An aerial photograph showing a vast, parched landscape with deep, irregular cracks in the dry earth. In the lower-left foreground, a person wearing a white shirt, dark pants, and a wide-brimmed hat is working with a long wooden pole, possibly planting or tending to a small green sapling. The background shows a continuation of the cracked, brownish-green terrain under bright sunlight.

GESTIÓN DE LOS RIESGOS DE FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS Y DESASTRES PARA MEJORAR LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

RESUMEN PARA RESPONSABLES DE POLÍTICAS

INFORME ESPECIAL DEL GRUPO
INTERGUBERNAMENTAL DE EXPERTOS
SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

ipcc



Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático

Resumen para responsables de políticas
Informe de los Grupos de trabajo I y II del IPCC

Edición a cargo de

Christopher B. Field
Copresidente
del Grupo de trabajo II
Carnegie Institution
for Science

Vicente Barros
Copresidente
del Grupo de trabajo II
CIMA / Universidad
de Buenos Aires

Thomas F. Stocker
Copresidente
del Grupo de trabajo I
Universidad
de Berna

Qin Dahe
Copresidente
del Grupo de trabajo I
Administración
Meteorológica de China

David Jon Dokken

Kristie L. Ebi

Michael D. Mastrandrea

Katharine J. Mach

Gian-Kasper Plattner

Simon K. Allen

Melinda Tignor

Pauline M. Midgley

Publicado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

© 2012, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
ISBN 978-92-9169-333-7

Ilustración de la portada: Agricultor trabajando en un campo de arroz afectado por la sequía en las afueras de Chongqing (24 de marzo de 2009).

© Reuters

Prólogo

La coordinación del presente Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático ha sido una labor conjunta de los Grupos de trabajo I y II del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). El punto de mira del Informe es la relación entre el cambio climático y los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, los impactos de tales fenómenos y las estrategias para gestionar los riesgos conexos.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon conjuntamente el IPCC en 1988, en particular para evaluar de forma exhaustiva, objetiva y transparente toda la información científica, técnica y socioeconómica pertinente, como una aportación para entender las bases científicas de los riesgos asociados al cambio climático provocado por las actividades humanas, los posibles impactos y las opciones de adaptación y mitigación del cambio climático. A partir de 1990, el IPCC ha elaborado varios Informes de Evaluación, Informes especiales, documentos técnicos, metodologías y otros documentos clave que, desde entonces, son documentos de referencia oficial para las instancias normativas y los científicos.

En particular, el presente Informe especial contribuye a definir el desafío que plantea hacer frente a fenómenos meteorológicos y climáticos extremos como una cuestión para la toma de decisiones en un marco de incertidumbres, al ofrecer un análisis de la respuesta en el contexto de la gestión de riesgos. El informe consta de nueve capítulos, que abarcan la gestión de riesgos; los cambios observados y proyectados en los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos; la exposición y la vulnerabilidad a las pérdidas derivadas de tales fenómenos; las opciones de adaptación, desde una escala local a internacional; la función que cumple el desarrollo sostenible en modular los riesgos, y las ideas propuestas en estudios de caso concretos.

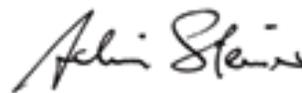
El éxito de la preparación del presente informe obedeció, en primer lugar, al conocimiento, integridad, entusiasmo y colaboración de cientos de expertos del mundo entero, que representan a una gama muy amplia de disciplinas. Quisiéramos expresar nuestra gratitud a todos los autores principales coordinadores, autores principales, autores contribuyentes, editores revisores y revisores expertos y gubernamentales que dedicaron conocimientos técnicos especializados, tiempo y esfuerzo considerables para elaborar este informe. Agradecemos profundamente su dedicación a la labor del IPCC, y quisiéramos agradecer también al personal de las Unidades de apoyo técnico de los Grupos de trabajo I y II, y a la Secretaría del IPCC, por su gran entrega al desarrollo de un Informe especial tan ambicioso y de suma importancia.

Asimismo, quisiéramos expresar nuestro profundo agradecimiento a los gobiernos que apoyaron la participación de sus científicos en esta tarea, así como a todos aquellos que contribuyeron al Fondo Fiduciario del IPCC, facilitando así la participación fundamental de expertos de países en desarrollo. Quisiéramos expresar también nuestro reconocimiento, en particular, a los gobiernos de Australia, Panamá, Suiza y Viet Nam, por acoger las reuniones de redacción en sus respectivos países, así como al Gobierno de Uganda por acoger en Kampala la primera reunión conjunta de los Grupos de trabajo I y II, que aprobaron el informe. Agradecemos también al Gobierno de Suiza y al Gobierno de Estados Unidos por financiar la labor de las Unidades de apoyo técnico del Grupo de trabajo I y el Grupo de trabajo II, respectivamente. Asimismo, quisiéramos agradecer la colaboración del Gobierno de Noruega que también brindó apoyo crucial para las reuniones y la divulgación, y a la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD) de las Naciones Unidas, por la preparación de la propuesta inicial del informe.

Quisiéramos agradecer especialmente al Presidente del IPCC, Dr. Rajendra Pachauri, por su dirección y orientación de la labor del IPCC, así como a los copresidentes de los Grupos de trabajo II y I, los Profesores Vicente Barros, Christopher Field, Qin Dahe y Thomas Stocker, por su dirección a lo largo de la elaboración de este Informe especial.



M. Jarraud
Secretario General
Organización Meteorológica Mundial



A. Steiner
Director Ejecutivo
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Prefacio

El presente volumen, Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático, es un Informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). El informe es fruto de la labor conjunta del Grupo de trabajo I y el Grupo de trabajo II. El equipo directivo del IPCC del presente informe está a cargo también del Quinto Informe de Evaluación (QIE) del IPCC, que se prevé finalizar en 2013 y 2014.

El Informe especial reúne a comunidades científicas con conocimientos en tres aspectos muy distintos de la gestión de riesgos de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos. Para el presente informe, los especialistas en recuperación de desastres y en gestión y reducción de riesgos de desastre, una comunidad mayormente nueva para el IPCC, aunaron esfuerzos con expertos en las esferas de las bases científicas físicas del cambio climático (Grupo de trabajo I) y los impactos, la adaptación y la vulnerabilidad del cambio climático (Grupo de trabajo II). En el transcurso de poco más de dos años de evaluación de la información y redacción del informe, los científicos de estas tres comunidades fijaron metas y resultados comunes.

Los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos han ocupado un lugar preeminente en las últimas evaluaciones del IPCC. Los fenómenos extremos pueden contribuir a la ocurrencia de desastres, pero los riesgos de desastre no solo obedecen a riesgos físicos. Los riesgos de desastre surgen de la interacción entre fenómenos meteorológicos o climáticos extremos, coadyuvantes físicos de los riesgos de desastre, junto con la exposición y vulnerabilidad, coadyuvantes del riesgo desde el punto de vista humano. La combinación de los efectos graves, la frecuencia escasa y los factores determinantes, tanto humanos como físicos, dificulta el estudio de los desastres. Tan solo en los últimos años, la ciencia de estos fenómenos, sus impactos y las opciones para hacer frente a ellos ha evolucionado a suficiencia para sustentar una evaluación exhaustiva. El presente informe ofrece una evaluación minuciosa de conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos a partir de mayo de 2011, fecha límite de la literatura incluida.

Con el Informe especial se introdujeron algunas importantes innovaciones en el IPCC. Una de ellas fue la integración, en un solo Informe especial, de competencias y perspectivas en todas las disciplinas examinadas por los Grupos de trabajo I y II, y por la comunidad de gestión de riesgos de desastre. Una segunda innovación importante fue el énfasis del informe en la adaptación y la gestión de riesgos de desastre. Una tercera innovación fue un plan de actividades de divulgación ambiciosas. Un compromiso sólido para evaluar la ciencia de forma que sea pertinente para las políticas pero no así normativa en términos de política es el principio subyacente en estas innovaciones y en todos los aspectos del informe.

El proceso

El Informe especial es el fruto de la labor conjunta de cientos de expertos destacados. El Gobierno de Noruega y la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres de las Naciones Unidas presentaron una propuesta del informe al IPCC en septiembre de 2008. A ello le siguió una reunión para elaborar un esquema en marzo de 2009. Tras la aprobación del esquema en abril de 2009, los gobiernos y las organizaciones observadoras nombraron a expertos para el equipo de redacción. El equipo, aprobado por las Mesas de los Grupos de trabajo I y II, estuvo compuesto por 87 autores principales coordinadores y autores principales, así como por 19 editores revisores. Además, 140 autores contribuyentes presentaron proyectos de texto e información a los equipos de redacción. Los borradores del informe se distribuyeron un par de veces para una revisión oficial: en primer lugar, a expertos, y luego a expertos y gobiernos, lo cual dio lugar a 18 784 observaciones de revisión. Los equipos de redacción respondieron a cada observación formulada y, cuando procedía científicamente, modificaron los borradores en respuesta a las observaciones. Tal proceso estuvo bajo la supervisión de los editores revisores. El informe revisado fue presentado para examen en la primera reunión conjunta del Grupo de trabajo I y el Grupo de trabajo II, que se celebró del 14 al 17 de noviembre de 2011. En la reunión conjunta, los delegados provenientes de más de 100 países evaluaron y aprobaron por consenso el Resumen para responsables de políticas línea por línea y aceptaron el informe completo.

Estructura del Informe especial

El presente informe contiene un Resumen para responsables de políticas (RRP) y nueve capítulos. En dicho Resumen, las referencias hacen alusión a las secciones de apoyo de los capítulos técnicos que proporcionan una descripción fácil de cada resultado principal. Los dos primeros capítulos crean el marco de este informe. En el capítulo 1 se describe la cuestión relativa a los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos como un desafío para entender y gestionar los riesgos. En él se describen los riesgos como situaciones que surgen de superponer un fenómeno físico detonante a la exposición de personas y bienes y su vulnerabilidad. En el capítulo 2 se examinan los factores determinantes de la exposición y vulnerabilidad con minuciosidad, y en él se concluye que cada desastre tiene dimensiones sociales y físicas. El capítulo 3, principal contribución del Grupo de trabajo I, es una evaluación de la literatura científica sobre los cambios observados y proyectados en los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, y su atribución a las causas, cuando procede. En el capítulo 4 se evalúan los impactos observados y proyectados, teniendo en cuenta las características por sector y por región. En los capítulos 5 al 7 se evalúan la experiencia y la teoría en materia de adaptación a los fenómenos extremos y los desastres, dando prelación a cuestiones y oportunidades a escala local (capítulo 5), a escala nacional (capítulo 6), y a escala internacional (capítulo 7). En el capítulo 8 se evalúan las interacciones entre el desarrollo sostenible, la reducción de la vulnerabilidad y los riesgos de desastre, teniendo en cuenta tanto las oportunidades como las limitaciones, así como los tipos de transformaciones pertinentes para superar las limitaciones. En el capítulo 9 se elaboran varios estudios de caso que ilustran la función que cumple la complejidad de la vida real, aunque en él se documentan también ejemplos de los importantes progresos realizados en relación con la gestión de los riesgos.

Agradecimientos

Quisiéramos expresar nuestro sincero agradecimiento a todos los autores principales coordinadores, autores principales, autores contribuyentes, editores revisores, y revisores expertos y gubernamentales. Sin su conocimiento, compromiso e integridad, así como el tiempo incalculable dedicado a esta labor, nunca hubiera sido posible finalizar un informe de esta talla. Asimismo, quisiéramos agradecer a los miembros de las Mesas de los Grupos de trabajo I y II por su asistencia, sabiduría, y sensatez durante la preparación del informe.

Quisiéramos agradecer especialmente al excelente personal de las Unidades de apoyo técnico de los Grupos de trabajo I y II por su profesionalidad, creatividad y dedicación. Por lo que respecta al Grupo de trabajo I, agradecemos a Gian-Kasper Plattner, Simon Allen, Pauline Midgley, Melinda Tignor, Vincent Bex, Judith Boschung y a Alexander Nauels. Por lo que respecta al Grupo de trabajo II, que se encargó de la logística y de la coordinación general, agradecemos a Dave Dokken, Kristie Ebi, Michael Mastrandrea, Katharine Mach, Sandy MacCracken, Rob Genova, Yuka Estrada, Eric Kissel, Patricia Mastrandrea, Monalisa Chatterjee y a Kyle Terran. Sus esfuerzos infatigables y muy capaces para coordinar el Informe especial permitieron asegurar un producto final de alta calidad científica y, al mismo tiempo, mantener un ambiente de colegialidad y respeto.

Asimismo, quisiéramos agradecer al personal de la Secretaría del IPCC: Renate Christ, Gaetano Leone, Mary Jean Burer, Sophie Schlingemann, Judith Ewa, Jesbin Baidya, Joelle Fernandez, Annie Courtin, Laura Biagioni, y Amy Smith Aasdam. Agradecemos también a Francis Hayes (OMM), Tim Nuthall (Fundación Europea para el Clima), y a Nick Nutall (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)).

Quisiéramos expresar nuestro sincero agradecimiento a los anfitriones y organizadores de la reunión, de las cuatro reuniones de autores principales y de la reunión de aprobación. Expresamos nuestro sincero agradecimiento por el apoyo de los países anfitriones: Noruega, Panamá, Viet Nam, Suiza, Australia y Uganda. Nos complace agradecer especialmente al Gobierno de Noruega, por su incesante apoyo durante toda la elaboración del Informe especial.



Vicente Barros y Christopher B. Field
Copresidentes del Grupo de trabajo II del IPCC



Qin Dahe y Thomas F. Stocker
Copresidentes del Grupo de trabajo I del IPCC

Índice

Prólogo.....	iii
Prefacio	v
Resumen para responsables de políticas.....	1
A. Contexto.....	2
B. Observaciones de exposición, vulnerabilidad, fenómenos climáticos extremos, impactos y pérdidas causadas por desastres.....	6
C. Gestión de riesgos de desastre y adaptación al cambio climático: experiencias pasadas con fenómenos climáticos extremos	8
D. Futuros fenómenos climáticos extremos, impactos y pérdidas causadas por desastres	10
E. Gestión de los riesgos variables derivados de fenómenos climáticos extremos y de desastres	15

RRP

Resumen para responsables de políticas

Autores del equipo de redacción:

Simon K. Allen (Suiza), Vicente Barros (Argentina), Ian Burton (Canadá), Diarmid Campbell-Lendrum (Reino Unido), Omar-Dario Cardona (Colombia), Susan L. Cutter (Estados Unidos de América), O. Pauline Dube (Botswana), Kristie L. Ebi (Estados Unidos de América), Christopher B. Field (Estados Unidos de América), John W. Handmer (Australia), Padma N. Lal (Australia), Allan Lavell (Costa Rica), Katharine J. Mach (Estados Unidos de América), Michael D. Mastrandrea (Estados Unidos de América), Gordon A. McBean (Canadá), Reinhard Mechler (Alemania), Tom Mitchell (Reino Unido), Neville Nicholls (Australia), Karen L. O'Brien (Noruega), Taikan Oki (Japón), Michael Oppenheimer (Estados Unidos de América), Mark Pelling (Reino Unido), Gian-Kasper Plattner (Suiza), Roger S. Pulwarty (Estados Unidos de América), Sonia I. Seneviratne (Suiza), Thomas F. Stocker (Suiza), Maarten K. van Aalst (Países Bajos), Carolina S. Vera (Argentina), Thomas J. Willbanks (Estados Unidos de América)

Este Resumen para responsables de políticas debe citarse del siguiente modo:

IPCC, 2012: "Resumen para responsables de políticas" en el *Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático* [edición a cargo de C. B. Field, C. B., V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G. -K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor, y P. M. Midgley]. Informe especial de los Grupos de trabajo I y II del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Nueva York, Estados Unidos de América, págs. 1-19.

A. Contexto

En este Resumen para responsables de políticas se presentan los principales resultados del Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. El Informe aborda el tema evaluando las publicaciones científicas, que van desde la relación entre el cambio climático y los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos ("fenómenos climáticos extremos") hasta las implicaciones que tienen esos fenómenos en la sociedad y el desarrollo sostenible. La evaluación se refiere a la interacción de factores climáticos, medioambientales y humanos que pueden traducirse en impactos y desastres, opciones para la gestión de los riesgos planteados por los impactos y desastres, y el importante papel que desempeñan los factores no climáticos en la determinación de los impactos. En el primer recuadro de este Resumen para responsables de políticas (RRP.1) se definen los conceptos principales del Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático.

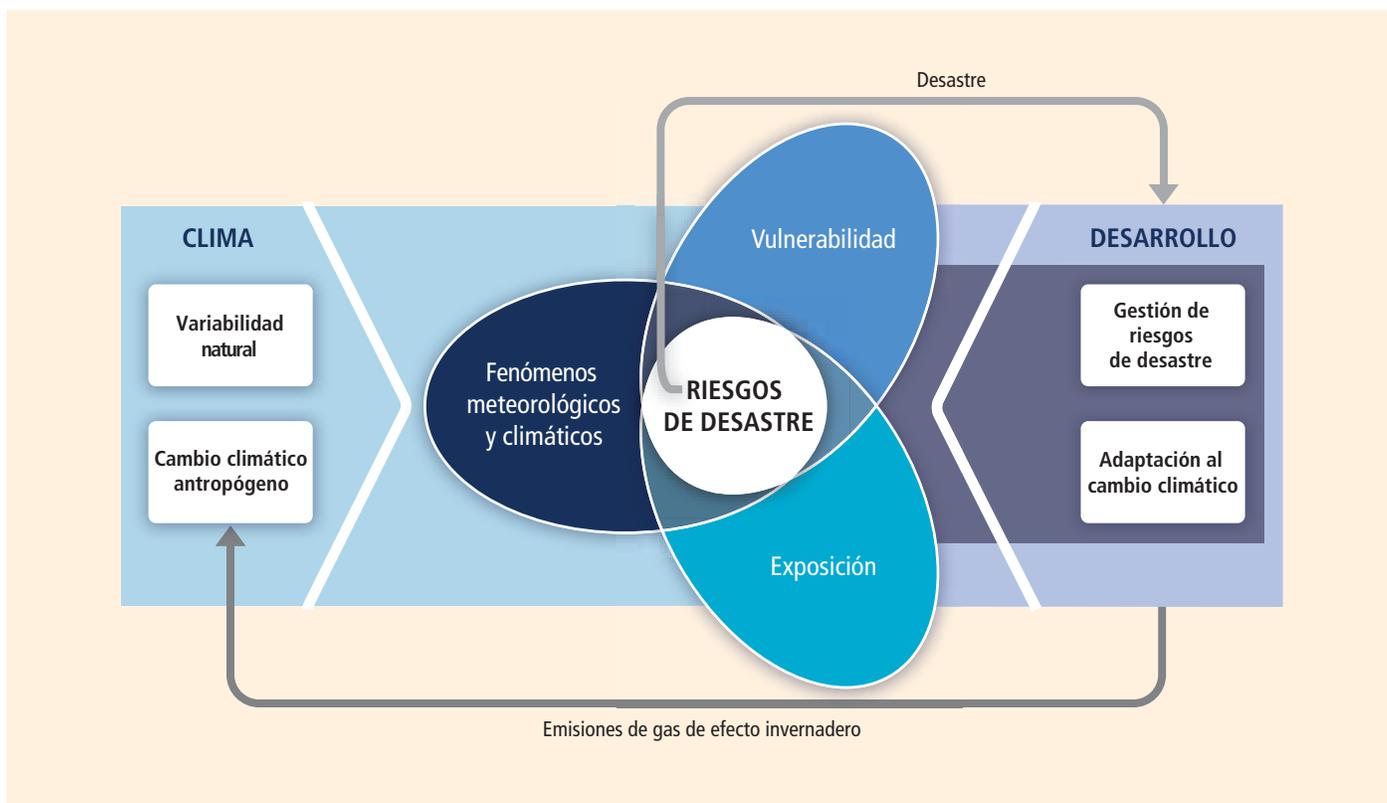


Figura RRP.1 | Ilustración de los conceptos centrales del Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. En el informe se evalúa cómo la exposición y la vulnerabilidad a los fenómenos meteorológicos y climáticos determinan los impactos y la probabilidad de ocurrencia de desastres (riesgos de desastre). Asimismo se evalúa la influencia de la variabilidad natural del clima y el cambio climático antropógeno sobre los fenómenos climáticos extremos y otros fenómenos meteorológicos y climáticos que pueden contribuir a los desastres, así como la exposición y la vulnerabilidad de la sociedad humana y los ecosistemas naturales. También se estudia el papel que desempeña el desarrollo en las tendencias de la exposición y la vulnerabilidad, las implicaciones de riesgos de desastre, y las interacciones entre desastre y desarrollo. En el informe se examina cómo la gestión de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático pueden reducir la exposición y la vulnerabilidad a los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos y reducir así el riesgo de desastres, así como aumentar la resiliencia a los riesgos que no pueden eliminarse. Otros procesos importantes quedan, en gran medida, fuera del alcance del presente informe, en particular la influencia del desarrollo en las emisiones de gases de efecto invernadero y en el cambio climático antropógeno, y el potencial para la mitigación del cambio climático antropógeno. [1.1.2, figura 1-1]

La naturaleza y la gravedad de los impactos debidos a fenómenos climáticos extremos no dependen solo de los propios fenómenos sino también de la exposición y la vulnerabilidad. En el presente informe, los impactos adversos se consideran desastres cuando producen daños generalizados y provocan alteraciones graves en el funcionamiento normal de las comunidades o sociedades. Los fenómenos climáticos extremos, la exposición y la vulnerabilidad están influenciados por una amplia gama de factores, incluidos el cambio climático antropógeno, la variabilidad natural del clima y el desarrollo socioeconómico (véase la figura RRP.1). La gestión de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático se centran en la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia a los

posibles impactos adversos de los fenómenos climáticos extremos, a pesar de que los riesgos no pueden eliminarse completamente (véase la figura RRP.2). Aunque la mitigación del cambio climático no es el objetivo del presente informe, la adaptación y la mitigación pueden complementarse entre sí y, conjuntamente, pueden reducir considerablemente los riesgos del cambio climático. [Informe de síntesis del Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, 5.3]

En el presente informe se integran las perspectivas de varias comunidades, históricamente distintas, que estudian la ciencia del clima, los impactos del clima, la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos de desastre. Cada comunidad aporta puntos de vista, léxicos, enfoques y objetivos diferentes, y todas aportan importantes percepciones sobre el estado de los conocimientos y sus lagunas. Muchos de los resultados principales de la evaluación provienen de las interfaces existentes entre esas comunidades. Esas interfaces también se ilustran en el cuadro RRP.1. A fin de transmitir con precisión el grado de certeza de los resultados principales, el informe se basa en el uso coherente de un lenguaje que calibra la incertidumbre, tal como se presenta en el recuadro RRP.2. Los fundamentos de los párrafos sustantivos de este Resumen para responsables de políticas pueden hallarse en las secciones de los capítulos especificadas entre corchetes.

Enfoques de adaptación al cambio climático y gestión de riesgos de desastre para un clima cambiante

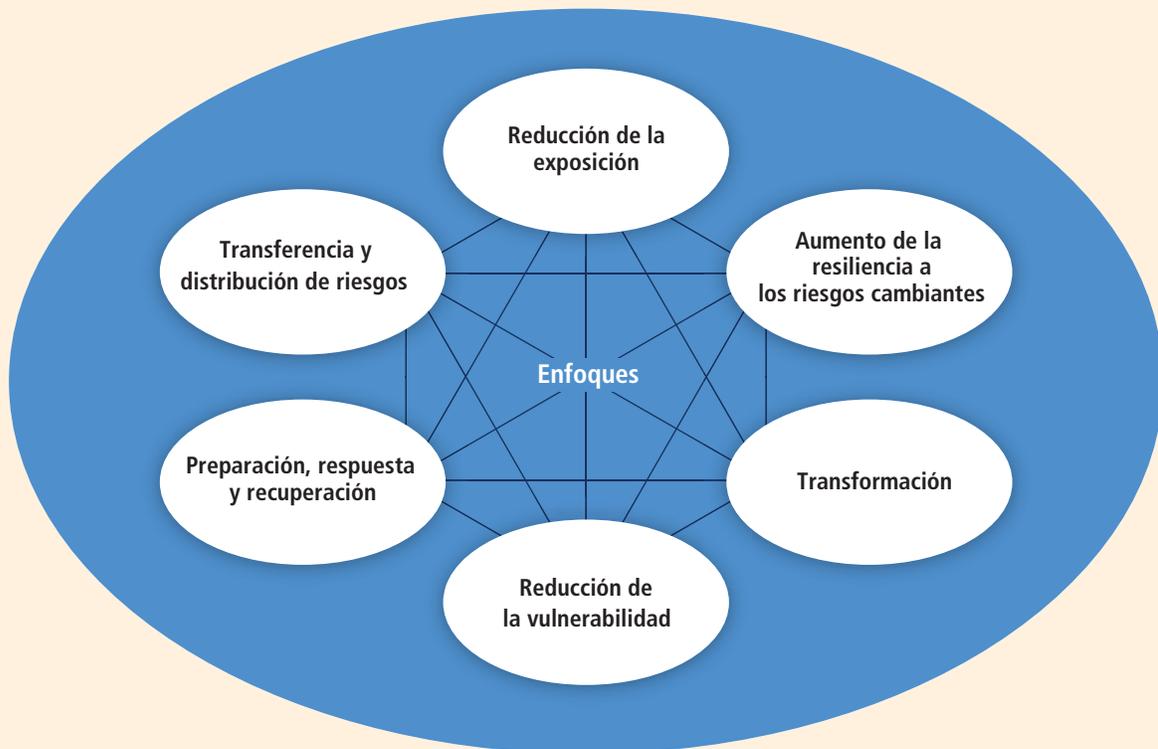


Figura RRP.2 | Enfoques de adaptación y gestión de riesgos de desastre para reducir y gestionar los riesgos de desastre en un clima cambiante. En el presente informe se evalúa una amplia gama de enfoques complementarios de adaptación y de gestión de riesgos de desastre, que pueden reducir los riesgos de los cambios climáticos extremos y de los desastres y aumentar la resiliencia frente a otros riesgos que surgen con el tiempo. Esos enfoques se pueden solapar y pueden aplicarse de forma simultánea. [6.5, figura 6-3, 8.6]

Recuadro RRP.1 | Definiciones básicas del Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático

Los conceptos centrales definidos en el glosario¹ del Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático y utilizados a lo largo del informe son los siguientes:

Cambio climático. Un cambio en el estado del clima que puede ser identificado (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) por cambios en el valor medio de sus propiedades y/o por la variabilidad de las mismas, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a forzamientos externos o a cambios antropógenos persistentes en la composición de la atmósfera o en el uso de la tierra.²

Fenómenos climáticos extremos (fenómenos meteorológicos o climáticos extremos). La ocurrencia de un valor de una variable meteorológica o climática por encima (o por debajo) de un valor de umbral cercano al extremo superior (o inferior) de la horquilla de valores observados de la variable. En aras de la simplicidad, tanto los fenómenos meteorológicos extremos como los fenómenos climáticos extremos a los que se hace referencia en el presente informe se denominarán "fenómenos climáticos extremos". La definición completa figura en la sección 3.1.2.

Exposición. La presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales en lugares que podrían verse afectados negativamente.

Vulnerabilidad. La propensión o predisposición a verse afectado negativamente.

Desastre. Alteraciones graves del funcionamiento normal de una comunidad o una sociedad debido a los fenómenos físicos peligrosos que interactúan con las condiciones sociales vulnerables, dando lugar a efectos humanos, materiales, económicos o ambientales adversos generalizados que requieren una respuesta inmediata a la emergencia para satisfacer las necesidades humanas esenciales, y que puede requerir apoyo externo para la recuperación.

Riesgos de desastre. La probabilidad de que, durante un período específico de tiempo, se produzcan alteraciones graves del funcionamiento normal de una comunidad o una sociedad debido a los fenómenos físicos peligrosos que interactúan con condiciones sociales vulnerables, dando lugar a efectos humanos, materiales, económicos o ambientales adversos generalizados que requieren una respuesta inmediata a la emergencia para satisfacer las necesidades humanas esenciales, y que pueden requerir apoyo externo para la recuperación.

Gestión de riesgos de desastre. Procesos para diseñar, aplicar y evaluar estrategias, políticas y medidas destinadas a mejorar la comprensión de los riesgos de desastre, fomentar la reducción y la transferencia de riesgos de desastre, y promover la mejora continua en las prácticas de preparación, respuesta y recuperación para casos de desastre, con el objetivo explícito de aumentar la seguridad humana, el bienestar, la calidad de vida, la resiliencia y el desarrollo sostenible.

Adaptación. En los sistemas humanos, el proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos, a fin de moderar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima real y sus efectos; la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado.

Resiliencia. La habilidad de un sistema y sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos de un fenómeno peligroso, de forma oportuna y eficiente, incluso velando por la conservación, restauración o mejora de sus estructuras y funciones básicas esenciales.

Transformación. La alteración de los atributos fundamentales de un sistema (entre ellos, los sistemas de valores; los regímenes normativos, legislativos o burocráticos; las instituciones financieras, y los sistemas tecnológicos o biológicos).

¹ Reflejando la diversidad de las comunidades que participan en esta evaluación y los progresos de la ciencia, varias de las definiciones utilizadas en este Informe especial difieren en alcance o enfoque de las utilizadas en el Cuarto Informe de Evaluación y en otros informes del IPCC.

² Esta definición difiere de la adoptada en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), donde se define "cambio climático" como: "un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad del clima atribuible a causas naturales.

La exposición y la vulnerabilidad son los principales factores determinantes de los riesgos de desastre y de los impactos cuando el riesgo se materializa. [1.1.2, 1.2.3, 1.3, 2.2.1, 2.3, 2.5] Por ejemplo, un ciclón tropical puede tener impactos muy diferentes según dónde y cuándo toque tierra. [2.5.1, 3.1, 4.4.6] Del mismo modo, una ola de calor puede tener impactos muy diferentes en las distintas poblaciones según su vulnerabilidad [recuadro 4-4, 9.2.1]. Los impactos extremos en los sistemas humanos, ecológicos o físicos pueden ser el resultado de fenómenos meteorológicos o climáticos extremos. Los impactos extremos también pueden deberse a fenómenos que no son extremos, cuando hay una exposición y vulnerabilidad elevadas [2.2.1, 2.3, 2.5], o incluso a un agravamiento de varios fenómenos o de sus impactos. [1.1.2, 1.2.3, 3.1.3] Por ejemplo, la sequía, junto con el calor extremo y la baja humedad, puede aumentar el riesgo de incendios. [recuadro 4-1, 9.2.2]

Los fenómenos meteorológicos o climáticos extremos y los que no son extremos afectan a la vulnerabilidad ante futuros fenómenos climáticos extremos, modificando la resiliencia, la capacidad para enfrentar los problemas y la capacidad de adaptación. [2.4.3] En particular, los efectos acumulativos de los desastres a nivel local o subnacional pueden afectar considerablemente a las opciones de medios y recursos de subsistencia y a la capacidad de las sociedades y las comunidades para prepararse y responder ante futuros desastres. [2.2, 2.7]

Un clima cambiante produce cambios en la frecuencia, la intensidad, la extensión espacial, la duración y las circunstancias temporales de los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, y puede dar lugar a fenómenos meteorológicos y climáticos extremos sin precedentes. Los cambios en los fenómenos climáticos extremos pueden estar relacionados con cambios en la media, la varianza, o la forma de distribución de la probabilidad, o en todas ellas (véase la figura RRP.3). Algunos fenómenos climáticos extremos (por ejemplo, las sequías) pueden ser el resultado de una acumulación de fenómenos meteorológicos o climáticos que no son extremos, si se consideran por separado. Muchos fenómenos meteorológicos y climáticos extremos son el resultado de la variabilidad natural del clima. La variabilidad natural seguirá siendo un factor determinante de los fenómenos climáticos extremos en el futuro, además de los efectos de los cambios antropógenos del clima. [3.1]

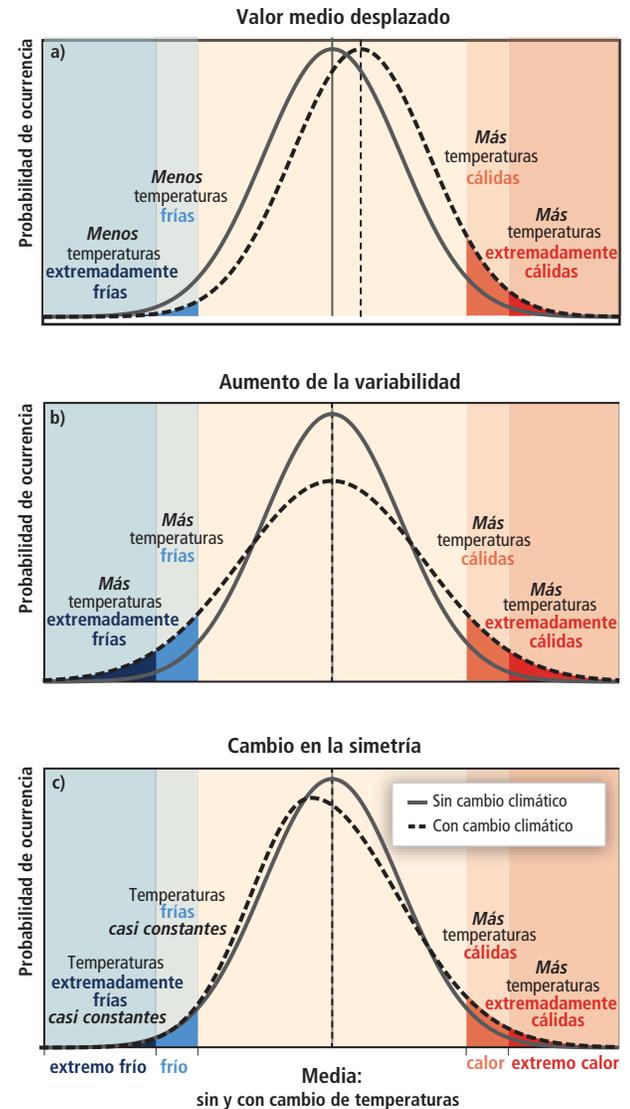


Figura RRP.3 | Efecto de los cambios en la distribución de temperaturas en los extremos. Diferentes cambios en las distribuciones de temperaturas entre el clima presente y futuro y sus efectos sobre los valores extremos de las distribuciones: a) efectos de un simple desplazamiento de toda la distribución hacia un clima más cálido; b) efectos de un aumento de la variabilidad de la temperatura sin cambio en la media, y c) efectos de cambio en la forma de la distribución, en este ejemplo un desplazamiento en la asimetría hacia la parte más cálida de la distribución. [figura 1.2, 1.2.2]

B. Observaciones de exposición, vulnerabilidad, fenómenos climáticos extremos, impactos y pérdidas causadas por desastres

Los impactos de los fenómenos climáticos extremos y el potencial de desastres son el resultado de los propios fenómenos climáticos extremos y de la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales. Los cambios observados en los fenómenos climáticos extremos reflejan la influencia del cambio climático antropogéneo, además de la variabilidad natural del clima, con cambios en la exposición y la vulnerabilidad que están influidos tanto por factores climáticos como por factores no climáticos.

Exposición y vulnerabilidad

La exposición y la vulnerabilidad son dinámicas, varían en el tiempo y el espacio y dependen de factores económicos, sociales, geográficos, demográficos, culturales, institucionales, de gobernanza y ambientales (nivel de confianza alto). [2.2, 2.3, 2.5] La exposición y la vulnerabilidad de las personas y las comunidades son distintas en función de las desigualdades en los niveles de riqueza y educación, discapacidad y estado de salud, así como del sexo, la edad, la clase social y otras características sociales y culturales. [2.5]

Los patrones de la población, la urbanización y los cambios en las condiciones socioeconómicas han influido en las tendencias observadas en la exposición y vulnerabilidad a los fenómenos climáticos extremos (nivel de confianza alto). [4.2, 4.3.5] Por ejemplo, los asentamientos en zonas costeras, incluso en las islas pequeñas y los grandes deltas, y en zonas montañosas están expuestos y son vulnerables a los cambios climáticos extremos, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, aunque con diferencias entre las regiones y los países. [4.3.5, 4.4.3, 4.4.6, 4.4.9, 4.4.10] La rápida urbanización y el crecimiento de las megaciudades, especialmente en los países en desarrollo, han propiciado la aparición de comunidades urbanas sumamente vulnerables, en particular debido a asentamientos informales y a una gestión de tierras poco adecuada (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*). [5.5.1] Véanse también los estudios de caso 9.2.8 y 9.2.9. Entre las poblaciones vulnerables cabe mencionar a los refugiados, los desplazados internos y los habitantes de zonas marginales. [4.2, 4.3.5]

Fenómenos climáticos extremos e impactos

Existen evidencias derivadas de las observaciones efectuadas desde 1950 de cambios en algunos fenómenos climáticos extremos. La confianza en los cambios observados en estos fenómenos climáticos extremos depende de la calidad y la cantidad de datos y de la disponibilidad de estudios en los que se han analizado esos datos, que varían según la región y los distintos fenómenos climáticos extremos. El hecho de asignar un "nivel de confianza bajo" a los cambios observados en un fenómeno climático extremo específico a escala regional o mundial no supone ni excluye la posibilidad de cambios en ese fenómeno. Los fenómenos climáticos extremos no son comunes; por consiguiente, se dispone de pocos datos para evaluar los cambios en su frecuencia o intensidad. Cuanto menos común es el fenómeno, más difícil es determinar los cambios a largo plazo. Las tendencias a escala mundial de un fenómeno climático extremo concreto pueden ser más fiables (por ejemplo, en relación con las temperaturas extremas) o menos fiables (por ejemplo, en relación con las sequías) que algunas tendencias a escala regional, en función de la uniformidad geográfica de las tendencias del fenómeno climático extremo concreto. En los siguientes párrafos se facilita más información sobre fenómenos climáticos extremos específicos a partir de las observaciones realizadas desde 1950. [3.1.5, 3.1.6, 3.2.1]

Es *muy probable* que se haya producido un descenso generalizado del número de días y noches fríos³ y un aumento generalizado del número de días y noches cálidos³ a escala mundial, esto es, en la mayoría de las zonas terrestres para las que se dispone de datos suficientes. Es *probable* que esos cambios se hayan producido también a escala continental en América del Norte, Europa y Australia. Hay un *nivel de confianza medio* respecto de la tendencia al calentamiento en las temperaturas diarias extremas en buena parte de Asia. La confianza en las tendencias observadas en las

³ Véanse en el glosario del Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático las definiciones de "días fríos/noches frías", "días cálidos/noches cálidas", y "período cálido/ola de calor".

temperaturas diarias extremas en África y América del Sur es, en general, *baja* o *media*, según la región. En muchas regiones del mundo (no en todas), para las que se dispone de datos suficientes, hay un *nivel de confianza medio* en que la duración o el número de períodos cálidos u olas de calor³ ha aumentado. [3.3.1, cuadro 3-2]

Se han observado tendencias significativas desde un punto de vista estadístico en el número de precipitaciones intensas en algunas regiones. Es *probable* que en un número mayor de estas regiones se haya experimentado más aumentos que descensos, si bien existen grandes variaciones regionales y subregionales en estas tendencias. [3.3.2]

Debido a cambios en la capacidad de observación, hay un nivel de *confianza bajo* sobre cualquier aumento a largo plazo (es decir, 40 años o más) en la actividad de los ciclones tropicales (esto es, la intensidad, frecuencia y duración). Es *probable* que se haya producido un desplazamiento hacia los polos en las principales trayectorias que siguen las tormentas extratropicales del hemisferio norte y el hemisferio sur. Existe un *nivel de confianza bajo* en relación con las tendencias observadas en fenómenos con una escala espacial reducida, como los tornados y las granizadas, debido a la falta de homogeneidad de los datos y las deficiencias de los sistemas de monitoreo. [3.3.2, 3.3.3, 3.4.4, 3.4.5]

Hay un *nivel de confianza medio* en que algunas regiones del mundo han experimentado sequías más intensas y prolongadas, en particular en Europa meridional y África occidental, pero en algunas regiones las sequías se dan con menor frecuencia, menor intensidad o son más breves, por ejemplo, en la zona central de América del Norte y Australia noroccidental. [3.5.1]

Hay un nivel de *evidencia* entre *limitado* y medio para evaluar los cambios observados producidos por el clima en relación con la magnitud y frecuencia de las inundaciones a escala regional, porque los registros instrumentales disponibles en las estaciones de aforo están limitados en el espacio y el tiempo, y a causa de los efectos de confusión sobre los cambios en el uso del suelo y la ingeniería. Además, hay un *nivel de acuerdo bajo* con respecto a esta evidencia y, por consiguiente, un *nivel de confianza bajo* a escala mundial, incluso acerca del signo de esos cambios. [3.5.2]

Es *probable* que haya habido un aumento de las aguas altas extremas de las zonas costeras en relación con el aumento del nivel medio del mar. [3.5.3]

Hay evidencia de que algunos fenómenos climáticos extremos han cambiado como resultado de la influencia antropógena, entre otros, el aumento de las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero. Es *probable* que la influencia antropógena haya dado lugar al aumento de las temperaturas diarias mínimas y máximas extremas a escala mundial. Existe un *nivel medio de confianza* en que la influencia antropógena ha contribuido a intensificar las precipitaciones extremas a escala mundial. Es *probable* que haya habido una influencia antropógena en el incremento de las aguas altas extremas de las zonas costeras debido al aumento del nivel medio del mar. Las incertidumbres en los registros históricos de los ciclones tropicales, el conocimiento incompleto de los mecanismos físicos que relacionan las pautas de los ciclones tropicales con el cambio climático y el grado de variabilidad de los ciclones tropicales solo permiten tener un *nivel de confianza bajo* en la atribución de cualquier cambio detectable en la actividad de los ciclones tropicales respecto de la influencia antropógena. La atribución de fenómenos climáticos extremos individuales al cambio climático antropógeno sigue siendo un desafío. [3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.4, 3.5.3, cuadro 3-1]

Pérdidas causadas por desastres

Las pérdidas económicas derivadas de desastres relacionados con los fenómenos meteorológicos y climáticos han aumentado, aunque con una gran variabilidad espacial e interanual (nivel de confianza alto, basado en un nivel de acuerdo alto, y evidencia media). Las pérdidas causadas por desastres relacionados con fenómenos meteorológicos y climáticos a escala mundial, notificadas en los últimos decenios, se refieren principalmente a daños económicos directos ocasionados a activos, y su distribución es desigual. Las estimaciones de las pérdidas anuales han variado desde 1980, de unos miles de millones de dólares de los Estados Unidos a más de 200 000 millones (en dólares de 2010), y el valor más elevado correspondió a 2005 (el año del huracán *Katrina*). Las estimaciones de pérdidas representan solo el límite inferior de las mismas porque resulta difícil valorar y monetizar muchos impactos, como la pérdida de vidas humanas, el patrimonio cultural y los servicios derivados de los ecosistemas y, por tanto, estos valores no se reflejan de forma adecuada en las estimaciones de pérdidas. Los impactos en la economía informal o no documentada, así como los efectos económicos indirectos pueden ser muy importantes en algunos ámbitos y sectores, pero en general no se incluyen en las estimaciones de pérdidas notificadas. [4.5.1, 4.5.3, 4.5.4]

Las pérdidas económicas, incluidas las aseguradas, causadas por desastres relacionados con fenómenos meteorológicos, climáticos y geofísicos⁴ son mayores en los países desarrollados. Las tasas de letalidad y las pérdidas económicas, expresadas como proporción del producto interno bruto (PIB), son mayores en los países en desarrollo (*nivel de confianza alto*). Durante el período comprendido entre 1970 y 2008, más del 95% de las muertes causadas por desastres naturales se produjeron en países en desarrollo. Los países de ingresos medios con una base de activos en rápida expansión han sufrido las mayores consecuencias. Durante el período comprendido entre 2001 y 2006, las pérdidas ascendieron al 1% aproximadamente del PIB en los países de ingresos medios, mientras que ese porcentaje ha sido de aproximadamente el 0,3% del PIB en los países de ingresos bajos e inferior al 0,1% del PIB en los países de ingresos altos, sobre la base de una *evidencia limitada*. En los pequeños países expuestos, especialmente los pequeños Estados insulares en desarrollo, las pérdidas expresadas como porcentaje del PIB han sido particularmente elevadas, superiores al 1% en muchos casos y al 8% en los casos más extremos, promediadas entre años con desastres y años sin desastres en el período comprendido entre 1970 y 2010. [4.5.2, 4.5.4]

El aumento de la exposición de las personas y los bienes económicos ha sido la principal causa del incremento a largo plazo de las pérdidas económicas causadas por desastres relacionados con fenómenos meteorológicos y climáticos (*nivel de confianza alto*). Las tendencias a largo plazo de las pérdidas económicas causadas por desastres, teniendo en cuenta los aumentos de riqueza y de población, no se han atribuido al cambio climático, pero no se ha excluido que este haya ejercido alguna influencia (*nivel de acuerdo alto, evidencia media*). Estas conclusiones están supeditadas a varias limitaciones en los estudios realizados hasta la fecha. Aunque la vulnerabilidad es un factor clave en las pérdidas causadas por desastres, esta no se tiene debidamente en cuenta. Otras limitaciones son: i) la disponibilidad de datos, ya que la mayoría de ellos están disponibles en relación con los sectores económicos estándar de los países desarrollados, y ii) el tipo de peligros estudiados, puesto que la mayoría de estudios se centra en los ciclones, para los cuales es *bajo* el nivel de confianza en las tendencias observadas y la atribución de los cambios a la influencia humana. La segunda conclusión está supeditada a limitaciones adicionales: iii) los procesos utilizados para ajustar los datos sobre pérdidas con respecto al tiempo, y iv) la duración de los registros. [4.5.3]

C. Gestión de riesgos de desastre y adaptación al cambio climático: experiencias pasadas con fenómenos climáticos extremos

Las experiencias pasadas con fenómenos climáticos extremos contribuyen a entender la gestión eficaz de riesgos de desastre y los enfoques de adaptación para gestionar los riesgos.

La gravedad de las repercusiones de los fenómenos climáticos extremos depende, en gran medida, del grado de exposición y vulnerabilidad a esos fenómenos extremos (*nivel de confianza alto*). [2.1.1, 2.3, 2.5]

Las tendencias en la exposición y la vulnerabilidad son importantes factores impulsores de cambios en los riesgos de desastre (*nivel de confianza alto*). [2.5] La comprensión del carácter multifacético de la exposición y de la vulnerabilidad es un requisito previo para determinar la manera en que los fenómenos meteorológicos y climáticos contribuyen a que se produzcan desastres, y para concebir y aplicar estrategias eficaces de adaptación y de gestión de riesgos de desastre. [2.2, 2.6] La reducción de la vulnerabilidad es un elemento básico común de la adaptación y la gestión de riesgos de desastre. [2.2, 2.3]

Las prácticas, las políticas y los resultados en materia de desarrollo son fundamentales para determinar los riesgos de desastre, que pueden ser mayores debido a las deficiencias en el ámbito del desarrollo (*nivel de confianza alto*). [1.1.2, 1.1.3] Una gran exposición y vulnerabilidad son, por lo general, el resultado de procesos de desarrollo sesgados, como los relacionados con la degradación ambiental, la urbanización rápida y no planificada en zonas peligrosas, las fallas de gobernanza y la escasez de medios de subsistencia para los pobres. [2.2.2, 2.5] Una

⁴ Las pérdidas económicas y las muertes descritas en este párrafo se refieren a todos los desastres asociados a fenómenos meteorológicos, climáticos y geofísicos.

mayor interconectividad mundial y la interdependencia mutua de los sistemas económicos y ecológicos pueden tener a veces efectos opuestos, y reducir o ampliar la vulnerabilidad y los riesgos de desastre. [7.2.1] Los países pueden gestionar los riesgos de desastre con mayor eficacia si incluyen aspectos relativos a esos riesgos en los planes de desarrollo y sectoriales nacionales y si adoptan estrategias de adaptación al cambio climático, traduciendo esos planes y estrategias en medidas destinadas a zonas y grupos vulnerables. [6.2, 6.5.2]

No se dispone de datos sobre desastres ni sobre reducción de los riesgos de desastres a escala local, lo que puede limitar las mejoras en la reducción de la vulnerabilidad local (*nivel de acuerdo alto, evidencia media*). [5.7] Existen pocos ejemplos de sistemas nacionales de gestión de riesgos de desastres y medidas conexas de gestión de riesgos que integren explícitamente los conocimientos y las incertidumbres en relación con los cambios proyectados en la exposición, la vulnerabilidad y los fenómenos climáticos extremos. [6.6.2, 6.6.4]

Las desigualdades influyen en las medidas locales para hacer frente a las situaciones y en la capacidad de adaptación, y plantean dificultades de gestión de riesgos de desastre y de adaptación desde el nivel local hasta el nacional (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*). Esas desigualdades son reflejo de las diferencias socioeconómicas, demográficas y en la esfera de la salud, así como de diferencias en la gobernanza, el acceso a medios de subsistencia, los derechos y otros factores. [5.5.1, 6.2] También existen desigualdades entre los países: los desarrollados suelen estar mejor equipados financiera e institucionalmente que los países en desarrollo para adoptar medidas explícitas que permitan responder y adaptarse con eficacia a los cambios proyectados en la exposición, la vulnerabilidad y los fenómenos climáticos extremos. No obstante, todos los países deben hacer frente a dificultades relacionadas con la evaluación, los conocimientos y la respuesta a esos cambios proyectados. [6.3.2, 6.6]

Con frecuencia se requiere ayuda humanitaria cuando no existen medidas de reducción de riesgos de desastre o cuando las que existen son inadecuadas (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*). [5.2.1] Los países más pequeños o menos diversificados económicamente se enfrentan a dificultades especiales para facilitar los bienes públicos asociados a la gestión de riesgos de desastre, amortiguar las pérdidas causadas por los fenómenos climáticos extremos y los desastres, y prestar ayuda y asistencia para la reconstrucción. [6.4.3]

La recuperación y reconstrucción tras un desastre brindan una oportunidad para reducir los riesgos de desastres relacionados con los fenómenos meteorológicos y climáticos y para mejorar la capacidad de adaptación (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*). Al centrarse en la rápida reconstrucción de las viviendas y las infraestructuras, y en la rehabilitación de los medios de subsistencia, con frecuencia la recuperación se realiza de formas que reproducen o incluso aumentan las vulnerabilidades existentes, y que impiden la planificación a más largo plazo y los cambios de política destinados a aumentar la resiliencia y el desarrollo sostenible. [5.2.3] Véanse también las evaluaciones de los párrafos 8.4.1 y 8.5.2.

Los mecanismos de distribución y transferencia del riesgo a escala local, nacional, regional y mundial pueden aumentar la resiliencia frente a los fenómenos climáticos extremos (*nivel de confianza medio*). Los mecanismos informales y tradicionales de participación en el riesgo, los microseguros, los seguros, los reaseguros, y la mancomunación de riesgos nacionales, regionales y mundiales forman parte de esos mecanismos. [5.6.3, 6.4.3, 6.5.3, 7.4] Dichos mecanismos están vinculados a la reducción de riesgos de desastre y a la adaptación al cambio climático, pues permiten financiar la ayuda, la recuperación de los medios de subsistencia y la reconstrucción; reducir la vulnerabilidad, y proporcionar conocimientos e incentivos para reducir los riesgos. [5.5.2, 6.2.2] No obstante, ante determinadas circunstancias, esos mecanismos pueden generar desincentivos para reducir el riesgo de desastres. [5.6.3, 6.5.3, 7.4.4] La utilización de mecanismos oficiales de distribución y transferencia del riesgo se distribuye de forma desigual según las regiones y los fenómenos peligrosos. [6.5.3] Véase también el estudio de caso 9.2.13.

La atención a la dinámica temporal y espacial de la exposición y la vulnerabilidad es especialmente importante, dado que la concepción y aplicación de estrategias y políticas de adaptación y de gestión de los riesgos de desastres pueden reducir los riesgos a corto plazo, pero pueden incrementar la exposición y la vulnerabilidad a largo plazo (*nivel de acuerdo alto, evidencia media*). Por ejemplo, los sistemas de diques pueden reducir la exposición a las inundaciones al ofrecer protección inmediata, pero también alientan patrones de asentamiento que pueden aumentar el riesgo a largo plazo. [2.4.2, 2.5.4, 2.6.2] Véanse también las evaluaciones en 1.4.3, 5.3.2 y 8.3.1.

Los sistemas nacionales constituyen el núcleo de la capacidad de los países para hacer frente a los desafíos que plantean las tendencias observadas y proyectadas en materia de exposición, vulnerabilidad y fenómenos meteorológicos y climáticos extremos (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*). Los sistemas nacionales eficaces comprenden múltiples agentes de los gobiernos nacionales y subnacionales, el sector privado, organismos de investigación y la sociedad civil, entre otras, las organizaciones comunitarias que desempeñan funciones distintas aunque complementarias para gestionar los riesgos, según sus propias funciones y capacidades. [6.2]

Una mayor integración de la gestión de riesgos de desastre y de la adaptación al cambio climático, junto con la incorporación de ambos en las políticas y prácticas de desarrollo a nivel local, subnacional, nacional e internacional, podría resultar beneficiosa en todos los niveles (*nivel de acuerdo alto, evidencia media*). [5.4, 5.5, 5.6, 6.3.1, 6.3.2, 6.4.2, 6.6, 7.4] Cada vez está más reconocido a escala internacional que al tratar las cuestiones relativas al bienestar social, la calidad de vida, la infraestructura y los medios de subsistencia, e incorporar un enfoque aplicable a múltiples fenómenos peligrosos en la planificación y la adopción de medidas en relación con los desastres a corto plazo, se facilita la adaptación a los fenómenos climáticos extremos a largo plazo. [5.4, 5.5, 5.6, 7.3] Las estrategias y políticas son más eficaces cuando tienen en cuenta múltiples factores de riesgo, distintos valores conforme a un orden de prioridades, y objetivos de política contrapuestos. [8.2, 8.3, 8.7]

D. Futuros fenómenos climáticos extremos, impactos y pérdidas causadas por desastres

Los cambios futuros en la exposición, la vulnerabilidad y los fenómenos climáticos extremos derivados de la variabilidad natural del clima, el cambio climático antropógeno y el desarrollo socioeconómico pueden alterar los impactos de los fenómenos climáticos extremos en los sistemas naturales y humanos y la posibilidad de que se produzcan desastres.

Fenómenos climáticos extremos e impactos

La confianza en la proyección de cambios relativos al sentido y a la magnitud de los fenómenos climáticos extremos depende de numerosos factores, como el tipo de fenómeno climático extremo, la región y la estación del año, la cantidad y calidad de los datos de observación, el nivel de comprensión de los procesos subyacentes y la fiabilidad de su simulación por modelos. Los cambios proyectados en los fenómenos climáticos extremos, de acuerdo con los distintos escenarios⁵ de emisiones, no suelen divergir demasiado en los dos o tres próximos decenios, pero estas diferencias resultan relativamente pequeñas comparadas con la variabilidad natural del clima para ese horizonte temporal. Incluso el signo de los cambios proyectados en algunos fenómenos climáticos extremos para ese plazo de tiempo es incierto. En los cambios proyectados para finales del siglo XXI, la incertidumbre de los modelos o las incertidumbres asociadas con los escenarios de emisiones utilizados pasan a ser dominantes, según el fenómeno climático extremo. No pueden descartarse los cambios de baja probabilidad pero de alto impacto que se asocian a umbrales climáticos poco conocidos, habida cuenta de la naturaleza transitoria y compleja del sistema climático. La asignación de un nivel de confianza bajo a las proyecciones de un fenómeno extremo concreto no implica ni excluye la posibilidad de cambios en dicho fenómeno extremo. Por regla general, las evaluaciones de la probabilidad y/o confianza de las proyecciones que figuran a continuación se refieren a finales del siglo XXI y al clima de finales del siglo XX. [3.1.5, 3.1.7, 3.2.3, recuadro 3-2]

Los modelos proyectan un aumento importante en las temperaturas extremas para finales del siglo XXI.

Es *prácticamente cierto* que a finales del siglo XXI habrá un aumento de la frecuencia y la magnitud de las temperaturas extremas cálidas diarias y una reducción de las temperaturas extremas frías a escala mundial. Es *muy probable* que la duración, la frecuencia y/o la intensidad de los períodos cálidos o las olas de calor aumenten en casi todas las zonas continentales. Teniendo en cuenta los escenarios de emisiones A1B y A2, es *probable* que si en un período de 20 años se da un día muy caluroso, a finales del siglo XXI esto ocurra cada 2 años en la mayoría de las regiones, excepto en las altas latitudes del hemisferio norte, donde es probable que ocurra una vez cada 5 años (véase la figura RRP.4A). Según el

⁵ Los escenarios de emisiones de sustancias que emitan una radiación considerable se deducen a partir de vías de desarrollo socioeconómico y tecnológico. El presente informe utiliza un subconjunto (B1, A1B, A2) de los 40 escenarios que se extienden hasta el año 2100 y que se describen en el Informe especial sobre escenarios de emisiones (IE-EE), que no contemplan otras iniciativas climáticas. Dichos escenarios se han utilizado ampliamente en las proyecciones del cambio climático y abarcan un amplio rango de concentraciones de dióxido de carbono equivalente, pero no todo el rango de escenarios incluidos en el IE-EE.

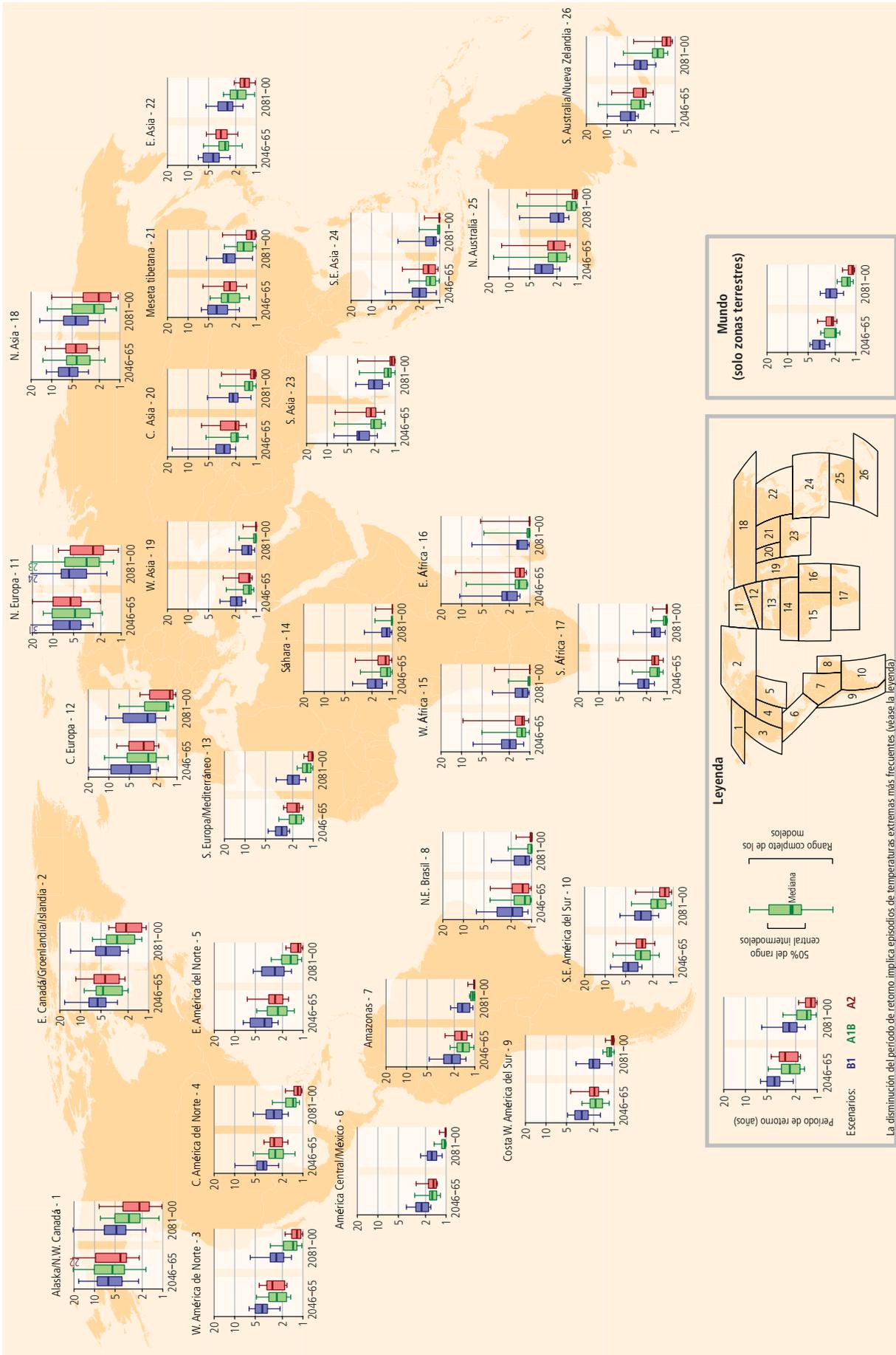


Figura RRP.4A | Períodos de retorno proyectados para las temperaturas diarias máximas que se superaron, en promedio, una vez durante un período de 20 años a finales del siglo XX (1981-2000). Una disminución del período de retorno supone episodios de temperaturas extremas más frecuentes (es decir, menos tiempo, en promedio, entre esos episodios). El diagrama de cajas muestra los resultados del promedio de las proyecciones regionales para dos horizontes temporales, de 2046 a 2065 y de 2081 a 2100, en comparación con los de finales del siglo XX, y para tres escenarios de emisiones del Informe especial sobre escenarios de emisiones (E-E) distintos (B1, A1B, A2) (véase la leyenda). Los resultados se basan en 12 modelos sobre el clima mundial que contribuyen a la tercera fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados. El grado de acuerdo entre los modelos se indica mediante el tamaño de las cajas de color (en los que figura el 50% de las proyecciones de los modelos) y la longitud de los segmentos (que indican las proyecciones máxima y mínima entre todos los modelos). Véase la leyenda para conocer el alcance definido para cada región. Los valores solo se calculan para puntos terrestres. El recuadro "Mundo" muestra los valores calculados, utilizando todos los puntos de la red terrestre. [3.3.1, figura 3-1, figura 3-5]

escenario B1, si es *probable* que un acontecimiento concreto se produzca en un período de 20 años, tendría lugar cada 5 años (y cada 10 años en las altas latitudes del hemisferio norte). Es *probable* que la temperatura diaria máxima registrada en un período de 20 años (es decir, un valor que, en promedio, solo se haya superado una vez durante el período 1981-2000) aumente entre 1° C y 3° C hacia mediados del siglo XXI y entre 2° C y 5° C a finales del siglo XXI, en función de la región y el escenario de las emisiones (con base en los escenarios B1, A1B y A2). [3.3.1, 3.1.6, cuadro 3-3, figura 3-5]

Es probable que durante el siglo XXI la frecuencia de precipitaciones intensas o la proporción de lluvias totales derivadas de precipitaciones intensas aumente en muchas zonas del mundo. Es el caso, sobre todo, de las regiones situadas en latitudes altas y las tropicales, y en invierno en las latitudes medias del hemisferio norte. Es *probable* que con el aumento de las temperaturas aumenten también las lluvias intensas asociadas a los ciclones tropicales. Existe un *nivel de confianza medio* en que aumenten las precipitaciones intensas en algunas regiones, a pesar de que en ellas se proyecte una disminución en el total de las precipitaciones de dichas regiones. Con base en los diversos escenarios de emisiones (B1, A1B, A2), es *probable* que la cantidad máxima anual de precipitación diaria registrada una vez cada 20 años pase a producirse con una frecuencia de una vez cada 5 años a una vez cada 15 años en muchas regiones a finales del siglo XXI y, en la mayoría de ellas, los escenarios con mayores emisiones (A1B y A2) presentan una mayor disminución proyectada en el período de retorno. Véase la figura RRP.4B. [3.3.2, 3.4.4, cuadro 3-3, figura 3-7]

Es probable que aumente la velocidad máxima media del viento de los ciclones tropicales, a pesar de que este aumento no se produzca en todas las cuencas oceánicas. Es probable que la frecuencia mundial de los ciclones tropicales disminuya o no presente cambios importantes. [3.4.4]

Hay un *nivel de confianza medio* en que se reduzca el número de ciclones extratropicales que, en promedio, tienen lugar en cada hemisferio. Aunque existe un *nivel de confianza bajo* en las proyecciones geográficas detalladas de la actividad de los ciclones extratropicales, existe un *nivel de confianza medio* en las proyecciones de desplazamientos hacia los polos de las principales trayectorias que siguen las tormentas extratropicales. Existe un *nivel de confianza bajo* en las previsiones de fenómenos con una escala espacial reducida, como los tornados y las granizadas, debido a que los procesos físicos que compiten entre sí pueden influir en las tendencias futuras y a que los modelos climáticos actuales no simulan tales fenómenos. [3.3.2, 3.3.3, 3.4.5]

Hay un nivel de confianza medio en que las sequías se intensifiquen en el siglo XXI en algunas zonas y estaciones del año, debido a la disminución de las precipitaciones y/o al aumento de la evapotranspiración. Es el caso de las regiones del sur de Europa y la zona mediterránea, Europa central, la zona central de América del Norte, América Central y México, el noreste de Brasil y África meridional. En las demás regiones existe en general un *nivel de confianza bajo*, debido a la incoherencia de las proyecciones de cambios en los períodos de sequía (dependientes tanto del modelo como del índice de sequías). Los aspectos relativos a las definiciones, la falta de suficientes datos de observación y la imposibilidad de que los modelos incluyan todos los factores que influyen en las sequías impiden asignar un nivel de confianza superior al *medio* en las proyecciones sobre las mismas. Véase la figura RRP.5. [3.5.1, cuadro 3-3, recuadro 3-3]

Los cambios proyectados en las precipitaciones y las temperaturas suponen posibles cambios en el régimen de inundaciones, aunque en general existe un nivel de confianza bajo en las proyecciones sobre los cambios en las inundaciones fluviales. El nivel de confianza es *bajo* debido a la *evidencia limitada* y a que las causas de los cambios en las distintas regiones son complejas, a pesar de que existen algunas excepciones a esta aseveración. Hay un *nivel de confianza medio* (que parte de un razonamiento físico) en que el aumento proyectado de precipitaciones intensas contribuirá al incremento de las inundaciones locales en algunas cuencas o regiones. [3.5.2]

Es muy probable que el aumento del nivel medio del mar contribuya a una tendencia al alza de los niveles de las aguas altas extremas de las zonas costeras en el futuro. Hay un *nivel de confianza alto* en que los lugares que actualmente experimentan impactos adversos, como la erosión costera y las inundaciones, sigan haciéndolo en el futuro debido al aumento del nivel del mar, si no se modifican favorablemente en forma suficiente el resto de los factores que contribuyen a ello. La muy probable contribución del aumento del nivel medio del mar al aumento del nivel de las aguas altas extremas de las zonas costeras, junto con el probable aumento de la velocidad máxima del viento de los ciclones tropicales, es una cuestión específica para los pequeños Estados insulares tropicales. [3.5.3, 3.5.5, recuadro 3-4]

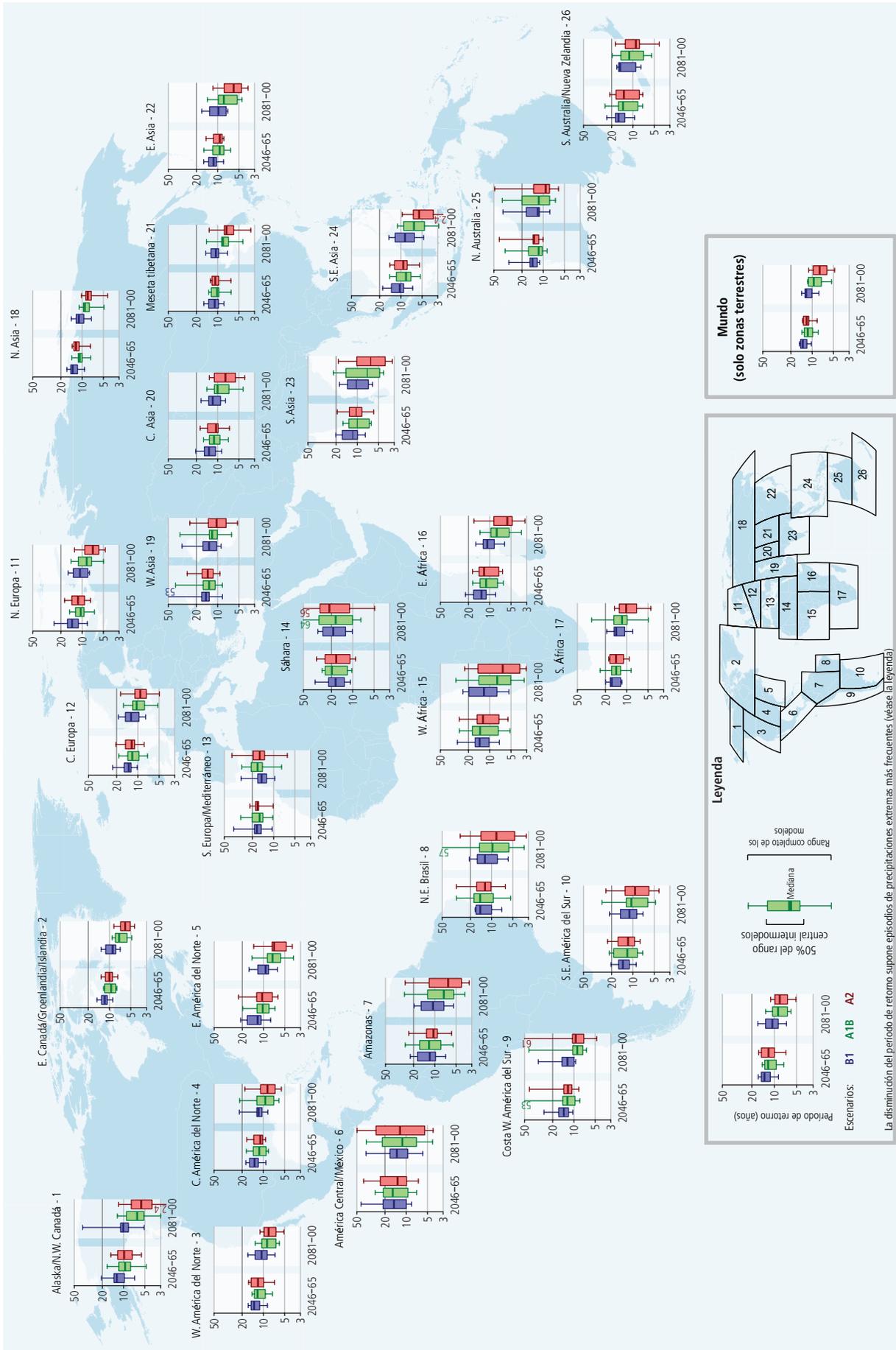


Figura RRP.4B | Períodos de retorno proyectados para un episodio de precipitación diaria que, en promedio, se superó una vez durante un período de 20 años a finales del siglo XX (1981-2000). Una disminución del período de retorno implica episodios de precipitaciones extremas más frecuentes (es decir, en promedio, menos tiempo entre episodios). El diagrama de cajas muestra los resultados de las proyecciones medias regionales para dos horizontes temporales, de 2046 a 2065 y de 2081 a 2100, en comparación con los de finales del siglo XX, y para tres escenarios de emisiones del IE-EE distintos (B1, A1B, A2) (véase la leyenda). Los resultados se basan en 14 modelos sobre el clima mundial que contribuyen a la tercera fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados. El grado de acuerdo entre los modelos se indica mediante el tamaño de las cajas de color (que contienen el 50% de las proyecciones del modelo) y la longitud de los segmentos (que indican las proyecciones máxima y mínima entre todos los modelos). Véase la leyenda para conocer la extensión geográfica de cada región. Los valores están calculados solo para puntos de tierra. El recuadro "Mundo" muestra los valores calculados, utilizando todos los puntos de la red de tierra.

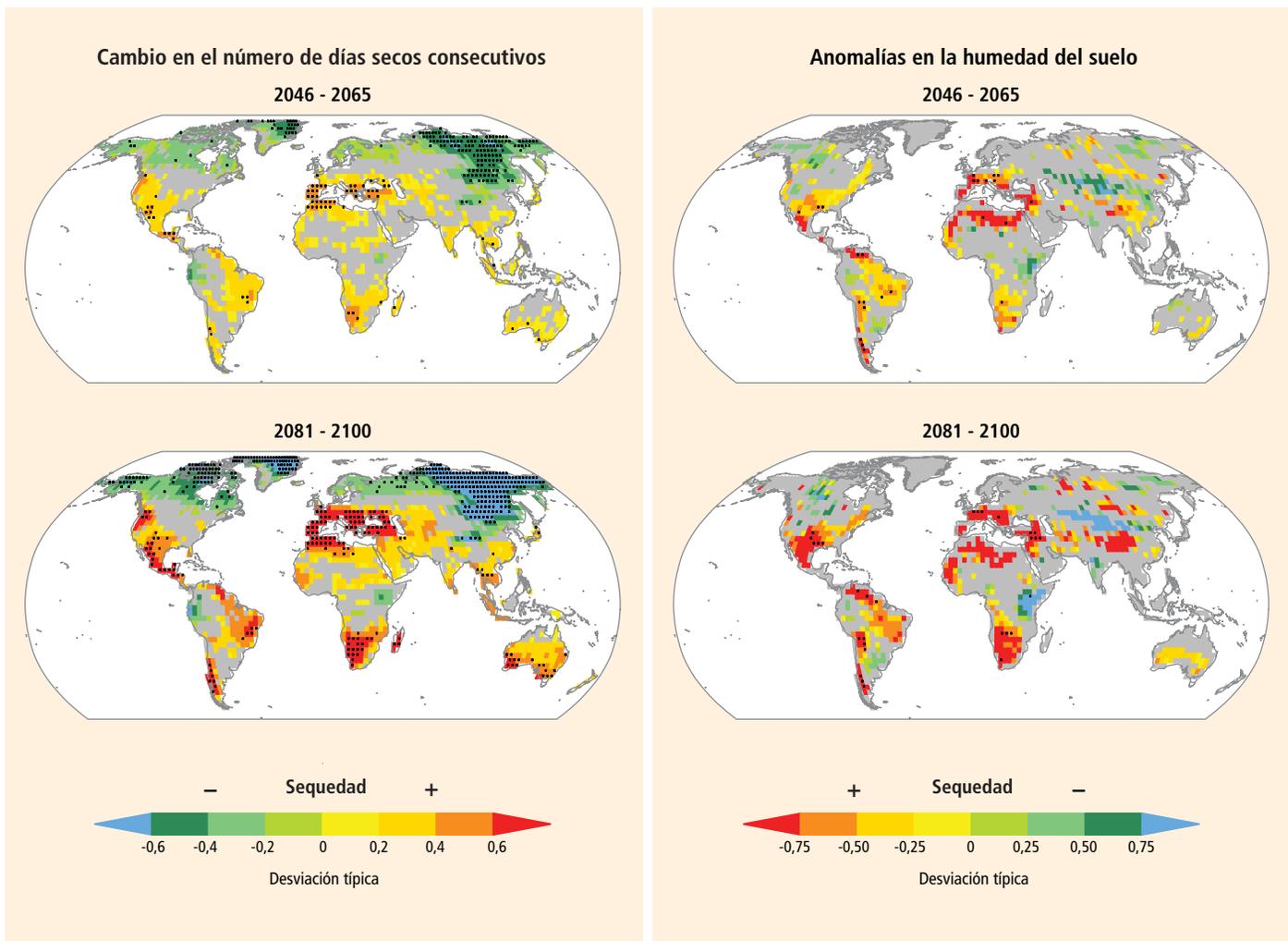


Figura RRP.5 | Proyección de cambios anuales de sequías con dos índices. Columna de la izquierda: cambio en el número máximo anual de días secos consecutivos (días con precipitaciones <1 mm). Columna de la derecha: Cambios en la humedad del suelo (anomalías en la humedad del suelo). El aumento de la sequedad se expresa con colores de amarillo a rojo, mientras que la disminución de la sequía se expresa con colores de verde a azul. Los cambios proyectados se expresan en unidades de desviación típica de la variabilidad interanual en los tres períodos de 20 años comprendidos entre 1980 y 1999, 2046 y 2065, y 2081 y 2100. Las figuras reflejan los cambios para dos horizontes temporales, 2046 a 2065 y 2081 a 2100, en comparación con los valores registrados a finales del siglo XX (1980-1999), basados en simulaciones de modelos sobre el clima mundial en el escenario de emisiones A2 del IE-EE relativos a las simulaciones correspondientes a finales del siglo XX. Los resultados se basan en 17 modelos sobre el clima mundial (días secos consecutivos) y 15 modelos sobre el clima mundial (anomalías en la humedad del suelo) que contribuyeron a la tercera fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados. El sombreado de color cubre las zonas donde por lo menos el 66% de los modelos (12 de 17, en el caso de los días secos consecutivos y 10 de 15, por lo que respecta a las anomalías en la humedad del suelo) coincide en el signo del cambio, y se añade un punteado a las regiones donde por lo menos el 90% de todos los modelos (16 de 17, en el caso de los días secos consecutivos y 14 de 15, por lo que respecta a las anomalías en la humedad del suelo) coincide en el signo del cambio. El sombreado gris indica las zonas donde el acuerdo con el modelo es insuficiente ($<66\%$). [3.5.1, figura 3-9]

Hay un *nivel de confianza alto* en que los cambios en las olas de calor, el retroceso glacial y/o la degradación del permafrost influyan en los fenómenos de alta montaña, como la inestabilidad de las pendientes, los movimientos de masa y las inundaciones provocadas por el desbordamiento de lagos glaciales. Asimismo, hay un *nivel de confianza alto* en que los cambios en las precipitaciones intensas tendrán repercusiones en los deslizamientos de tierra en algunas regiones. [3.5.6]

Hay un *nivel de confianza bajo* en las proyecciones de cambios en los modelos a gran escala de la variabilidad natural del clima. El nivel de confianza es *bajo* en las proyecciones de cambios en monzones (precipitaciones y circulación), porque existe poco consenso entre los modelos climáticos con respecto al signo de estos futuros cambios en los monzones. Las proyecciones de los modelos referentes a los cambios en la variabilidad de El Niño/Oscilación del Sur y la frecuencia de los episodios de El Niño no son coherentes, por lo que hay un *nivel de confianza bajo* en las proyecciones de cambios para este fenómeno. [3.4.1, 3.4.2, 3.4.3]

Impacto en la vida humana y pérdidas causadas por desastres

Los fenómenos extremos tendrán un mayor impacto en los sectores más estrechamente vinculados al clima, como el agua, la agricultura y la seguridad alimentaria, la silvicultura, la salud y el turismo. Por ejemplo, si bien en la actualidad no es posible prever de forma fiable cambios específicos a escala de cuenca, hay un *nivel de confianza alto* en que los cambios en el clima podrían afectar gravemente a los sistemas de gestión de los recursos hídricos. No obstante, en muchos casos el cambio climático es solo uno de los motores de futuros cambios, y no necesariamente el más importante a escala local. También se espera que los fenómenos extremos relacionados con el clima tengan impactos importantes en las infraestructuras, aunque los análisis detallados de los potenciales daños y su proyección se limitan a unos pocos países, tipos de infraestructuras y sectores. [4.3.2, 4.3.5]

En muchas regiones, los principales elementos impulsores de un aumento mayor futuro de pérdidas económicas debidas a fenómenos climáticos extremos serán de índole socioeconómica (*nivel de confianza medio, basado en un nivel de acuerdo medio y evidencia limitada*). Los fenómenos climáticos extremos son solo uno de los factores que influyen en los riesgos, pero pocos estudios han cuantificado de forma específica los efectos de los cambios sobre la población, la exposición de las personas y sus bienes y la vulnerabilidad como factores determinantes de las pérdidas. Sin embargo, los pocos estudios existentes suelen subrayar la importante función que cumplen los cambios (aumentos) proyectados en la población y el capital en situación de riesgo. [4.5.4]

El aumento de la exposición redundará en mayores pérdidas económicas directas derivadas de los ciclones tropicales. Las pérdidas también dependerán de los futuros cambios en la frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales (*nivel de confianza alto*). También aumentarán las pérdidas globales debidas a ciclones extratropicales, aunque en algunas zonas disminuirán o no sufrirán cambios (*nivel de confianza medio*). Si bien en el futuro las pérdidas provocadas por inundaciones aumentarán en muchos lugares, debido a la ausencia de medidas de protección adicionales (*nivel de acuerdo alto, evidencia media*), la magnitud del cambio estimado es altamente variable, según el lugar, los escenarios climáticos utilizados y los métodos empleados para evaluar los impactos en el caudal de los ríos y la ocurrencia de crecidas. [4.5.4]

Los desastres relacionados con los fenómenos climáticos extremos influyen en la movilidad y la reubicación de la población, con lo cual se ven afectadas tanto las comunidades de acogida como las de origen (*nivel de acuerdo medio, evidencia media*). Si ocurren desastres con más frecuencia y/o mayor magnitud, algunas zonas locales se volverán cada vez más marginales como lugares donde vivir o en donde se puedan mantener los medios de subsistencia. En tales casos, la migración y los desplazamientos de la población podrían llegar a ser permanentes e introducir nuevas presiones en las zonas de reubicación. En lugares como los atolones, es posible que en algunos casos haya que reubicarse a muchos residentes. [5.2.2]

E. Gestión de los riesgos variables derivados de fenómenos climáticos extremos y de desastres

La adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos de desastre ofrecen una serie de enfoques complementarios para gestionar los riesgos derivados de los fenómenos climáticos extremos y los desastres (véase la figura RRP.2). La aplicación y combinación de enfoques de forma efectiva puede resultar más beneficioso si se considera el reto más amplio del desarrollo sostenible.

Las medidas que ofrecen beneficios en el escenario climático actual y en diversos escenarios futuros de cambio climático, denominadas “medidas adoptadas con escaso pesar”, son puntos de partida disponibles para tratar las tendencias proyectadas de exposición, vulnerabilidad y fenómenos climáticos extremos. En la actualidad, estas pueden ofrecer beneficios y sentar las bases para abordar los cambios proyectados (*nivel de acuerdo alto, evidencia media*). Muchas de estas estrategias adoptadas con escaso pesar producen beneficios conjuntos, permiten abordar otros objetivos de desarrollo, como la mejora de los medios de subsistencia, el bienestar humano y la conservación de la diversidad biológica, y contribuyen a minimizar el alcance de la mala adaptación. [6.3.1, cuadro 6-1]

Entre las posibles medidas adoptadas con escaso pesar se incluyen los sistemas de alerta temprana; la comunicación de riesgos entre las instancias decisorias y los ciudadanos locales; la gestión sostenible de tierras (incluida la planificación del uso de la tierra), y la gestión y restauración de los ecosistemas. Otras medidas adoptadas con escaso pesar son las

mejoras en la vigilancia de la salud pública, el suministro de agua y los sistemas de saneamiento, irrigación y drenaje; el control de los daños sufridos por las infraestructuras debido al clima; el desarrollo y la aplicación de normas para la construcción, y una mayor educación y sensibilización sobre estas cuestiones. [5.3.1, 5.3.3, 6.3.1, 6.5.1, 6.5.2] Véanse también los estudios de caso 9.2.11 y 9.2.14, y la evaluación que figura en 7.4.3.

La gestión eficaz de los riesgos suele constar de un conjunto de acciones orientadas a la reducción y transferencia de riesgos y a una respuesta ante los fenómenos meteorológicos y los desastres, en oposición a la adopción de un enfoque único sobre una acción o tipo de acción aislados (*nivel de confianza alto*).

[1.1.2, 1.1.4, 1.3.3] Ese tipo de enfoques integrados resultan más eficaces cuando se basan en las circunstancias locales específicas y se adaptan a estas (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*) [5.1] Las estrategias de mayor éxito constan de una combinación de respuestas rotundas en relación con las infraestructuras y soluciones de menor envergadura, como el desarrollo de capacidades individuales e institucionales y las respuestas basadas en los ecosistemas [6.5.2]

Los enfoques de gestión de los riesgos de peligros múltiples brindan oportunidades para reducir fenómenos peligrosos complejos y compuestos (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*). Al considerar múltiples tipos de peligros, se reduce la probabilidad de que los esfuerzos de reducción de riesgos orientados a abordar un tipo de peligro incrementen la exposición y vulnerabilidad a otros peligros, tanto en el presente como en el futuro. [8.2.5, 8.5.2, 8.7]

Existen oportunidades para crear sinergias en el ámbito de las finanzas internacionales para la gestión de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático, pero todavía no se han concretado por completo (*nivel de confianza alto*). La financiación internacional destinada a la reducción de riesgos de desastre sigue siendo relativamente baja, comparada con el volumen de gasto en la respuesta humanitaria a nivel internacional. [7.4.2] La transferencia tecnológica y la cooperación para promover la reducción de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático son importantes. La coordinación de la transferencia tecnológica y la cooperación entre estos dos ámbitos ha sido escasa, lo cual ha redundado en una implementación fragmentada. [7.4.3]

El mayor despliegue de esfuerzos a nivel internacional no se traducirá necesariamente en resultados significativos y rápidos a nivel local (*nivel de confianza alto*). Existe un margen para la mejora de la integración en las distintas escalas, desde la internacional hasta la local. [7.6]

La integración de conocimientos locales y de conocimientos científicos y técnicos adicionales puede fomentar la reducción de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*). Las poblaciones locales documentan de muy distintas formas su experiencia con los cambios en el clima, sobre todo cuando se trata de fenómenos meteorológicos extremos, y este conocimiento autogenerado puede revelar capacidades de la propia comunidad así como importantes deficiencias actuales. [5.4.4] La participación local favorece la adaptación a nivel de la comunidad, al mejorar la gestión de riesgos de desastre y de fenómenos climáticos extremos. Sin embargo, la mejora de la disponibilidad de recursos humanos y financieros, así como la información sobre riesgos de desastre y aspectos climáticos personalizada para los interesados locales puede favorecer la adaptación a nivel de la comunidad (*nivel de acuerdo medio, evidencia media*). [5.6]

La comunicación adecuada y puntual de los riesgos es crítica para la adaptación y gestión de riesgos de desastre efectivas (*nivel de confianza alto*). La caracterización explícita de la incertidumbre y la complejidad refuerza la comunicación de riesgos. [2.6.3] La comunicación efectiva de los riesgos se basa en el intercambio y la integración de conocimientos sobre riesgos relacionados con el clima entre todos los grupos de interesados. Entre los interesados individuales y los grupos, las percepciones de los riesgos se rigen por creencias, valores y factores psicológicos y culturales. [1.1.4, 1.3.1, 1.4.2] Véase también la evaluación que figura en 7.4.5.

Un proceso iterativo de monitoreo, investigación, evaluación, aprendizaje e innovación puede reducir el riesgo de desastres y fomentar una gestión de la adaptación en el contexto de los fenómenos climáticos extremos (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*). [8.6.3, 8.7] Los esfuerzos de adaptación se benefician de unas estrategias de gestión de riesgos iterativas, debido a la complejidad, las incertidumbres y los horizontes temporales prolongados propios del cambio climático (*nivel de confianza alto*). [1.3.2] Si se aborda la cuestión de las lagunas en los conocimientos a través de la mejora de la observación y la investigación se puede reducir la incertidumbre y contribuir a crear estrategias eficaces de gestión de riesgos y de adaptación. [3.2, 6.2.5, cuadro 6-3, 7.5, 8.6.3] Véase también la evaluación que figura en 6.6.

Cuadro RRP.1 | En el cuadro RRP.1 se presentan ejemplos ilustrativos sobre las distintas opciones de gestión de los riesgos de desastre y la adaptación en el contexto de los cambios en la exposición, la vulnerabilidad y los fenómenos climáticos extremos. En cada ejemplo, se ofrece información sobre la escala directamente pertinente para la toma de decisiones. Las modificaciones observadas y proyectadas en los fenómenos climáticos extremos a escala regional y mundial reflejan que la dirección, la magnitud y/o el grado de certeza de los cambios pueden variar en función de las escalas.

Los ejemplos se eligieron sobre la base de la disponibilidad de evidencias en los capítulos correspondientes sobre exposición, vulnerabilidad, información sobre el clima, y gestión de riesgos y opciones de adaptación. Esos ejemplos tratan de reflejar temas y escalas pertinentes para la gestión de riesgos más que proporcionar información exhaustiva por regiones. Los ejemplos no pretenden reflejar ninguna diferencia regional en materia de exposición y vulnerabilidad ni tampoco en la experiencia en la gestión de riesgos.

La confianza en los cambios proyectados en los fenómenos climáticos extremos a escala local suele ser más limitada que la confianza en los cambios proyectados a nivel regional y mundial. Esa confianza limitada en los cambios locales permite centrar la atención en las opciones de gestión adoptadas con escaso pesar y tienen por objeto reducir la exposición y la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia y la preparación ante los riesgos que no pueden eliminarse completamente. Los cambios proyectados en los fenómenos climáticos extremos que presentan un nivel de confianza más alto, a una escala pertinente para las decisiones relativas a la adaptación y la gestión de riesgos, pueden proporcionar información sobre ajustes más concretos en las estrategias, políticas y medidas correspondientes. [3.1.6, recuadro 3-2, 6.3, 1.6.5.2]

Ejemplo	Exposición y vulnerabilidad a escala de la gestión de riesgos en el ejemplo	Información sobre fenómenos climáticos extremos en las escalas espaciales			Opciones de gestión de riesgos y de adaptación en el ejemplo
		MUNDIAL Cambios observados (desde 1950) y proyectados (hasta 2100) a escala mundial	REGIONAL Cambios observados (desde 1950) y proyectados (hasta 2100) en el ejemplo	ESCALA DE GESTIÓN DE RIESGOS Información disponible para el ejemplo	
<p>Inundaciones relacionadas con niveles del mar extremos en pequeños Estados insulares en desarrollo tropicales</p>	<p>Los pequeños Estados insulares de los océanos Pacífico, Índico y Atlántico (a menudo con poca elevación) son especialmente vulnerables al aumento del nivel del mar y a los impactos, como la erosión, las inundaciones, los cambios en las líneas costeras y la infiltración de agua salada en los acuíferos costeros. Esos impactos pueden dar lugar a alteraciones del ecosistema, disminuciones en la productividad agrícola, cambios en las características de morbilidad, pérdidas económicas, por ejemplo, en la industria del turismo, y al desplazamiento de poblaciones. Todo ello intensifica la vulnerabilidad a los fenómenos climáticos extremos.</p> <p>[3.5.5, recuadro 3-4, 4.3.5, 4.4.10, 9.2.9]</p>	<p>Cambios observados: Probable aumento de las aguas altas extremas de las zonas costeras en todo el mundo, en relación con el aumento del nivel promedio del mar.</p> <p>Cambios proyectados: Muy probable contribución del nivel promedio del mar a las tendencias al alza en los niveles de las aguas altas extremas de las zonas costeras.</p> <p>Nivel de confianza alto en que los lugares que actualmente experimentan erosiones costeras e inundaciones continúan haciéndolo, debido al aumento del nivel del mar por la ausencia de cambios en otros factores contribuyentes.</p> <p>Probable que la frecuencia mundial de ciclones tropicales se reduzca o permanezca esencialmente sin cambios.</p> <p>Probable aumento en la velocidad máxima media del viento de los ciclones tropicales, aunque puede que no se produzcan aumentos en todas las cuencas de los océanos.</p> <p>[Cuadro 3-1, 3.4.4, 3.5.3, 3.5.5]</p>	<p>Cambios observados: En los últimos años, las mareas y El Niño/Oscilación del Sur han contribuido a una ocurrencia más frecuente del nivel de las aguas altas extremas en las zonas costeras y de inundaciones conexas registradas en algunas islas del Pacífico.</p> <p>Cambios proyectados: La muy probable contribución del aumento del nivel promedio del mar a un mayor nivel de las aguas altas extremas de las zonas costeras, junto con el probable aumento de la velocidad máxima del viento de los ciclones tropicales es una cuestión que reviste especial importancia para los pequeños Estados insulares tropicales.</p> <p>Véase la columna de cambios a escala mundial, para información sobre proyecciones mundiales de ciclones tropicales.</p> <p>[Recuadro 3-4, 3.4.4, 3.5.3]</p>	<p>Escasa cobertura regional y temporal de redes de observación terrestre y escasas redes de observación de los océanos in situ, pero con mejores observaciones satelitales en los últimos decenios.</p> <p>Si bien los cambios en la actividad de las tormentas pueden contribuir a que se produzcan cambios en el nivel de las aguas altas extremas de las zonas costeras, la cobertura geográfica limitada de estudios realizados hasta la fecha y las incertidumbres relacionadas con los cambios en las tormentas en conjunto indican que en estos momentos no se puede realizar una evaluación general de los efectos de los cambios en la actividad de las tormentas en las mareas de tempestad.</p> <p>[Recuadro 3-4, 3.5.3]</p>	<p>Opciones adoptadas con escaso pesar que reducen la exposición y la vulnerabilidad en una serie de tendencias peligrosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mantenimiento de sistemas de drenaje; • tecnologías de pozos para limitar la contaminación con agua salada de las aguas subterráneas; • mejora de los sistemas de alerta temprana; • mancomunación regional de los riesgos, y conservación, restauración y replantación de manglares. <p>Las opciones específicas de adaptación incluyen, por ejemplo, que las economías nacionales sean más independientes del clima y que la gestión adaptativa comprenda un aprendizaje iterativo. En algunos casos puede ser necesario considerar una reubicación, por ejemplo, para los atolones donde las mareas de tempestad pueden inundarlos completamente.</p> <p>[4.3.5, 4.4.10, 5.2.2, 6.3.2, 6.5.2, 6.6.2, 7.4.4, 9.2.9, 9.2.11, 9.2.13]</p>
<p>Crecidas repentinas en asentamientos irregulares de Nairobi (Kenya)</p>	<p>La rápida expansión de los pobres que viven en asentamientos irregulares cerca de Nairobi se ha traducido en la construcción de viviendas de materiales frágiles inmediatamente adyacentes a drenaje natural, lo que aumenta la exposición y la vulnerabilidad.</p> <p>[6.4.2, recuadro 6-2]</p>	<p>Cambios observados: Nivel de confianza bajo a escala mundial respecto de los cambios observados (provocados por el clima) en la magnitud y la frecuencia de las crecidas.</p> <p>Cambios proyectados: Nivel de confianza bajo en proyectos de cambios en las crecidas, debido a la falta de evidencia y a la complejidad de las causas de los cambios regionales. Sin embargo, nivel de confianza medio (basado en el razonamiento físico) en que los aumentos proyectados de precipitaciones intensas contribuirán a que se produzcan inundaciones locales provocadas por lluvias en algunas cuencas o regiones.</p> <p>[Cuadro 3-1, 3.5.2]</p>	<p>Cambios observados: Nivel de confianza bajo en las tendencias relacionadas con precipitaciones intensas en África oriental, debido a la falta de evidencia.</p> <p>Cambios proyectados: Probable aumento de los indicadores de precipitaciones intensas en África oriental.</p> <p>[Cuadro 3-2, cuadro 3-3, 3.3.2]</p>	<p>Opciones adoptadas con escaso pesar que reducen la exposición y la vulnerabilidad en una serie de tendencias peligrosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • intensificación del diseño y normas de construcción; • planes de reducción de la pobreza, y • mejoras de drenaje y alcantarillado en toda la ciudad. <p>El Programa de Rehabilitación y Restauración de Ríos de Nairobi incluye la instalación de amortiguadores ribereños, canales, y canales de drenaje y desmontaje de los canales existentes; atención a la variabilidad del clima y al cambio climático en la ubicación y el diseño de infraestructura de aguas residuales, y supervisión ambiental de la alerta temprana de crecidas.</p> <p>[6.3, 6.4.2, recuadro 6-2, recuadro 6-6]</p>	<p>Opciones adoptadas con escaso pesar que reducen la exposición y la vulnerabilidad en una serie de tendencias peligrosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • intensificación del diseño y normas de construcción; • planes de reducción de la pobreza, y • mejoras de drenaje y alcantarillado en toda la ciudad. <p>El Programa de Rehabilitación y Restauración de Ríos de Nairobi incluye la instalación de amortiguadores ribereños, canales, y canales de drenaje y desmontaje de los canales existentes; atención a la variabilidad del clima y al cambio climático en la ubicación y el diseño de infraestructura de aguas residuales, y supervisión ambiental de la alerta temprana de crecidas.</p> <p>[6.3, 6.4.2, recuadro 6-2, recuadro 6-6]</p>

Continúa →

Información sobre fenómenos climáticos extremos en escalas espaciales		Opciones de gestión de riesgos y de adaptación en el ejemplo	
Ejemplo	Exposición y vulnerabilidad a escala de gestión de riesgos en el ejemplo	MUNDIAL Cambios observados (desde 1950) y proyectados (hasta 2100) a escala mundial	REGIONAL Cambios observados (desde 1950) y proyectados (hasta 2100) en el ejemplo
Impactos de las olas de calor en zonas urbanas de Europa	Los factores que afectan a la exposición y la vulnerabilidad incluyen la edad; el estado de salud preexistente; el nivel de actividades al aire libre; los factores socioeconómicos, como la pobreza y el aislamiento social; el acceso y el uso de la refrigeración; la adaptación fisiológica y conductual de la población; y la infraestructura urbana. [2.5.2, 4.3.5, 4.3.6, 4.4.5, 9.2.1]	Cambios observados: <i>Nivel de confianza medio</i> en que la duración o el número de períodos u olas de calor ha aumentado desde mediados del siglo XX en muchas (pero no en todas) las regiones del mundo. <i>Muy probable</i> aumento del número de días y noches cálidos a escala mundial. Cambios proyectados: <i>Muy probable</i> aumento de la duración, frecuencia y/o intensidad de los períodos u olas de calor en la mayoría de las zonas continentales. Aumento <i>prácticamente seguro</i> en la frecuencia y la magnitud de días y noches cálidos a escala mundial. [Cuadro 3-1, 3.3.1]	Las observaciones y proyecciones pueden proporcionar información para zonas urbanas específicas en la región, con aumento de las olas de calor previstas debido a las tendencias regionales y a los efectos del isle térmico urbano. [3.3.1, 4.4.5]
Mayor número de pérdidas a causa de los huracanes en los EE.UU. y el Caribe	Aumento de la exposición y la vulnerabilidad debido al crecimiento de la población, y aumento en el valor de las propiedades, en particular en las costas del Golfo y del Atlántico de los Estados Unidos. Parte de esos aumentos se ha compensado con mejores normas de construcción. [4.4.6]	Cambios observados: Teniendo en cuenta los cambios realizados en materia de capacidad de observación del pasado, existe un <i>nivel de confianza bajo</i> respecto de la observación de cualquier aumento a largo plazo (es decir, 40 años o más) de la actividad de los ciclones tropicales. Cambios proyectados: <i>Probable</i> que la frecuencia mundial de ciclones tropicales disminuirá o permanecerá fundamentalmente sin cambios. <i>Probable</i> aumento de la velocidad máxima media del viento de los ciclones tropicales, aunque puede que el aumento no se produzca en todas las cuencas oceánicas. Es <i>probable</i> que aumenten las precipitaciones intensas relacionadas con ciclones tropicales. Se espera que el aumento del nivel del mar siga intensificando los efectos de los ciclones tropicales. [Cuadro 3-1, 3.4.4]	Capacidad de modelos limitada para proyectar los cambios pertinentes para los asentamientos específicos u otras localidades, debido a la incapacidad de los modelos mundiales para simular con exactitud los factores correspondientes al origen, la trayectoria y la evolución de la intensidad de los ciclones tropicales. [3.4.4]
Sequías en el contexto de la seguridad alimentaria en África occidental	Las prácticas agrícolas menos avanzadas hacen que la región sea vulnerable a una mayor variabilidad de las precipitaciones estacionales, las sequías y los fenómenos climáticos extremos. La vulnerabilidad se ve exacerbada por el crecimiento de la población, la degradación de los ecosistemas y el uso excesivo de los recursos naturales, así como por bajos niveles de salud, educación y gobernanza. [2.2.2, 2.3, 2.5, 4.4.2, 9.2.3]	Cambios observados: <i>Nivel de confianza medio</i> en que algunas regiones del mundo han registrado sequías más intensas y largas, aunque en algunas regiones las sequías han pasado a ser menos frecuentes, menos intensas o más cortas. Cambios proyectados: <i>Nivel de confianza medio</i> en una intensificación proyectada de las sequías en algunas estaciones y zonas. En otras partes, existe en general un <i>nivel de confianza bajo</i> debido a proyecciones incoherentes. [Cuadro 3-1, 3.5.1]	Opciones adoptadas con escaso pesar que reducen la exposición y la vulnerabilidad en una serie de tendencias peligrosas: • captación tradicional de lluvias y de aguas subterráneas, y sistemas de almacenamiento; • gestión de la demanda de agua y mejores medidas de eficiencia de la irrigación; • agricultura de conservación, rotación de cultivos y diversificación de los medios de subsistencia; • mayor uso de variedades de cosecha resistentes a las sequías; • sistemas de alerta temprana que integran las predicciones estacionales con las proyecciones de sequías, y mejor comunicación para los servicios de extensión, y • mancomunidad de los riesgos a nivel regional o nacional. [2.5.4, 5.3.1, 5.3.3, 6.5, cuadro 6-3, 9.2.3, 9.2.11]

En el cuadro RRP.1 se presentan ejemplos de cómo las tendencias observadas y proyectadas en materia de exposición, vulnerabilidad y fenómenos climáticos extremos pueden proporcionar datos para la adopción de estrategias, políticas y medidas relacionadas con la gestión de riesgos y la adaptación. La importancia de esas tendencias para la adopción de decisiones depende de su magnitud y grado de certeza en la escala temporal y espacial del riesgo que se gestiona y de la capacidad disponible para aplicar opciones de gestión de riesgos (véase el cuadro RRP.1).

Implicaciones para el desarrollo sostenible

Las medidas que van desde los cambios graduales hasta las grandes transformaciones son fundamentales para reducir el riesgo derivado de los fenómenos climáticos extremos (*nivel de acuerdo alto, evidencia fiable*). Los cambios graduales tienen como objeto mejorar la eficiencia de los sistemas tecnológicos, de gobernanza y de valores existentes, mientras que las transformaciones pueden implicar alteraciones de atributos básicos de dichos sistemas. Si es necesario realizarlas, las transformaciones también se realizan poniendo mayor énfasis en la gestión de la adaptación y el aprendizaje. En los casos en los que la vulnerabilidad es alta y la capacidad de adaptación baja, los cambios en los fenómenos climáticos extremos pueden dificultar la adaptación sostenible de los sistemas, si no se realizan grandes transformaciones. La vulnerabilidad suele concentrarse en países o grupos con ingresos bajos, aunque los países o grupos con mayores ingresos también pueden ser vulnerables ante los fenómenos climáticos extremos. [8.6, 8.6.3, 8.7]

La sostenibilidad social, económica y medioambiental puede mejorarse con enfoques destinados a la gestión de riesgos de desastre y a la adaptación. En el contexto del cambio climático, existe un requisito previo para la sostenibilidad que es el tratamiento de las causas de vulnerabilidad subyacentes, como las desigualdades estructurales que crean y perpetúan la pobreza y dificultan el acceso a los recursos (*nivel de acuerdo medio, evidencia fiable*). Ello implica integrar la gestión de riesgos de desastre y la adaptación en todos los dominios de la política social, económica y ambiental. [8.6.2, 8.7]

Las medidas más eficaces de adaptación y reducción de riesgos de desastre son las que ofrecen beneficios de desarrollo en un plazo relativamente corto, así como una reducción de la vulnerabilidad a largo plazo (*nivel de acuerdo alto, evidencia media*). Existen soluciones de compromiso entre las decisiones actuales y los objetivos a largo plazo relacionados con diversos valores, intereses y prioridades para el futuro. Por lo tanto, puede ser difícil conciliar las perspectivas a corto y largo plazo sobre la gestión de riesgos de desastre y la adaptación al cambio climático. Dicha conciliación obliga a subsanar la falta de conexión entre las prácticas de gestión de riesgos locales y los marcos institucionales y jurídicos, las políticas y la planificación a nivel nacional. [8.2.1, 8.3.1, 8.3.2, 8.6.1]

El avance hacia un desarrollo sostenible y resistente en el contexto de los fenómenos climáticos extremos cambiantes puede beneficiarse del hecho de que se cuestionen supuestos y paradigmas y de que se incentive la innovación para fomentar nuevos patrones de respuesta (*nivel de acuerdo medio, evidencia fiable*). Gestionar con éxito los riesgos de desastre, el cambio climático y otros factores de perturbación suele implicar la aceptación de una gran participación en la elaboración de estrategias, la capacidad de combinar múltiples perspectivas y contrastar formas de organizar las relaciones sociales. [8.2.5, 8.6.3, 8.7]

Las interacciones entre la mitigación del cambio climático, la adaptación y la gestión de riesgos de desastre pueden tener una influencia considerable en las vías de desarrollo sostenibles y resistentes (*nivel de acuerdo alto, evidencia limitada*). Las interacciones entre los objetivos de la mitigación y la adaptación en particular se producirán a nivel local pero tendrán repercusiones a escala mundial. [8.2.5, 8.5.2]

Existen numerosos enfoques y vías para alcanzar un futuro sostenible y con capacidad de recuperación. [8.2.3, 8.4.1, 8.6.1, 8.7] Sin embargo, cuando se sobrepasan los umbrales o los puntos críticos asociados con sistemas sociales y/o naturales, nos enfrentamos a los límites de la resiliencia, lo que acarrea serios problemas de adaptación. [8.5.1] Las opciones y los resultados de las medidas de adaptación a los fenómenos climáticos deben reflejar recursos y capacidades divergentes, además de múltiples procesos de interacción. Las medidas se enmarcan en soluciones de compromiso entre unos valores a los que se da prioridad y unos objetivos que compiten entre sí, y en distintas visiones del desarrollo que pueden variar con el tiempo. Los enfoques iterativos permiten que las vías de desarrollo integren la gestión de riesgos para que puedan considerarse distintas soluciones de política, ya que el riesgo y su medición, percepción y comprensión evolucionan con el tiempo. [8.2.3, 8.4.1, 8.6.1, 8.7]

Recuadro RRP.2 | Tratamiento de la incertidumbre

Con base en la nota de orientación para los autores principales del Quinto Informe de Evaluación sobre el Tratamiento Coherente de las Incertidumbres,⁶ el presente Resumen para responsables de políticas se basa en dos indicadores para comunicar el grado de certeza de los principales resultados, que se fundamenta en las evaluaciones realizadas por los equipos de redacción sobre los conocimientos científicos subyacentes, a saber:

- la confianza en la validez de un resultado basada en el tipo, la cantidad, la calidad y la coherencia de la evidencia (por ejemplo, la comprensión mecánica, la teoría, los datos, los modelos, y el juicio experto) y el nivel de acuerdo. La confianza se expresa de forma cualitativa, y
- las mediciones cuantificadas de la incertidumbre de un resultado expresada de forma probabilística (según el análisis estadístico de las observaciones o los resultados de modelos, o bien del juicio experto).

La nota de orientación refina la guía proporcionada para apoyar el Tercer y Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Resulta difícil, si no imposible, realizar comparaciones directas entre las evaluaciones de incertidumbres en los resultados de este informe y las del Cuarto Informe de Evaluación del IPCC, debido a la aplicación de la nota de orientación sobre incertidumbres revisada, así como a la disponibilidad de nueva información, mejores conocimientos científicos, análisis continuos de datos y modelos, y diferencias específicas en las metodologías aplicadas en los estudios evaluados. Por lo que respecta a algunos fenómenos extremos, se han evaluado distintos aspectos y, por lo tanto, sería inadecuado realizar una comparación directa.

Cada uno de los resultados clave se basa en la evaluación que realiza un equipo de redacción sobre la evidencia y su correspondiente acuerdo. El indicador de confianza ofrece una síntesis cualitativa de la valoración que realiza el equipo de redacción sobre la validez de un resultado, según determinan la evaluación de la evidencia y el nivel de acuerdo. Si las incertidumbres se pueden cuantificar de forma probabilística, el equipo de redacción puede describir un resultado empleando el lenguaje de la probabilidad calibrada o realizando una presentación más precisa de la probabilidad. A menos que se indique lo contrario, un *nivel de confianza alto* o *muy alto* se atribuye a resultados a los que un equipo de redacción ha asignado un término de probabilidad.

Para describir la evidencia existente se emplean los términos explicativos siguientes: *limitada*, *media* o *fiable*, mientras que para definir el nivel de acuerdo, se utiliza: *bajo*, *medio* o *alto*. El nivel de confianza se expresa mediante el empleo de cinco calificativos: *muy bajo*, *bajo*, *medio*, *alto* y *muy alto*. En la figura 1 del recuadro RRP.2 aparecen enunciados recopilatorios de la evidencia y el nivel de acuerdo y su correspondiente relación con la confianza. En dicha relación hay un margen de flexibilidad; a una evidencia y un enunciado de acuerdo determinados, se les pueden asignar niveles de confianza distintos, pero un nivel de evidencia y de acuerdo mayores se corresponden con una mayor confianza.



Para indicar la probabilidad evaluada de un resultado o consecuencia se emplean los siguientes términos:

Término*	Probabilidad del resultado
<i>Prácticamente cierto</i>	99–100% de probabilidad de ocurrencia
<i>Muy probable</i>	90–100% de probabilidad de ocurrencia
<i>Probable</i>	66–100% de probabilidad de ocurrencia
<i>Tan probable como improbable</i>	33–66% de probabilidad de ocurrencia
<i>Improbable</i>	0–33% de probabilidad de ocurrencia
<i>Muy improbable</i>	0–10% de probabilidad de ocurrencia
<i>Sumamente improbable</i>	0–1% de probabilidad de ocurrencia

Figura 1 del recuadro RRP.2. Representación del enunciado de la evidencia y del nivel de acuerdo y su relación con la confianza. La confianza aumenta hacia la esquina superior derecha como sugiere el aumento de la intensidad del sombreado. En general, la evidencia es más fiable cuando hay múltiples líneas coherentes e independientes de evidencia de alta calidad.

* Otros términos que se emplearon en determinadas circunstancias a lo largo del Cuarto Informe de Evaluación (sumamente probable: 95–100% de probabilidad de ocurrencia, más probable que improbable: >50–100% probabilidad de ocurrencia, y sumamente improbable: 0–5% probabilidad de ocurrencia) también pueden utilizarse si procede.

⁶ Mastrandrea, M. D., C. B. Field, T. F. Stocker, O. Edenhofer, K. L. Ebi, D. J. Frame, H. Held, E. Kriegler, K. J. Mach, P. R. Matschoss, G. K. Plattner, G. W. Yohe y F. W. Zwiers, 2010: Guidance Note for Lead Authors of the IPCC Fifth Assessment Report on Consistent Treatment of Uncertainties. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), Ginebra, Suiza, www.ipcc.ch

Los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, en relación con sistemas humanos y naturales expuestos y vulnerables, pueden provocar desastres. El presente Informe especial examina el desafío que plantean la comprensión y gestión de riesgos de fenómenos climáticos extremos para mejorar la adaptación al cambio climático. Los desastres relacionados con el tiempo y el clima tienen dimensiones sociales y físicas. Como resultado de ello, los cambios en la frecuencia y gravedad de los fenómenos físicos afectan a los riesgos de desastre, lo que también sucede con las características de la exposición y la vulnerabilidad, que son diversas en términos del espacio y dinámicas en el tiempo. Algunos tipos de fenómenos meteorológicos y climáticos extremos han aumentado en frecuencia o magnitud, pero también han aumentado las poblaciones y los bienes en situación de riesgo, con consecuencias para los riesgos de desastre. Las oportunidades de la gestión de riesgos de los desastres relacionados con el tiempo y el clima existen o pueden crearse en cualquier escala, desde la local hasta la internacional. Algunas estrategias para la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático de forma eficaz requieren ajustes en la actividad actual. Otras exigen transformaciones o cambios fundamentales.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el principal órgano internacional de evaluación del cambio climático, en particular la ciencia física del clima; los impactos, la adaptación y la vulnerabilidad, y la mitigación y el cambio climático. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) crearon el IPCC para facilitar al mundo una evaluación exhaustiva del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles impactos ambientales y socioeconómicos.

Este folleto contiene el Resumen para responsables de políticas del Informe especial. El Informe completo ha sido publicado por Cambridge University Press (www.cambridge.org). La versión electrónica puede consultarse en el sitio web de la Secretaría del IPCC (www.ipcc.ch) y en un medio de almacenamiento electrónico, previa solicitud a esa Secretaría.