, gobiernos, entidades sin de ánimo de lucro, empresas y miembros de la comunidad están dedicando sus conocimientos y creatividad para actuar frente al cambio climático y encontrar soluciones que sean eficaces en sus comunidades. En estas historias pueden encontrarse algunas iniciativas nuevas y otras que abordan el cambio climático en proyectos ya existentes relacionados con otros temas de importancia. *Cómo respondemos* cuenta

las historias de estas comunidades: cómo han creado colaboraciones con científicos, recaudado fondos, recopilado datos y puesto en marcha sus planes. Si bien los efectos del cambio climático varían y la forma en que las comunidades responden depende de sus necesidades, valores y recursos, estas historias ponen de manifiesto lo que se puede hacer y ofrecen soluciones y estrategias que otras comunidades pueden tener en cuenta.

Historias destacadas de las comunidades

Condado de Dane, Wisconsin	El condado de Dane convierte los residuos en una fuente de beneficios y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero
Estuario del río Herring, Massachusetts	El río Herring ejemplifica el valor de los humedales en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero
Homer y Napakiak, AK	Las comunidades de Alaska se adaptan a un drástico cambio climático
Laramie, Wyoming	Uso de biocarbón en las Altas Llanuras para reducir las emisiones de carbono
Marquette, Michigan	Con el calentamiento de los Grandes Lagos, Marquette planea un futuro más saludable
Bahía de Netarts, Oregón	Un criadero de mariscos deteriorado de Oregón genera mejores sistemas de monitorización del océano
Nueva Orleans, Luisiana	Los residentes de Nueva Orleans responden a las inundaciones con ciencia ciudadana
Savannah, Georgia	Los residentes de Savannah se muestran a la altura de las circunstancias frente a la subida del nivel del mar
Condado de Sheridan, Kansas	Los agricultores de Kansas minimizan el uso del agua ante la aridez creciente en las Grandes Llanuras del sur
Whitefish, Montana	De las conversaciones a la acción: Whitefish aborda los efectos del cambio climático sobre la naturaleza y el turismo
Territorio Yurok, California	Recuperación de los bosques y ríos del territorio Yurok mediante los saberes tradicionales

Resumen de destacados de la comunidad

Austin, Texas	Las iglesias tienen fe en la sostenibilidad y la energía renovable
California y Nueva Jersey	Las alianzas regionales siguen adelante en California y Nueva Jersey: expansión en alcance e impacto
Cambridge, Massachusetts	Empezar poco a poco y crecer: Cambridge pone en marcha su plan de adaptación climática
Davenport, Iowa	Romper esquemas: Davenport usa pantanos para combatir las inundaciones y el cambio climático
Fort Hood, Texas	Fort Hood adopta la energía renovable: otras bases militares siguen su ejemplo
Phoenix, Arizona	Temperaturas en aumento: Phoenix continúa su búsqueda hacia un futuro sostenible y saludable
Washington, D.C.	Las políticas de transporte en Washington D.C. reducen la contaminación y los gases de efecto invernadero



INTRODUCCIÓN

Un faro al atardecer en la isla de Tybee, Georgia. La isla está situada en el condado de Chatham, donde se está implementando el programa Smart Sea Level Sensors.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

Nuestra nación, nuestros estados, nuestras ciudades y nuestros pueblos se enfrentan a un problema urgente: el cambio climático. Los estadounidenses ya están percibiendo sus efectos y seguirán haciéndolo en las próximas décadas. El aumento de las temperaturas afectará a los campos de los agricultores y a los usuarios del transporte público en las ciudades. En todo el país, los fenómenos meteorológicos extremos, como huracanes, inundaciones, incendios forestales y sequías, ocurren con mayor frecuencia e intensidad. Si bien estos problemas plantean numerosos riesgos para la sociedad y para el planeta, sin duda el mayor riesgo sería no hacer nada. La ciencia nos dice que cuanto antes respondamos al cambio climático, menores serán los riesgos y los costes futuros.

Científicos, gobiernos, entidades sin ánimo de lucro y ciudadanos comprometidos están dedicando su conocimiento, su creatividad y sus recursos a actuar y encontrar soluciones eficaces en sus comunidades. Algunas iniciativas son nuevas, mientras que otras abordan el cambio climático en proyectos ya existentes como, por ejemplo, los relacionados con el transporte, la energía y la limpieza del aire y el agua. *How We Respond (Cómo respondemos)* narra las historias de estas comunidades: cómo han creado colaboraciones con científicos, recaudado fondos, recogido datos y puesto en marcha sus planes. Los efectos del cambio climático varían a lo largo de todo el territorio de Estados Unidos, y la forma en que las comunidades responden depende de sus necesidades, valores y recursos. Las acciones que puede emprender una gran ciudad son muy diferentes de las de una población pequeña. Aunque los esfuerzos para abordar el cambio climático deben adaptarse a la escala local, estas historias ponen de relieve lo que se puede hacer y ofrecen algunas soluciones y estrategias que otras comunidades pueden tener en cuenta.

Abordar los efectos de un clima cambiante puede ser todo un reto. *Cómo respondemos* explora cuestiones como:

- ¿Cómo entienden las comunidades los riesgos a los que se enfrentan ahora y en el futuro?
- ¿Qué recursos están disponibles para ayudar a lidiar con

los cambios que ya se están produciendo (adaptación) y para reducir o eliminar las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático (mitigación)?

- ¿Cuáles son las oportunidades para aumentar la resiliencia
- ¿A quién corresponde desarrollar e implementar planes para lograr estos objetivos?

Este informe, junto con las historias destacadas de las comunidades que lo acompañan, proporciona una visión general de las ciencias del cambio climático, expone por qué razón es necesario tomar medidas, explica cómo la ciencia apoya la toma de decisiones y la planificación, enumera formas de adaptarse al cambio climático y limitar la gravedad de sus efectos, e ilustra cómo estos esfuerzos pueden ayudar a desarrollar resiliencia.

Una de las herramientas más poderosas de las que disponemos es la investigación científica, que puede ayudarnos a comprender mejor el cambio climático y nuestras posibles respuestas. Este informe ilustra las formas en que la ciencia puede ayudar a personas, comunidades, empresas y agencias gubernamentales a tomar decisiones informadas. Trabajando juntos para identificar soluciones y lograr un cambio positivo, podemos reducir los riesgos a los que se enfrentan las generaciones actuales y futuras.

NOS ENFRENTAMOS A UN PROBLEMA URGENTE: EL CAMBIO CLIMÁTICO

En el verano de 2018, los bomberos combatieron un número récord de incendios forestales en California, Oregón y los estados vecinos. En 2017, los residentes en las proximidades de la costa atlántica experimentaron varias tormentas de una intensidad nunca vista, entre las que se encontraban los huracanes Harvey y María, que mostraron características más severas (como intensificación rápida y lluvias más intensas), como las que cabe esperar en un mundo más cálido. Pero no hace falta una crisis repentina para ilustrar los efectos del cambio climático: muchas personas pueden enumerar las formas en que los cambios en el clima y los patrones climáticos están afectando a sus familias, a sus negocios o a sus comunidades.

Aunque más de la mitad de los estadounidenses acepta el hecho de que los humanos están causando el cambio climático,¹ en el seno de la comunidad científica existe un consenso abrumador sobre la realidad del cambio climático: el cambio climático global está ocurriendo ahora, está causado por los seres humanos y plantea riesgos significativos para la sociedad. Este conocimiento se basa en una amplia evidencia que se ha visto reforzada en los últimos 50 años. En 2014, la AAAS publicó [What We Know](#),² (*Lo que sabemos*), que resume el consenso de la comunidad científica sobre el cambio climático y las oportunidades de respuesta. Desde entonces, otros investigaciones e informes detallados, incluida la [Cuarta Evaluación Nacional sobre el Clima](#)³ y [varios informes especiales del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático](#),⁴ han presentado evidencia adicional acerca del cambio climático junto con proyecciones sobre cómo continuará cambiando el clima durante este siglo y a más largo plazo.

Los científicos comprenden, desde hace más de 150 años, la física fundamental del efecto de los gases de efecto invernadero (incluidos el dióxido de carbono, el vapor de agua y el metano) sobre el clima de la Tierra, y llevan estudiando los efectos del aumento del uso de combustibles fósiles sobre las emisiones de gases de efecto invernadero y el clima desde finales del siglo XIX. La primera vez que los científicos advirtieron oficialmente a un presidente de EE. UU. sobre los peligros del cambio climático fue ya en 1965. Desde entonces, la evidencia científica ha ido en aumento y las advertencias han adquirido mayor gravedad.

Los gases de efecto invernadero se producen de forma natural y atrapan el calor en la atmósfera de la Tierra, calentando la superficie de nuestro planeta unos 33 °C por encima de la temperatura que esta tendría sin su

efecto y haciendo posible la vida sobre la Tierra. Las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera tienden a fluctuar lentamente a lo largo del tiempo, a menos que un evento altere este ciclo natural. Uno de estos eventos ha tenido lugar entre 1870 y 2017, un periodo durante el la quema de combustibles fósiles por parte de los seres humanos emitió que los seres humanos emitió unos 425 000 millones de toneladas de carbono a la atmósfera. Además, las alteraciones del territorio han aportado 190 000 millones de toneladas adicionales de carbono a la atmósfera (por ejemplo, mediante la tala de árboles que habrían absorbido el dióxido de carbono).⁵ En conjunto, estas acciones implican que los seres humanos han aumentado la cantidad total de dióxido de carbono presente en la atmósfera en más de un 45 % desde el comienzo de la Revolución Industrial.

Este dióxido de carbono adicional, junto con otros gases de efecto invernadero que los seres humanos han liberado a la atmósfera, ha causado un aumento medio de las temperaturas globales de aproximadamente 1 °C desde 1900. Aunque este puede no parecer un gran incremento, sí que es significativo. Un aumento de solo unos pocos grados puede ser perjudicial para la salud de nuestro planeta y para los organismos que viven en él, especialmente porque las temperaturas están aumentando a un ritmo alarmante. Si bien los ciclos naturales de la Tierra alternan entre períodos glaciales y más cálidos, la velocidad de aumento de las temperaturas de los últimos 50 años es aproximadamente [ocho veces más rápida](#)⁶ que en los ciclos de calentamiento típicos del pasado. Este rápido calentamiento está dando como resultado numerosos eventos climáticos adversos, como olas de calor más frecuentes, eventos de lluvia más intensos y una rápida retirada de las capas de hielo de la Tierra (con un aumento del nivel del mar).

Por desgracia, si bien el cambio climático nos afecta potencialmente a casi todos, los efectos más graves a menudo recaen sobre quienes son menos capaces de hacerles frente. Por ejemplo, las personas mayores son especialmente susceptibles a los efectos sobre la salud del aumento de las temperaturas, y los vecindarios de bajos ingresos tienen menos acceso a los recursos necesarios para renovar infraestructuras deterioradas. Por estas razones, la ciudad de [Cambridge, en Massachusetts](#), decidió implementar la primera fase de su plan de acción climática en el vecindario más vulnerable, Alewife, para posteriormente extender el plan e incluir otras áreas de la ciudad.

Otro aspecto importante que se debe considerar es que ciertos eventos climáticos pueden combinarse, con consecuencias más graves que cuando ocurren por separado. Por ejemplo, si a la subida del nivel del mar se le añaden eventos de lluvias de mayor intensidad, las ciudades costeras pueden experimentar inundaciones más severas que si se diera solo uno de estos factores. Del mismo modo, los períodos cálidos y secos incrementan la probabilidad de incendios forestales. Las combinaciones de eventos extremos como estos aumentan los riesgos de daños a las infraestructuras y a la salud humana. Del mismo modo, los fenómenos meteorológicos extremos más frecuentes pueden sobrecargar los sistemas de recuperación y mitigación de desastres.

Continuar emitiendo gases de efecto invernadero resultará en un cambio climático más severo: la forma principal de estabilizar el clima es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Para minimizar el impacto del cambio climático, países de todo el mundo adoptaron el Acuerdo de París sobre el cambio climático de 2015, comprometiéndose a trabajar juntos para limitar el calentamiento a un nivel muy inferior a 2 °C por encima de los niveles preindustriales. Para lograr este objetivo, las emisiones netas globales de gases de efecto invernadero causadas por el hombre deben reducirse a aproximadamente un 75 % por debajo de los niveles de 2010 para 2050, y a cero en 2070.⁷ Esto requeriría medidas drásticas para reducir las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero. Hay muchas oportunidades para adaptarse al cambio climático y reducir las emisiones (lo que mitigaría la escala de estos cambios).

LA CUARTA EVALUACIÓN NACIONAL SOBRE EL CLIMA

En 2017 y 2018, el Programa de Investigación Global sobre el Clima de EE.UU. publicó dos informes que comprenden la Cuarta Evaluación Nacional sobre el Clima, con un análisis de la [evidencia científica](#)⁸ del cambio climático observado y futuro y de los [efectos del cambio climático](#)⁹ sobre el bienestar de las personas, las sociedades y el medio ambiente.

De acuerdo con el [resumen](#) del segundo volumen (*Impacts, Risks, and Adaptation in the United States*):

“ **El clima de la Tierra está cambiando ahora más rápido que en ningún otro momento de la historia de la civilización moderna, principalmente como resultado de las actividades humanas. Los efectos del cambio climático global ya se están sintiendo en los Estados Unidos y se prevé que se intensifiquen en el futuro, pero la severidad del impacto futuro dependerá en gran medida de las acciones emprendidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los cambios que se producirán. Los estadounidenses son cada vez más conscientes de los riesgos que el cambio climático representa para su vida cotidiana y sus medios de sustento, y están comenzando a responder**”.¹⁰

A continuación se presentan los resultados resumidos de este informe.¹¹

Comunidades: El cambio climático crea nuevos riesgos y agrava las vulnerabilidades existentes en las comunidades de Estados Unidos, lo que presenta desafíos cada vez mayores para la salud y la seguridad humana, la calidad de vida y el crecimiento económico.

Economía: Sin una mitigación global sustancial y sostenida unida con esfuerzos de adaptación regional, se

espera que el cambio climático cause pérdidas crecientes a la infraestructura y la propiedad estadounidense, y obstaculice el crecimiento económico durante este siglo.

Impactos interconectados: El cambio climático afecta los sistemas naturales, a las infraestructuras y a los sistemas sociales de los que depende nuestro bienestar, individualmente y a través de las conexiones entre ellos. Estos sistemas interconectados son cada vez más vulnerables a los impactos en cascada, que a menudo son difíciles de predecir y suponen una amenaza para los servicios esenciales dentro y fuera de las fronteras de la nación.

Acciones para reducir los riesgos: Comunidades, gobiernos y empresas trabajan para reducir los riesgos y los costes asociados al cambio climático mediante medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero e implementar estrategias de adaptación. Si bien los esfuerzos de mitigación y adaptación se han ampliado sustancialmente en los últimos cuatro años, todavía no se acercan a la escala que se considera necesaria para evitar graves daños a la economía, el medio ambiente y la salud humana durante las próximas décadas.

Agua: La calidad y la cantidad de agua disponible para el uso de las personas y los ecosistemas en todo el país se ven afectadas por el cambio climático, lo que aumenta los riesgos y costes para la agricultura, la producción de energía, la industria, el ocio y el medio ambiente.

Salud: Los efectos del cambio climático sobre el clima extremo y los eventos climáticos, la calidad del aire, la transmisión de enfermedades por parte de insectos y plagas, los alimentos y agua suponen una amenaza creciente para la salud y el bienestar de los estadounidenses, en particular en poblaciones que ya son vulnerables.

Pueblos indígenas: El cambio climático supone una amenaza creciente para los medios de vida, la economía, la salud y la identidad cultural de las comunidades indígenas, ya que altera sistemas sociales, físicos y ecológicos interconectados entre sí.

Ecosistemas y servicios ecosistémicos: El cambio climático está alterando los ecosistemas y los beneficios que estos proporcionan a la sociedad, y se prevé que este impacto continúe. Sin reducciones sustanciales y sostenidas de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, se producirán impactos transformadores en ciertos ecosistemas. Algunos ecosistemas de arrecifes de coral y hielo marino ya están experimentando estos cambios transformadores.

Agricultura: Se espera que el aumento de las temperaturas, el calor extremo, la sequía, los incendios forestales en los pastizales y las fuertes lluvias afecten cada vez más a la productividad agrícola en los Estados Unidos. Se espera que aumenten los problemas relacionados con la salud del ganado, que se produzca una disminución del rendimiento y la calidad de los cultivos, y que se den cambios en eventos extremos en los Estados Unidos y en el extranjero que supongan una amenaza para los medios de vida rurales, la seguridad alimentaria sostenible y la estabilidad de los precios.

Infraestructuras: Las infraestructuras envejecidas y en deterioro de nuestra nación sufren una presión aún mayor debido al aumento de las precipitaciones intensas, las inundaciones costeras, el calor, los incendios forestales y otros eventos extremos, así como a los cambios en las precipitaciones y temperaturas medias. Sin adaptación, el cambio climático continuará degradando el rendimiento de las infraestructuras durante el resto del siglo, pudiendo generar impactos en cascada que amenacen nuestra economía, la seguridad nacional, los servicios esenciales y la salud y el bienestar.

Océanos y costas: Las comunidades costeras y los ecosistemas que las sustentan están cada vez más amenazados por los impactos del cambio climático. Sin reducciones significativas en las emisiones globales de gases de efecto invernadero y medidas regionales de adaptación, muchas regiones costeras se transformarán en la última parte de este siglo, con impactos que afectarán a otras regiones y sectores. Incluso en un futuro con menores emisiones de gases de efecto invernadero, se prevé que muchas comunidades sufran impactos financieros, ya que las inundaciones crónicas de marea alta conducen a costes más elevados y a una reducción en el valor de las propiedades.

Turismo y ocio: El ocio al aire libre, las economías turísticas y la calidad de vida dependen de los beneficios proporcionados por nuestro entorno natural, que se verán degradados por los impactos del cambio climático de múltiples formas.

Estos son solo algunos ejemplos de los impactos del cambio climático. La Evaluación Nacional sobre el Clima proporciona datos e información sobre los riesgos, actuales y futuros, relacionados con el clima para todas las regiones de EE.UU., incluidas [Nordeste](#),¹² [Sudeste](#),¹³ [Caribe de los EE.UU.](#),¹⁴ [Medio Oeste](#),¹⁵ [Grandes Llanuras del Norte](#),¹⁶ [Grandes Llanuras del Sur](#),¹⁷ [Noroeste](#),¹⁸ [Sudoeste](#),¹⁹ [Alaska](#),²⁰ y [Hawái y las Islas del Pacífico asociadas a Estados Unidos](#).²¹



RAZONES PARA ACTUAR

Herring River Estuary in Wellfleet, Massachusetts.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

Infraestructuras, economía, salud, alimentos y agua, biodiversidad: prácticamente todos los aspectos de nuestra vida y entorno se verán afectados por los cambios del clima. Aunque cada comunidad se enfrenta a desafíos climáticos diferentes, la necesidad de responder es universal.

Muchas comunidades ya están experimentando cambios, lo que ha llevado a las personas y a los grupos locales a tomar medidas. Por ejemplo, el científico [Russell Clark](#) vive en una pequeña comunidad de 20 hogares, unos 13 km tierra adentro en la costa de Georgia. Su vivienda llevaba casi 50 años en pie sin verse afectada por el cercano océano, una situación que cambió cuando los fuertes vientos del huracán Irma empujaron el agua hasta la puerta de su casa en 2017. Con la motivación de poder ofrecer una mejor protección a su vecindario y a otros a lo largo de la costa de Georgia, Russell Clark puso en marcha un proyecto para aumentar la resiliencia de su comunidad frente a la subida del nivel del mar y a las mareas de tormenta. Clark colaboró con científicos y grupos locales para crear un sensor de nivel del mar de bajo coste que sirviera para alertar a los residentes ante niveles peligrosos de agua y para proporcionar información que ayudara a planificar la adaptación.

Los eventos climáticos extremos proporcionan razones claras para actuar porque podemos observar directamente estos fenómenos. Pero hay muchas otras formas en las que el cambio climático está afectando a nuestras vidas y medios de vida, como, por ejemplo, mediante su impacto en la productividad económica y la calidad de la salud de las personas. A continuación se muestran algunos ejemplos.

Temas relacionados con la calidad del aire

- La combustión de combustibles fósiles crea contaminantes que reducen directamente la calidad del aire. Estos contaminantes están asociados con muchos problemas de salud, incluida una [disminución de la función pulmonar, un aumento de los ingresos hospitalarios y de las visitas a los servicios de urgencias](#)

[por asma, y un aumento de las muertes prematuras](#);²²

un estudio de 2013 estimó que 200 000 personas en mueren prematuramente cada año en EE.UU. debido a las emisiones [de chimeneas industriales, tubos de escape de vehículos, operaciones marítimas y ferroviarias, así como de la calefacción comercial y residencial](#).²³ Por el contrario, las fuentes de energía renovables como la solar y la eólica están asociadas a una escasa contaminación del aire, lo que significa que el uso de estos recursos podría reducir la incidencia de enfermedades y muertes prematuras relacionadas con la mala calidad del aire.²⁴ Un clima más cálido también puede afectar negativamente a la calidad del aire ya que, por ejemplo, aumenta la duración de la temporada de polen y la cantidad de humo producto de los incendios forestales que respiramos.

Limitar las emisiones de gases de efecto invernadero nos proporcionará un aire más limpio que respirar.

Enfermedad y muerte

- Las temperaturas cada vez más extremas también darán como resultado tasas más altas de muerte y enfermedad. La Cuarta Evaluación Nacional del Clima estima que el número de muertes prematuras relacionadas con el calor en el suroeste podría aumentar en razón de 850 muertes anuales para 2050 si no se toman medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero; es significativo que este número podría reducirse a la mitad si tomáramos medidas más agresivas para reducir esas emisiones.²⁵ La ciudad de Phoenix ha emprendido acciones para informar a los ciudadanos sobre los riesgos para la salud asociados con

el calor extremo causado por el cambio climático. Entre los otros efectos del cambio climático sobre la salud se incluyen una subida de la temperatura del agua, lo que aumentará el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua, y la presencia de mosquitos que transmiten enfermedades potencialmente mortales como el Zika.

Los esfuerzos para contener el cambio climático pueden limitar la cantidad de muertes y enfermedades que se produzcan.

Costes energéticos

- Se desperdicia una cantidad notable de energía destinada a la calefacción, refrigeración e iluminación de nuestros edificios, cuando, por ejemplo, los edificios no están aislados adecuadamente o cuando dejamos luces encendidas en habitaciones vacías. Esto genera una contaminación innecesaria y emisiones de gases de efecto invernadero para generar esa energía desperdiciada, así como facturas de servicios públicos innecesariamente altas para individuos, familias y empresas. Un programa nacional llamado [Better Buildings Challenge](#),²⁶ organizado por el Departamento de Energía, ilustra hasta dónde pueden llegar los estándares de eficiencia energética. Solo en sus primeros tres años, el programa ha contribuido a un ahorro colectivo de 3100 millones de dólares en costes energéticos en 38 000 edificios privados y públicos.

Ser más eficiente en el consumo energético ahorra dinero y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.

Seguridad energética y oportunidades

- Si se instalan más paneles solares y parques eólicos a nivel local, los estadounidenses dependerán menos de los combustibles fósiles, cuyo precio y disponibilidad están sujetos a fluctuaciones. [Fort Hood](#), una base militar en Texas, ha decidido adoptar un plan de energía renovable, en parte para obtener independencia energética mediante el uso de energía de origen local en lugar de depender de combustibles fósiles. Además, se espera que el plan ahorre millones de dólares al Departamento de Defensa de EE.UU.

La energía renovable ayuda a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y proporciona un suministro de energía más seguro para satisfacer las necesidades continuas del país. También puede crear empleos y ahorrar dinero.

Costes económicos del cambio climático

- Los eventos climáticos extremos pasan una elevada factura. Entre 1980 y 2018, EE. UU. experimentó 241 eventos relacionados con el clima extremo, cada uno de los cuales tuvo un coste de más de mil millones de dólares; en su conjunto, el coste de estos eventos es de más de [1,6 billones de dólares](#).²⁷ Reparar infraestructuras dañadas es costoso, pero los análisis muestran que las comunidades que construyen infraestructuras para resistir mejor estos eventos ahorran cantidades sustanciales de dinero a largo plazo. [Según el Instituto Nacional de Ciencias de la Construcción](#), pueden ahorrarse 6 dólares por cada dólar invertido en infraestructuras capaces de soportar efectos de los riesgos climáticos como las inundaciones.²⁸ Los cambios climáticos también pueden afectar la economía de forma más sutil, más allá de los costes directos de reconstrucción de infraestructuras dañadas. El aumento de enfermedades y muertes implicará mayores costes de atención médica, y las olas de calor extremas limitarán las horas laborales de los trabajadores al aire libre, como los agricultores y trabajadores de la construcción. Algunos sectores, como el turismo y la pesca, sufrirán pérdidas a medida que la biodiversidad disminuya, los ecosistemas se alteren, y la agricultura se vea cada vez más amenazada por los incendios forestales, la sequía y otros eventos climáticos dañinos que aumentarán en frecuencia e intensidad con el cambio climático. Por el contrario, algunas iniciativas para enfrentarse al cambio climático suponen estimular la economía y crear empleos, por ejemplo, en la construcción de parques eólicos y la instalación de paneles solares.

A la larga, no hacer nada para limitar el cambio climático y adaptarse a sus efectos será más costoso que tomar medidas ahora.

Estos son solo algunos ejemplos de cómo el cambio climático puede afectar a la sociedad. Aunque responder al cambio climático puede no ser la máxima prioridad para una comunidad, es probable que este cambio climático afecte a alguna de sus prioridades, como pueden ser la salud, la economía o el bienestar social. Esto significa que las medidas directas para abordar el cambio climático no necesitan desarrollarse de manera independiente, sino que pueden incorporarse a los proyectos, planes y debates existentes que aborden estos temas.

Por ejemplo, los planificadores urbanos en regiones propensas a inundaciones que están trabajando en nuevas

zonas urbanizables, pueden incorporar características que hagan que los edificios y las calles sean más resilientes frente a las futuras inundaciones, y diseñar las construcciones para una mayor eficiencia energética (con la consiguiente reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero). Los voluntarios que planten un jardín comunitario en un área propensa a inundaciones pueden considerar el uso de especies de plantas que sean especialmente tolerantes al exceso de agua, mientras que los espacios verdes de mayor tamaño pueden ayudar a absorber las aguas de escorrentía antes de que estas alcancen vías fluviales ya crecidas. Por ejemplo, la ciudad de [Davenport, en Iowa](#), está utilizando parques frente al río y un gran humedal urbano como protección contra las inundaciones.

En muchos casos, tomar medidas que aborden el cambio climático, directa o indirectamente, tiene beneficios adicionales. Reducir la dependencia de los combustibles fósiles mejora a su vez la calidad del aire, limita la cantidad de personas que enferman y reduce la cantidad de horas de trabajo perdidas debido a enfermedades y muertes. Crear edificios con mayor eficiencia energética ahorra dinero en facturas de servicios públicos y reduce las emisiones de energía desperdiciada. Estos factores interconectados se denominan beneficios colaterales.

Un ejemplo de una comunidad que ha obtenido múltiples beneficios colaterales gracias a sus esfuerzos frente al



Un tractor mueve montones de basura en el vertedero del condado de Dane. Gracias a la nueva instalación de RNG, el condado puede recoger el metano producido por la descomposición de la basura en el vertedero y convertirlo en combustible renovable para transportes.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

cambio climático es el [condado de Dane, Wisconsin](#). Tras evaluar distintas formas de gestionar el mayor vertedero del condado, el equipo de sostenibilidad decidió recoger el metano del emplazamiento, convertirlo en gas renovable comprimido y venderlo en un gasoducto para obtener ganancias. Su estrategia ahorra dinero a los contribuyentes, garantiza un suministro de energía local, reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y fomenta las relaciones económicas con las empresas de servicios públicos locales.

En el norte de California, los esfuerzos de la [tribu Yurok](#) para restaurar sus tierras también generarán beneficios colaterales. Décadas de deforestación han provocado la acumulación de sedimentos en ríos y arroyos en otro tiempo despejados. Estos sedimentos están perjudicando a la población de salmones, fundamental para la cultura y la subsistencia de los Yurok. Mediante su participación en un programa de comercio de derechos de emisiones, la tribu está financiando esfuerzos para plantar y mantener árboles que compensen las emisiones de carbono de los compradores de crédito de emisiones, y adquiriendo terrenos que les pertenecían y que ahora son propiedad de una empresa maderera local. A medida que recuperan su tierra ancestral, los miembros de la tribu plantan más árboles, lo que reducirá la escorrentía de los sedimentos hacia los ríos, ayudará a la población local de salmones y absorberá más dióxido de carbono de la atmósfera

Una respuesta temprana al cambio climático, puede limitar el alcance de este cambio, la gravedad de sus efectos y, en consecuencia, los costes generales. Los estudios sobre el coste de retrasar estas acciones demuestran que una demora de solo 10 años en los objetivos de mitigación climática podría aumentar los costes de esta mitigación en un porcentaje de entre el [40 %](#)²⁹ y el [50 %](#).³⁰ Un retraso aún mayor de las medidas puede incluso impedir la consecución de los objetivos.

Una implementación temprana tiene también sus beneficios. Las estimaciones de los costes de adaptación para EE. UU. oscilan entre decenas y cientos de miles de millones de dólares por año, pero se espera que de esta manera [se ahorren](#) varias veces estas cantidades a largo plazo.³¹

La ciencia puede proporcionar información para el desarrollo de planes de acción tanto de adaptación como de mitigación, un aspecto del que se habla en la siguiente sección.

CÓMO LA CIENCIA PUEDE RESPALDAR LA TOMA DE DECISIONES Y LA PLANIFICACIÓN

Un campo de cultivos utilizados con fines de investigación en el Centro de Investigación-Extensión del Noroeste de la Universidad Estatal de Kansas.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

En nuestra vida cotidiana evaluamos constantemente nuestra situación y planificamos con anticipación, sin apenas notar estos esfuerzos. Es probable que llueva, ¿debería coger el paraguas? ¿A qué distancia estará la próxima gasolinera? ¿Debería repostar ahora? ¿Qué alimentos debería comprar en la tienda esta semana?

En relación con el cambio climático, se requiere una planificación similar, pero a mayor escala. Para elaborar un plan de acción efectivo, las comunidades necesitan una buena comprensión de los problemas a los que se enfrentan y de las opciones disponibles. La ciencia puede ayudar a proporcionar esa información.

¿Cuándo y cómo se puede usar la ciencia?

La ciencia se puede utilizar para proporcionar información que sirva para la toma de decisiones y de medidas durante todo el proceso de respuesta al cambio climático. Se puede usar en las primeras etapas, cuando las comunidades intentan comprender sus riesgos; en la etapa exploratoria, en el análisis de las posibles opciones, y a medida que se implementan los planes de acción, para ayudar a lograr las metas y objetivos deseados. También más adelante, a la hora de monitorizar el progreso, para determinar el nivel de éxito de la estrategia y decidir si pueden ser necesarios ajustes o estrategias diferentes.

Estos son algunos ejemplos de cómo puede contribuir la ciencia:

- Evaluaciones de vulnerabilidad, para comprender los riesgos climáticos.
- Análisis de coste-beneficio, para comprender los costes generales de un plan frente al cambio climático.

- Estudios comparativos, para comprender cuáles son las opciones disponibles y adaptarse mejor a sus necesidades.
- Nuevas tecnologías, para adaptarse con éxito a los cambios y reducir la gravedad del cambio climático.
- Supervisión de datos, para proporcionar información que sirva a la planificación sobre el clima y a realizar los ajustes necesarios.

Hay muchos factores superpuestos que participan en el cambio climático. La quema de combustibles fósiles puede reducir la calidad del aire, agravar el cambio climático e implicar costes ocultos, por ejemplo, su impacto negativo sobre la economía con el paso del tiempo. Los mejores análisis darán cuenta de todos estos factores, razón por la cual las comunidades colaboran frecuentemente con un equipo de científicos. Por ejemplo, los expertos en ciencias físicas pueden ofrecer información sobre el clima actual y futuro, y analizar los posibles impactos en los ecosistemas o en el suministro de agua; los expertos en ciencias sociales pueden ayudar a evaluar los impactos sobre la salud humana o la economía; y los expertos en ciencias de riesgos pueden analizar cómo cuantificar y gestionar los riesgos asociados con el cambio climático.

Comprender los riesgos y oportunidades climáticos locales

Los impactos del cambio climático varían mucho según la ubicación geográfica y los factores socioeconómicos. Para comprender los riesgos y oportunidades locales, las comunidades a menudo comienzan utilizando herramientas como la aplicación [Climate Explorer](#)³² de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) u otras herramientas de evaluación elaboradas para regiones geográficas de mayor tamaño, por ejemplo estatales.

Los informes estatales y regionales sobre el cambio climático proporcionan una visión general de los cambios que ya están ocurriendo en el área y los cambios proyectados para los próximos años. Las ciudades y pueblos pueden decidir llevar a cabo una evaluación más específica que tenga en cuenta específicamente sus características, recursos, riesgos y oportunidades. En todo el país, numerosos líderes comunitarios colaboran con científicos climáticos y otros expertos locales para realizar evaluaciones de vulnerabilidad. Estas evaluaciones pueden ayudar a una comunidad a comprender:

- A qué peligros climáticos (como olas de calor, aumento del nivel del mar o incendios forestales) podría estar expuesta su comunidad ahora y en el futuro.
- Cómo esos riesgos climáticos pueden afectar a aspectos importantes de la comunidad (infraestructuras, transporte, industria local, suministro de agua potable o salud de las personas).
- Su nivel de sensibilidad frente a estos impactos (por ejemplo, si las estructuras ya construidas soportarán un determinado aumento del nivel del mar y cómo puede la comunidad proteger a las poblaciones vulnerables como los ancianos durante una ola de calor).
- La capacidad de la comunidad para adaptarse a los cambios (por ejemplo, de qué recursos dispone para reforzar las infraestructuras que protegen contra las mareas de tormenta).
- Qué oportunidades hay para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel local, estatal o regional.

Una evaluación de vulnerabilidad tiene en cuenta los efectos directos de un clima cambiante como, por ejemplo, el aumento de la intensidad de las tormentas (lo que podría provocar más inundaciones). Estos factores se denominan estresores climáticos. Las evaluaciones de vulnerabilidad

también representan factores *estresores no climáticos*: factores que no están directamente relacionados con el clima, pero que empeorarán los impactos del cambio climático. Entre ellos se podría incluir los cambios demográficos o de población previstos, o las características físicas de un área (por ejemplo, el pavimento puede agravar los efectos de las inundaciones en un área porque no permite que el suelo absorba el agua y puede hacer que un área sea mucho más caliente porque devuelve el calor al aire. El asfalto no está directamente relacionado con el cambio climático, pero puede empeorar los efectos del cambio climático). Para comprender realmente los riesgos, es importante tener en cuenta ambos tipos de estresores.

Las evaluaciones también deben tener en cuenta las incertidumbres, especialmente en relación con las emisiones de carbono en el futuro cercano y con la interacción entre los diferentes factores climáticos. Por estas razones, los riesgos y las proyecciones climáticas a menudo se presentan como un rango y no como un número exacto.

La principal incertidumbre en torno al cambio climático es la cantidad de gases de efecto invernadero que se emitirán a nivel mundial en las próximas décadas. Las ciudades y las naciones pueden ser más activas en la reducción de emisiones o pueden continuar emitiendo gases de efecto invernadero al mismo ritmo o incluso a un ritmo más alto. Para cada uno de estos escenarios de gases de efecto invernadero, los científicos han creado una serie de proyecciones sobre cómo podría cambiar el clima. Algunas comunidades están optando por crear planes que tengan en cuenta las proyecciones más graves. Otras están creando planes que aborden los impactos que se consideran más probables, pero corren el riesgo de estar mal preparadas si se producen impactos más graves.

También existe incertidumbre acerca de cómo interactuarán entre sí los diferentes factores climáticos. En términos de la subida del nivel del mar, por ejemplo, actualmente es difícil determinar con precisión la estabilidad de las capas de hielo durante el transcurso de este siglo y, por lo tanto, el ritmo al que se producirá el deshielo. Debido a la incertidumbre que rodea a estos complejos factores relacionados entre sí y a la magnitud de las futuras emisiones de carbono, los científicos estiman que el aumento medio del nivel del mar a partir del año 2000 será de entre 10 y 20 cm para 2030, de entre 15 y 35 cm para 2050, y de entre 30 y 130 cm para 2100.³³

¿Qué recursos hay disponibles?

Financiación y recursos

A nivel nacional, las agencias del gobierno federal han financiado las respuestas al cambio climático durante 10 o más años. Estas agencias proporcionan colectivamente todos los años cientos de millones de dólares destinados a iniciativas en todo el país. Muchos de estos fondos se asignan a iniciativas regionales o locales mediante subvenciones, y en algunos casos la financiación responde a necesidades como la recuperación ante desastres y no a la planificación del cambio climático. Puede obtener más información sobre estos programas en distintas fuentes entre las que se incluyen el [Kit de herramientas de resiliencia climática de EE.UU.](#)³⁴ y el [Centro de Recursos Estatal y Local para el Cambio Climático](#).³⁵

En algunos casos, no son necesarios muchos recursos nuevos para alcanzar los objetivos climáticos y lograr la resiliencia. Es posible recurrir a los departamentos, fondos y otros recursos existentes. Por ejemplo, para ayudar a

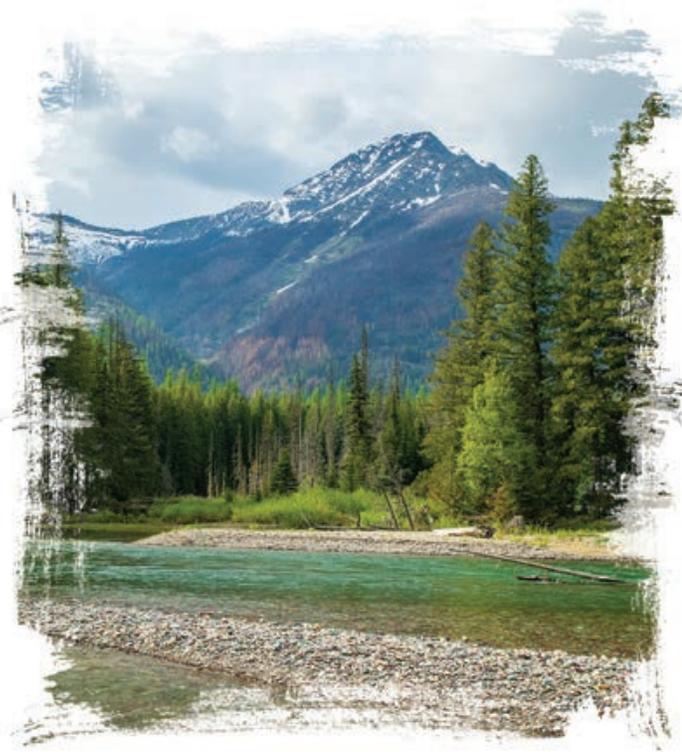
controlar el aumento de las temperaturas en [Phoenix, Arizona](#), los responsables municipales y las partes interesadas de la ciudad están delineando nuevos criterios de adjudicación en los concursos de transporte. Al exigir a los concursantes la incorporación de medidas que ayuden a reducir la exposición de los residentes al calor durante sus desplazamientos, la ciudad puede fomentar cambios en las infraestructuras para beneficio de la comunidad como parte de los proyectos habituales de desarrollo y sustitución de infraestructuras, con frecuencia sin costes adicionales. Del mismo modo, se han desarrollado múltiples estándares para la eficiencia de la construcción (como el Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, LEED) que se pueden incorporar con bajo coste en proyectos de infraestructuras y que tienen como objetivo reducir los gastos de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero asociados con el funcionamiento de los edificios.

Expertos

Hay muchas redes de climatólogos que trabajan con las comunidades para ayudarlas a aplicar la ciencia climática a sus contextos y desarrollar planes de acción locales. Ejemplo de ello son los Diálogos de resiliencia, coordinados por la Sociedad Estadounidense de Profesionales de Adaptación y el Programa de Investigación del Cambio Global de EE. UU., con el apoyo de otras entidades públicas y privadas. Los Diálogos de resiliencia conectan comunidades, entre ellas la de [Whitefish, Montana](#), con expertos en clima.

Entre los ejemplos de programas y redes diseñados para conectar a los científicos locales con miembros de la comunidad se encuentran:

- El programa [Thriving Earth Exchange](#) de la Unión Geofísica Estadounidense conecta expertos con comunidades y grupos de interés para abordar el cambio climático.³⁶
- [El Programa Regional de Ciencias Integradas y Evaluaciones](#), auspiciado por la NOAA, financia equipos de investigación que ayudan a las comunidades a comprender sus riesgos y respaldan planes de acción e iniciativas políticas.³⁷
- [Los centros climáticos del Departamento de Agricultura de EE.UU.](#) apoyan a los administradores de recursos agrícolas y naturales proporcionándoles tecnología e información específica y científica de la región.³⁸



Vista de la montaña en el parque nacional Glacier, Montana.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

- [Los centros científicos de adaptación climática del Estudio Geológico de EE.UU.](#) desarrollan proyectos científicos para ayudar a los administradores de pesca, vida silvestre y ecosistemas a comprender los cambios climáticos y a adaptarse.³⁹
- [El Diálogo de políticas de economías regionales y energía renovable](#), una colaboración entre el Instituto de Medio Ambiente de la Universidad de Minnesota y el Ministerio Federal de Asuntos Económicos y Energía de Alemania, ha tenido como resultado políticas y acciones en el sector eléctrico para la reducción de gases de efecto invernadero y resiliencia gracias a la colaboración entre entidades públicas y privadas.⁴⁰

En otros casos, los científicos y los miembros de la comunidad han creado colaboraciones fuera de las redes establecidas. Independientemente del origen de la colaboración, el éxito de estas respuestas requiere la contribución de líderes locales, miembros tribales, gestores de recursos, empresas consultoras y otros actores que han vivido y trabajado en la comunidad durante años. Su conocimiento de la historia local, las prácticas de gestión y de otros temas es fundamental para crear estrategias de respuesta con probabilidades de éxito.

Datos

Las comunidades pueden encontrar conjuntos de datos que puedan ser de ayuda para comprender los problemas climáticos pasados, actuales y futuros. Estos son algunos ejemplos:

- [Climate Explorer](#) es una herramienta que ofrece proyecciones específicas del condado para diferentes escenarios de emisiones.⁴¹
- [La Base de datos de eventos de tormentas](#) registra fenómenos meteorológicos significativos o inusuales.⁴²
- [Climate at a Glance](#) es un mapa interactivo que muestra anomalías climáticas.⁴³
- [Los indicadores USGCRP](#) contienen datos de las tendencias clave del cambio climático, incluidos los niveles de temperatura del aire y de gases de efecto invernadero.⁴⁴
- [El Portal Nacional de la Sequía](#) muestra una vista en vivo de las áreas que sufren sequía.⁴⁵
- [La Base de datos nacional de cobertura de la tierra](#) es una recopilación de datos de satélite que muestran el uso de la tierra (por ejemplo, carreteras, áreas urbanas, arboladas).⁴⁶



La fundadora de ISeeChange, Julia Kumari Drapkin, muestra a los niños un mapa de la parte histórica de Nueva Orleans. Drapkin señala las partes de la ciudad que en otro tiempo eran pantanos.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

- [Los resúmenes climáticos estatales](#) contienen datos a nivel estatal que indican las tendencias climáticas actuales y futuras.⁴⁷
- [Sea Level Rise Viewer](#) es un mapa que visualiza los impactos sobre las comunidades de las inundaciones costeras o de la subida del nivel del mar.⁴⁸
- El [Buscador central de riesgos climáticos de los mares](#) es una herramienta que muestra la subida del nivel del mar y las inundaciones a escala de vecindario, así como proyecciones de riesgo.⁴⁹
- [La Asociación para la resiliencia y la preparación](#) es una compilación de bases de datos que ofrecen información para la planificación de la resiliencia.⁵⁰

Estos conjuntos de datos capturan los impactos climáticos a diferentes escalas, por lo que algunas comunidades pueden preferir recoger datos locales más detallados para obtener información para sus decisiones y acciones. Si bien esto podría implicar la asociación con expertos y profesionales locales, hay casos en que la propia comunidad puede participar en la recogida de datos y contribuir al proyecto general. A partir de 2017, tras una de las peores temporadas de inundaciones desde el huracán Katrina, los residentes de un vecindario de [Nueva Orleans](#) quisieron ayudar a aumentar la resiliencia ante futuras inundaciones. En el marco de una iniciativa liderada por la organización sin ánimo de lucro

ISeeChange, los residentes comenzaron a monitorizar las lluvias e inundaciones. Los datos que recopilamos ahora se están utilizando para proporcionar información que contribuya a los esfuerzos de planificación de la ciudad.

Asociaciones

La planificación y la implementación de respuestas al cambio climático involucran a muchas personas y organizaciones. Científicos, universidades, gobiernos locales, organizaciones sin ánimo de lucro, empresas, voluntarios y otras partes interesadas aportan diferentes fortalezas y limitaciones a las colaboraciones y asociaciones que abordan el cambio climático. Los socios pueden proporcionar fondos, ofrecer experiencia o dedicar tiempo a la implementación de proyectos. Las iniciativas de cambio climático de mayor éxito que tienen lugar en todo el país implican normalmente un alto grado de colaboración entre diferentes grupos. Por ejemplo, la tribu Yurok de California recibe fondos del gobierno federal para respaldar su programa ambiental, que es implementado por miembros de la tribu y por algunos empleados del Programa Ambiental de la [Tribu Yurok](#). La tribu también se ha asociado con científicos estatales y federales para monitorizar la salud de los peces. A través de esta acción colectiva, los socios se esfuerzan por revertir la disminución de la población de salmones del área, amenazada por el cambio climático.

RESPONDER AL CAMBIO CLIMÁTICO

La actividad humana está causando que el clima cambie rápidamente. La forma en que respondamos a este problema afectará directamente a nuestra supervivencia y bienestar, así como a los de otros organismos vivos.

Hay dos formas principales de responder al cambio climático: aumentando nuestra capacidad para hacer frente a los cambios que están en marcha (adaptación) y limitando el alcance de los cambios que ocurren al reducir nuestras emisiones de gases de efecto invernadero (mitigación). El uso de ambas estrategias es esencial para reducir los riesgos que el cambio climático representa para la salud humana, las infraestructuras, la economía y otros aspectos

de nuestras vidas. Esta sección del informe destaca las formas en que los estadounidenses se están adaptando al cambio climático y contribuyendo a la mitigación, y muestra cómo estas dos técnicas se pueden usar conjuntamente para maximizar los resultados. De hecho, la mejor manera de lograr resiliencia frente al cambio climático es adoptar ambas estrategias.

Adaptarse al cambio climático

Cuando las personas saben que se aproxima una gran tormenta, se movilizan para hacer que sus hogares sean más resistentes: se aseguran de que las ventanas estén cerradas, retiran ramas sueltas o muertas que podrían causar daños, e incluso puede que rodeen su hogar con sacos de arena para protegerlo de las inundaciones. Para adaptarse al cambio climático, se necesitan medidas similares de preparación y resiliencia, solo que a mayor escala y en un marco de tiempo más largo.

Tomar medidas para reforzar una casa antes de que llegue una tormenta suele ser más barato que reconstruir una casa dañada tras la misma. Lo mismo sucede cuando se planifica el cambio climático. Las iniciativas de adaptación proactiva a menudo producen beneficios que superan los costes a corto y a largo plazo. Aunque las estimaciones de los costes de adaptación van desde decenas hasta cientos de miles de millones de dólares por año, se espera que esas inversiones logren a largo plazo un ahorro que multiplique estas cifras.⁵¹

Reconociendo la necesidad de estar preparados, muchas agencias federales y estatales están financiando iniciativas para ayudar a los estadounidenses a ser más resilientes frente al cambio climático. La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. [alberga una serie de programas](#)⁵² que ofrecen asistencia financiera y técnica para ayudar a las comunidades y grupos a ser más resilientes. Por ejemplo, sus [Programas de Asistencia Técnica para un Crecimiento Inteligente](#)⁵³ cuentan con una serie de especialistas en temas rurales, costeros, sanitarios, alimentarios locales o iniciativas técnicas. Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE. UU. ofrecen apoyo a ciudades y estados que desean prepararse frente a los impactos del cambio climático sobre la salud humana. Así es como la ciudad de [Marquette, en Michigan](#), encontró financiación para desarrollar e implementar un plan de adaptación sanitaria.

En algunos casos, los desastres anteriores han supuesto una oportunidad para que las comunidades se vuelvan más resilientes en el futuro. Por ejemplo, los cinco estados afectados por el huracán Sandy en 2012 recibieron 10 500 millones de dólares del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EE. UU. para ayudar en los esfuerzos de reconstrucción, pero los beneficiarios de las subvenciones debían incorporar a su planificación una evaluación de riesgos que garantizara la resiliencia a largo plazo.

Mediante estos programas nacionales y muchas iniciativas locales en todo el país, los estadounidenses han avanzado en su adaptación al cambio climático. Entre la publicación de la Tercera Evaluación Nacional del Clima de 2014 y el cuarto informe de 2018, hubo un aumento notable en los esfuerzos de grupos públicos, privados y sin ánimo de lucro de todo el país para lograr mayor resiliencia frente al cambio climático.⁵⁴ Esto se debe en parte a la creciente concienciación sobre los riesgos, al reconocimiento de los beneficios económicos y sociales de la implantación de medidas, y al aumento de los daños causados por eventos extremos. Desafortunadamente, la Cuarta Evaluación Nacional sobre el Clima también descubrió que, si bien cada vez son más los estadounidenses desarrollando capacidades para enfrentarse mejor al cambio climático, la escala de estos esfuerzos no coincide con la escala de las proyecciones de las amenazas climáticas. En algunos casos, los esfuerzos de adaptación solo tienen en cuenta los cambios a los que se enfrenta actualmente una comunidad concreta, y no los cambios que sucederán en las próximas décadas. Esto significa que las comunidades todavía tienen mucho trabajo por hacer para lograr una mayor resiliencia.

Un ejemplo de una comunidad que se enfrenta a amenazas inmediatas es un [criadero de ostras](#) situado en la costa de Oregón. En 2009, los gerentes del criadero se dieron cuenta de que había millones de larvas de ostra que no podían construir su concha debido a la acidificación de los océanos causada por el cambio climático. Cuando el criadero de mariscos de Whiskey Creek vio caer sus beneficios, se asoció con científicos para desarrollar nuevas tecnologías que salvaran su industria. En [Kansas](#), los agricultores que dependen del riego y ya se enfrentan a la escasez de agua, no tuvieron más opción que cambiar sus prácticas agrícolas y reducir drásticamente la cantidad de agua utilizada, una acción colectiva que ha arrojado resultados sustanciales.

Cabe destacar que, en algunos casos, la posibilidad de adaptación ha dejado de existir, y la única opción es una



Alan Barton, gerente del criadero de mariscos Whiskey Creek, sostiene sacos de ostras adultas mientras posa frente a la bahía de Netarts. Las ostras deben criarse bajo las condiciones controladas del criadero cercano, ya que el agua de mar de la bahía es demasiado ácida para las larvas de ostra durante sus primeras etapas de desarrollo.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

retirada controlada. En [Alaska](#), el deshielo del permafrost y el aumento de las inundaciones están causando que algunas comunidades, como la aldea de Napakiak, deban reubicar sus edificios y otras infraestructuras. Se trata de un último recurso, pero cada vez hay más comunidades que se enfrentan al mismo.

Generar resiliencia

En general, hay tres formas clave de desarrollar resiliencia frente al cambio climático. Se trata de reducir la exposición de las personas a los riesgos climáticos (por ejemplo, la construcción de nuevos edificios lejos de las costas donde se prevé un aumento del nivel del mar), la reducción de la vulnerabilidad de las personas a los impactos climáticos (por ejemplo, utilizando estándares de construcción que limiten el impacto de las inundaciones) y el aumento de la capacidad de las personas para adaptarse, responder y recuperarse de los impactos climáticos (por ejemplo, dedicando más fondos para rutas de escape de emergencia, esfuerzos de recuperación, nuevas infraestructuras, etc.). Las evaluaciones descritas en la sección anterior pueden ayudar a las comunidades a comprender de qué opciones disponen para desarrollar estos aspectos clave de la resiliencia y ayudarlas a desarrollar un plan de acción climática apropiado y eficaz.

Planificación para la acción

Al desarrollar estrategias de adaptación, las comunidades también deben considerar una serie de factores distintos.

- **Se requieren estrategias a corto y largo plazo.** La adaptación significa abordar los problemas a los que las comunidades se enfrentan actualmente, así como los que se prevé que existan en el futuro. Por ejemplo, la ciudad de Nueva York y la Agencia Federal para la Gestión de Emergencias han acordado desarrollar dos conjuntos de mapas de inundaciones: uno que muestra el riesgo actual, utilizado para establecer tarifas de seguros, y otro que muestra proyecciones de futuras inundaciones, utilizado para establecer códigos de construcción y planificar el uso del suelo. De este modo, se proporcionan herramientas que sirven para comprender las inundaciones a corto plazo y lograr mayor resiliencia a largo plazo.
- **Los objetivos de adaptación y resiliencia pueden integrarse en los programas y planes existentes.** Puede que no sea necesario crear un proyecto completo desde cero, específico para abordar el cambio climático. En lugar de ello, las estrategias de adaptación climática pueden integrarse en las inversiones, políticas y prácticas organizativas y sectoriales ya existentes, como pueden ser los planes sanitarios, la planificación urbanística y las prácticas agrícolas. Esta estrategia enfoque puede incluso facilitar la planificación de la adaptación, ya que se basa en procesos que resultan familiares en lugar de requerir nuevas estrategias detalladas.
- **Las características únicas de las comunidades deben incorporarse a los planes.** Factores como el acceso a los recursos, la cultura, la gobernanza y la información disponible pueden afectar no solo al riesgo al que se enfrentan las diferentes poblaciones, sino también a las formas de reducir el riesgo. ¿Qué fortalezas tiene cada comunidad y cómo se pueden usar para desarrollar resiliencia? ¿Qué miembros de la comunidad sentirán más los efectos y qué se puede hacer para proporcionarles apoyo?
- Los planes de adaptación se pueden integrar con la mitigación. Muchos esfuerzos pueden incluir elementos de mitigación y adaptación: la ciudad de [Washington, D.C.](#), está realizando un gran esfuerzo para reducir la contaminación y hacer que el transporte público sea más accesible (mitigación), al tiempo que consigue unas infraestructuras más resistentes al aumento de las inundaciones las temperaturas (adaptación).

Permitir la flexibilidad

El clima es una combinación de muchos factores y el cambio climático afectará a los sistemas naturales y humanos que nos permiten subsistir de maneras que a veces son difíciles de predecir o que pueden sorprendernos. Las comunidades pueden incorporar flexibilidad en sus planes de adaptación realizando regularmente evaluaciones de la efectividad de los proyectos individuales y realizando ajustes cuando sea necesario, especialmente porque el futuro es variable e incierto. Un ejemplo de esta flexibilidad es la [ciudad de Boston](#),⁵⁵ que reevalúa que cada tres años las estrategias de su plan existente y desarrolla nuevas estrategias para cubrir las posibles deficiencias.

Limitar el cambio climático futuro

Existe un aumento de las temperaturas globales y de la prevalencia de eventos climáticos extremos como los huracanes, los incendios forestales y las sequías. La evidencia científica muestra que el comportamiento humano, especialmente nuestra dependencia de los combustibles fósiles, es la causa clave subyacente de estos cambios. El ritmo al que podemos cambiar nuestra sociedad y la magnitud de ese cambio influirán directamente en el alcance del cambio climático que se produzca en el transcurso de este siglo y posteriormente. Los científicos del clima han creado numerosos modelos de impactos del cambio climático bajo diferentes escenarios de emisiones, en función de si EE.UU. y otros países siguen emitiendo gases de efecto invernadero al ritmo actual, de si se toman medidas para limitar las emisiones a mediados de siglo, o de si se toman medidas agresivas para limitar las emisiones ahora. La evidencia sugiere constantemente que, cuanto antes actuemos para limitar nuestras emisiones, mayor será el ahorro tanto en dinero como en vidas.

De acuerdo con la Cuarta Evaluación Nacional sobre el Clima, si se toman medidas agresivas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a mediados de siglo (frente a la opción de no emprender ninguna acción) se evitarían anualmente entre miles y decenas de miles de muertes causadas por las temperaturas extremas y la mala calidad del aire. En términos de horas de trabajo perdidas, tomar medidas agresivas para combatir el cambio climático (frente a la estrategia de seguir sin cambios y continuar emitiendo gases de efecto invernadero al ritmo actual) podría ahorrar entre decenas y cientos de miles de millones de dólares ([ver Figura 29.2 en el NCA4](#)).⁵⁶

Muchos estadounidenses entienden la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y están respondiendo. Después de que el presidente Trump anunciara en 2017 su intención de retirar a los Estados Unidos del acuerdo climático de París, más de 3500 alcaldes, gobernadores y líderes empresariales se comprometieron a seguir cumpliendo los objetivos del acuerdo de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero en el marco de la campaña [We Are Still In](#).⁵⁷ El número de ciudades comprometidas con la obtención del 100 % de su energía de fuentes renovables ya supera las 100.

En ausencia de una acción federal, algunos estados han elaborado programas obligatorios de límite de emisiones, estableciendo topes a los gases de efecto invernadero; las empresas que exceden esos límites deben pagar tarifas o compensar sus emisiones. Los dos programas obligatorios en EE. UU. son el Programa Cap and Trade de California, inaugurado en 2013, y la Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero, un esfuerzo cooperativo puesto en marcha en 2009 en el que participan los estados de Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, Nueva York, Rhode Island y Vermont.

Algunas empresas también están dando un paso al frente. El Carbon Disclosure Project⁵⁸ es un ejemplo de programa voluntario que permite a las empresas registrar compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero o de gestión de sus riesgos climáticos. Además, las compras corporativas de energía renovable y los compromisos para contratar este tipo de energías han aumentado en la última década.⁵⁹

En 2017, EE. UU. emitió alrededor de 6500 millones de toneladas de dióxido de carbono, lo que representa una disminución del [0,5 %](#)⁶⁰ en las emisiones respecto al año anterior. Desafortunadamente, esta tendencia se revirtió en 2018; las estimaciones preliminares oscilan entre incrementos del [2,5 %](#)⁶¹ y del [3,4 %](#).⁶² La limitación de los efectos del cambio climático requerirá reducciones en las emisiones de carbono a todos los niveles: individuos, empresas, comunidades y naciones. Hay muchas maneras conseguir estas reducciones, y todas ellas pueden también generar beneficios colaterales adicionales.

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

En EE.UU., los sectores que emiten más gases de efecto invernadero son el transporte (29 %), la generación de electricidad (28 %) y la industria (22 %).⁶³ Además, los cambios en el uso del suelo,⁶⁴ como la tala de bosques y su reemplazo por campos agrícolas o subdivisiones, reducen la cantidad de dióxido de carbono que la tierra y la vegetación absorben de la atmósfera; estas actividades añaden indirectamente todavía más dióxido de carbono al aire.

Algunos grupos en EE.UU. están explorando formas de restaurar algunos ecosistemas para mitigar las emisiones de carbono. Los humedales costeros son particularmente eficaces a la hora de absorber carbono de la atmósfera y atraparlo dentro del suelo, por lo que una alianza de organizaciones sin ánimo de lucro ha estado trabajando para que estos ecosistemas se incluyan en los mercados de carbono voluntarios y obligatorios. Esta alianza ha recogido datos en el [estuario del río Herring en Massachusetts](#), y allanado el camino para un mayor reconocimiento y restauración de los humedales costeros, que también sirven como amortiguadores naturales contra las marejadas ciclónicas.



El dique de Chequessett Neck Road en el río Herring. Los diques como este pueden bloquear el flujo de las mareas entre el océano los pantanos. En el marco del Proyecto de Restauración del Río Herring, las organizaciones de conservación y las partes interesadas locales están trabajando para eliminar el dique, a fin de restaurar el flujo de las mareas y detener la liberación de metano a la atmósfera.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

Dado que hay muchas formas diferentes de emitir gases de efecto invernadero, existen también muchas oportunidades para reducir las emisiones. A continuación, se dan algunos ejemplos.

- **Uso de fuentes de electricidad bajas en carbono, como la eólica, la solar y la nuclear:** la generación de electricidad en EE.UU. es actualmente la segunda mayor fuente de nuestras emisiones de gases de efecto invernadero. La transición hacia el abandono de las fuentes de energía que generan grandes cantidades de carbono (como el carbón) y un mayor uso de fuentes de energía bajas en carbono para la generación de electricidad pueden reducir las emisiones del sector energético.
- **Vehículos eléctricos:** Los automóviles tradicionales que dependen de la gasolina emiten gases de efecto invernadero directamente a la atmósfera. Si bien los automóviles eléctricos no emiten directamente gases de efecto invernadero, el uso de estos vehículos igualmente puede implicar emisiones de gases de efecto invernadero, dependiendo de cómo se fabrican las baterías de los vehículos y de cómo se produce la electricidad que usan estos automóviles. Sin embargo, en gran parte de EE. UU. los automóviles eléctricos ya emiten menos que los automóviles de gasolina de alta eficiencia. A medida que más países adopten energías renovables, las emisiones de carbono asociadas con los vehículos eléctricos [continuarán descendiendo](#).⁶⁵
- **Aumentar la eficiencia de nuestros edificios y electrodomésticos:** la reducción de la cantidad de energía utilizada por los edificios y electrodomésticos disminuye la cantidad de energía que necesitamos producir y, por lo tanto, reduce las emisiones de gases de efecto invernadero en la producción de energía. Se puede lograr una mayor eficiencia instalando electrodomésticos, ventanas y luces de alto rendimiento, o ENERGY STAR, e instalando un mejor aislamiento y haciendo que los edificios sean más herméticos.
- **Restauración de bosques y humedales:** las personas contribuyen sustancialmente al cambio climático con los cambios en el territorio; por ejemplo, con la eliminación de árboles y otras plantas que disminuyen el dióxido de carbono de la atmósfera. Al restaurar bosques, humedales y otros ecosistemas, podemos reducir sustancialmente la concentración de dióxido de carbono de la atmósfera.

- Adopción de prácticas agrícolas sostenibles: en EE.UU., la agricultura representa aproximadamente el 9 % de las emisiones de gases de efecto invernadero,⁶⁶ como las relacionadas con el uso y la producción de fertilizantes, con la labranza del suelo (que libera carbono a la atmósfera), y con la cría de ganado vacuno y ovino (cuyos sistemas digestivos producen altas cantidades de gases de efecto invernadero). Si se modifica la cantidad de fertilizante utilizado y se implementan prácticas de labranza y de cría de ganado sostenibles, se puede contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.⁶⁷

Muchos de estos pasos para reducir las emisiones de carbono aportan beneficios adicionales. El aumento de la eficiencia energética de los edificios y electrodomésticos puede ahorrar dinero a propietarios y empresas al reducir las facturas de servicios públicos. Esto es lo que inspiró a [Colby May](#) a fundar una organización sin ánimo de lucro que realiza evaluaciones de energía para iglesias, con la esperanza de ahorrar dinero que puedan destinar a sus misiones. La electrificación del parque de vehículos podría mejorar la calidad del aire y la salud pública, y la restauración de bosques y humedales podría beneficiar a las economías y ecosistemas locales al impulsar el ocio y el turismo. En muchos casos, existen múltiples incentivos para reducir nuestra huella de carbono.

Con numerosas oportunidades, beneficios y el destino de recursos, es posible reducir sustancialmente la dependencia de los combustibles fósiles y reducir la cantidad de gases de efecto invernadero que entran en la atmósfera.

Eliminar los gases de efecto invernadero de la atmósfera

Para reducir nuestra huella de carbono más rápidamente, algunos científicos y responsables de políticas están explorando nuevas formas de eliminar los gases de efecto invernadero de la atmósfera, un proceso que a veces se denomina geoingeniería o intervención climática.

Como se ha señalado anteriormente, los métodos propuestos para eliminar el dióxido de carbono de la atmósfera incluyen cambiar la forma en que gestionamos la tierra para aumentar la cantidad de carbono almacenado en plantas vivas y sedimentos, por ejemplo, mediante la reforestación y restauración de humedales. Otra opción, llamada bioenergía con captura y almacenamiento de

carbono, consiste en extraer energía de la biomasa para capturar y almacenar el carbono. Estas estrategias, que utilizan materia vegetal, requieren una cantidad sustancial de tierra, que es finita y que debe también servir para sustentar la biodiversidad y nuestras necesidades agrícolas.⁶⁸

Otros métodos, como las tecnologías que capturan dióxido de carbono del aire y lo almacenan bajo tierra, son demasiado costosos en la actualidad, y nuestra comprensión sobre cómo atrapar químicamente el carbono en rocas aún no está lo suficientemente desarrollada. Al mismo tiempo que los científicos y los responsables de políticas continúan explorando formas viables de eliminar los gases de efecto invernadero de la atmósfera, es imperativo que la sociedad trabaje para reducir la cantidad que se emite en primer lugar.⁶⁹

Combinar los enfoques de adaptación y mitigación

Una acción agresiva para reducir nuestras emisiones de gases de efecto invernadero, y en consecuencia el alcance del cambio climático, reducirá la magnitud de la adaptación necesaria para garantizar la seguridad y el bienestar de nuestras comunidades. Las investigaciones han demostrado de forma consistente que la adaptación será más difícil, más costosa y menos probable si no se realizan también esfuerzos de mitigación. Esta relación entre mitigación y adaptación implica que la mejor manera de abordar el cambio climático es adoptar un enfoque integrado. Aunque algunas comunidades pueden comenzar sus esfuerzos de respuesta climática centrándose en un solo enfoque, o pueden avanzar más rápidamente en proyectos de un área concreta, la búsqueda de una estrategia combinada contribuirá a la resiliencia a más largo plazo.

Los enfoques de adaptación y mitigación son a menudo complementarios. Por ejemplo, restaurar los humedales o plantar más árboles ayuda a absorber el dióxido de carbono de la atmósfera (mitigación), pero también puede limitar la cantidad de inundaciones que sufren los residentes o ayudar a mantener más frescas a las personas en áreas propensas al calor (adaptación). Un ejemplo de una práctica agrícola que captura dióxido de carbono y aumenta la resistencia del suelo al cambio climático es la aplicación de [biocarbón](#), un tipo de carbón vegetal que se puede incorporar a los suelos para aumentar la disponibilidad de

nutrientes y la retención de agua al tiempo que se reduce la cantidad de carbono liberado desde el suelo.

En algunos casos, las estrategias de adaptación y mitigación pueden entrar en conflicto. Por ejemplo, los aparatos de aire acondicionado se pueden usar con más frecuencia para ayudar a las personas a sobrellevar las temperaturas más cálidas, pero a costa de un mayor uso de energía, que puede añadir más gases de efecto invernadero a la atmósfera e intensificar el cambio climático. Otro ejemplo es el despliegue de paneles solares, que pueden ayudar a reducir nuestras emisiones de gases de efecto invernadero, pero también requieren que se elimine la vegetación para dejar espacio a los equipos.

A pesar de los conflictos que se dan en ocasiones, tanto la adaptación como la mitigación son necesarias en nuestra respuesta al cambio climático. Las comunidades deben valorar las interacciones entre estas dos estrategias — y en cómo conseguir que se apoyen mutuamente — en sus evaluaciones climáticas y planes de acción.



Rowdy Yeatts y un colega buscan escarabajos del estiércol bajo un excremento de vaca. Los escarabajos del estiércol pueden ayudar a llevar el biocarbón al interior del suelo si la sustancia se da de comer a las vacas, que posteriormente la excretan.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

ACTUANDO JUNTOS, PODEMOS MARCAR LA DIFERENCIA

La embajadora de ISeeChange, Yasmin Davis, recibe la ayuda de unos estudiantes para instalar un pluviómetro en un centro comunitario en Nueva Orleans, Louisiana.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS

Los impactos del cambio climático representan una amenaza sustancial para las comunidades de todo el país. Si bien las personas pueden hacer algunos cambios en su estilo de vida para adaptarse a los impactos climáticos o a reducir sus propias emisiones, ningún esfuerzo individual será tan eficaz como el resultado de la colaboración. De hecho, el núcleo de la mayoría de las soluciones al cambio climático es la cooperación y el intercambio de conocimientos en el seno de las comunidades y entre las mismas.

Por ejemplo, cuando los propietarios de criaderos de mariscos de la costa noroeste de Estados Unidos unieron fuerzas con científicos locales de la Universidad Estatal de Oregón, pudieron colaborar para salvar una industria del marisco gravemente paralizada por la acidificación del océano causada por el cambio climático. En Nueva Orleans, los residentes locales que sufrieron las inundaciones recogieron datos en la proximidad de sus hogares para ayudar a los planificadores de la ciudad a desarrollar una comunidad más resiliente. En Whitefish, Montana, la comunidad ha trabajado de forma conjunta para prepararse para los cambios en su economía turística y en su forma de vida. Estas historias son exclusivas de cada lugar, pero contienen conocimientos e ideas valiosas de las que otras comunidades de todo el país pueden aprender. Lo que funciona en un lugar puede no funcionar

igual de bien en otro, pero podemos buscar historias de éxito en busca de inspiración e innovación.

A nivel nacional, existe una herramienta que todos pueden usar para abordar el cambio climático: la ciencia puede ayudarnos a comprender los riesgos que el cambio climático nos plantea ahora y en el futuro, así como a encontrar soluciones. Las personas que abordan el cambio climático son dueños de negocios, funcionarios gubernamentales, empleados de organizaciones sin ánimo de lucro y miembros de la comunidad concienciados, además de científicos, y todos ellos necesitan conocimientos y datos que proporcionen información para las decisiones y los planes de acción climática. Al confiar en la experiencia, las habilidades y los recursos de los demás, podemos hacer que nuestras comunidades sean más fuertes y más resilientes frente a un clima cambiante.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Leiserowitz, A., et al. (2019). Climate change in the American mind: April 2019. Yale University and George Mason University. New Haven, CT: Yale Program on Climate Change Communication. https://climatecommunication.yale.edu/wp-content/uploads/2019/06/Climate_Change_American_Mind_April_2019c.pdf.
- ² American Association for the Advancement of Science (2014). *What We Know*. <http://whatweknow.aaas.org/>.
- ³ U.S. Global Change Research Program (2018). *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II*. <https://nca2018.globalchange.gov/>.
- ⁴ Intergovernmental Panel on Climate Change (n.d.). Reports. <https://www.ipcc.ch/reports/>.
- ⁵ Le Quéré, C., et al. (2018). Global Carbon Budget 2018. *Earth System Science Data*, 10(4), 2141-2194. <https://doi.org/10.5194/essd-10-2141-2018>.
- ⁶ Dzaugis, M.P., et al. (2018). Frequently Asked Questions. In *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II*. U.S. Global Change Research Program (2018). <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/appendix-5/#heading-1-2>.
- ⁷ Intergovernmental Panel on Climate Change (2019). *Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SRI5_Chapter2_Low_Res.pdf.
- ⁸ U.S. Global Change Research Program (2017). *Climate Science Special Report: Fourth National Climate Assessment, Volume I*. <https://science2017.globalchange.gov/>.
- ⁹ U.S. Global Change Research Program (2018). *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II*. <https://nca2018.globalchange.gov/>.
- ¹⁰ Jay, A. et al. (2018). Overview. In *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II*. U.S. Global Change Research Program (2018). <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/1/>.
- ¹¹ <https://nca2018.globalchange.gov/#sf-1>.
- ¹² <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/18/>.
- ¹³ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/19/>.
- ¹⁴ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/20/>.
- ¹⁵ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/21/>.
- ¹⁶ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/22/>.
- ¹⁷ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/23/>.
- ¹⁸ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/24/>.
- ¹⁹ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/25/>.
- ²⁰ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/26/>.
- ²¹ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/27/>.
- ²² Centers for Disease Control (n.d.). *Climate Change Decreases the Quality of the Air We Breathe*. Retrieved July 15, 2019, from https://www.cdc.gov/climateandhealth/pubs/AIR-QUALITY-Final_508.pdf.
- ²³ Caiazzo, F., et al. (2013). Air pollution and early deaths in the United States. Part I: Quantifying the impact of major sectors in 2005. *Atmospheric Environment*, 70, 198-208. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2013.05.081>.
- ²⁴ Millstein, D., et al. (2017). The climate and air-quality benefits of wind and solar power in the United States. *Nature Energy*, 2, 17134. <https://doi.org/10.1038/energy.2017.134>.
- ²⁵ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/25/>.
- ²⁶ U.S. Department of Energy (n.d.). *Better Buildings*. Retrieved July 24, 2019, from <https://betterbuildingsinitiative.energy.gov/>.
- ²⁷ NOAA National Centers for Environmental Information (2019). *Billion-Dollar Weather and Climate Disasters: Overview*. Retrieved July 15, 2019, from <https://www.ncdc.noaa.gov/billions/>.
- ²⁸ National Institutes of Building Science (2017). *Natural Hazard Mitigation Saves: 2017 Interim Report*. http://www.wbdg.org/files/pdfs/MS2_2017Interim%20Report.pdf.
- ²⁹ Knittel, Nina (2016). *The Costs of Mitigation: An Overview*. <http://climatepolicyinfocenter.org/costs-mitigation-overview>.
- ³⁰ Furman, J., et al (2015). Center for Economic Policy Research. *The cost of delaying action to stem climate change: A meta-analysis*. <https://voxeu.org/article/cost-delaying-action-stem-climate-change-meta-analysis>.
- ³¹ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/28/>.
- ³² U.S. Climate Resiliency Toolkit (2018). *Climate Explorer*. <https://toolkit.climate.gov/tools/climate-explorer>.
- ³³ Sweet, W.V., et al. (2017). Global and Regional Sea Level Rise Scenarios for the United States. NOAA Technical Report NOS CO-OPS 083. https://tidesandcurrents.noaa.gov/publications/techrpt83_Global_and_Regional_SLR_Scenarios_for_the_US_final.pdf.
- ³⁴ U.S. Global Change Research Program (2014). *Climate Resiliency Toolkit*. <https://toolkit.climate.gov/>.
- ³⁵ Columbia Law School's Sabin Center for Climate Change Law (2011). *State and Local Climate Change Resource Center*. Retrieved July 24, 2019, from <http://columbiaclimatelaw.com/resources/archived-materials/state-and-local-climate-change-resource-center/>.
- ³⁶ The American Geophysical Union (2019). *Thriving Earth Exchange*. Retrieved July 24, 2019, from <https://thrivingearthexchange.org/>.
- ³⁷ The National Oceanic and Atmospheric Administration (2019). *Regional Integrated Sciences and Assessments*. Retrieved July 24, 2019, from <https://cpo.noaa.gov/Meet-the-Divisions/Climate-and-Societal-Interactions/RISA>.
- ³⁸ U.S. Department of Agriculture (2019). *USDA Climate Hubs*. Retrieved July 24, 2019, from <https://www.climatehubs.oce.usda.gov/>.
- ³⁹ U.S. Geological Survey (n.d.). *Climate Adaptation Science Centers*. Retrieved July 24, 2019, from <https://www.usgs.gov/land-resources/climate-adaptation-science-centers>.
- ⁴⁰ University of Minnesota press release (2018). The Berlin Seminar: An innovative exchange to advance clean energy. Retrieved July 29, 2019, from <http://environment.umn.edu/press-release/berlin-seminar-innovative-exchange-advance-clean-energy/>.
- ⁴¹ U.S. Climate Resiliency Toolkit (2018). *Climate Explorer*. <https://toolkit.climate.gov/tools/climate-explorer>.
- ⁴² National Oceanic and Atmospheric Administration (n.d.). *Storm Events Database*. Retrieved July 24, 2019, from <https://www.ncdc.noaa.gov/stormevents/>.
- ⁴³ NOAA National Centers for Environmental Information (n.d.). *Climate at a Glance: Global Mapping*. Retrieved July 24, 2019, from <https://www.ncdc.noaa.gov/cag/>.
- ⁴⁴ U.S. Global Change Research Program (n.d.). *USGCRP Indicator Platform*. Retrieved July 24, 2019, from <https://www.globalchange.gov/browse/indicators>.
- ⁴⁵ The National Drought Resilience Partnership (n.d.). *U.S. National Drought Portal*. Retrieved July 24, 2019, from <https://www.drought.gov/drought/>.
- ⁴⁶ Multi-Resolution Land Characteristics Consortium (2016). *National Land Cover Database*. <https://www.mrlc.gov/>.
- ⁴⁷ The National Oceanic and Atmospheric Administration (2017). *State Climate Summaries*. <https://statesummaries.ncics.org/>.
- ⁴⁸ The National Oceanic and Atmospheric Administration (n.d.). *Sea Level Rise Viewer*. Retrieved July 24, 2019, from <https://coast.noaa.gov/digitalcoast/tools/slr.html>.
- ⁴⁹ Climate Central (n.d.). *Surging Seas*. Retrieved July 24, 2019, from <http://sealevel.climatecentral.org/>.
- ⁵⁰ Partnership for Resilience and Preparedness (n.d.). *Visualizing data to build climate resilience*. Retrieved July 24, 2019, from <https://prepdata.org/>.
- ⁵¹ Lempert, R., et al. (2018). Reducing Risks through Adaptation Actions. In *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II*. <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/28/>.
- ⁵² The U.S. Environmental Protection Agency. *Federal Funding and Technical Assistance for Climate Adaptation*. Retrieved July 15, 2019, from <https://www.epa.gov/arc-x/federal-funding-and-technical-assistance-climate-adaptation>.
- ⁵³ The U.S. Environmental Protection Agency. *Smart Growth Technical Assistance Programs*. Retrieved July 15, 2019, from <https://www.epa.gov/smartgrowth/smart-growth-technical-assistance-programs>.
- ⁵⁴ <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/28/>.
- ⁵⁵ A Better City (n.d.). *Updating the Boston Climate Action Plan*. Retrieved July 24, 2019, from <https://www.abettercity.org/news-and-events/blog/updates-the-boston-climate-action-plan>.
- ⁵⁶ Martinich, J., et al. (2018). Reducing Risks through Emissions Mitigation. In *Impacts, Risks, and Adaptation in the United States: Fourth National Climate Assessment, Volume II*. <https://nca2018.globalchange.gov/chapter/29/>.
- ⁵⁷ We Are Still In (2017). *We Are Still In*. Retrieved July 24, 2019, from <https://www.wearestillin.com/>.
- ⁵⁸ <https://www.cdp.net/en>.
- ⁵⁹ Heeter, J., et al. (2017). Charting the Emergence of Corporate Procurement of Utility-Scale PV. NREL/TP-6A20-69080. National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, 43 pp. <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/69080.pdf>.
- ⁶⁰ The U.S. Environmental Protection Agency (2019). *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks*. <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks>.
- ⁶¹ Harvey, C. (2019). CO₂ Emissions Reached an All-Time High in 2018. *Scientific American*. Retrieved July 24, 2019, from <https://www.scientificamerican.com/article/co2-emissions-reached-an-all-time-high-in-2018/>.
- ⁶² Rhodium Group (2019). *Preliminary US Emissions Estimates*. <https://rhg.com/research/preliminary-us-emissions-estimates-for-2018/>.
- ⁶³ <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks>.
- ⁶⁴ Intergovernmental Panel on Climate Change (2019). *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*. <https://www.ipcc.ch/report/srcl/>.
- ⁶⁵ Hausfather, Z. (2019). Factcheck: How electric vehicles help to tackle climate change. *Carbon Brief*. <https://www.carbonbrief.org/factcheck-how-electric-vehicles-help-to-tackle-climate-change>.
- ⁶⁶ <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks>.
- ⁶⁷ Climate Focus (2014). *Strategies for Mitigating Climate Change in Agriculture*. <https://climatefocus.com/publications/strategies-mitigating-climate-change-agriculture>.
- ⁶⁸ The National Academies of Science (2019). *Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/25259>.
- ⁶⁹ Ibid.

Informe y aspectos destacados de la comunidad disponibles en línea: <https://howwerespond.aaas.org>



Alan Barton, gerente del criadero de mariscos de Whiskey Creek, observa la bahía de Netarts. Las tuberías extraen agua de la bahía para llenar los tanques de la planta del criadero. En el pasado, el agua se obtenía directamente de la bahía. Actualmente el criadero tiene que limpiar toda el agua que utiliza.

Créditos: Impact Media Lab / AAAS



Cómo
RESPONDEMOS



AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE

1200 New York Avenue, NW ■ Washington, DC 20005 EE.UU. ■ howwerespond.aaas.org