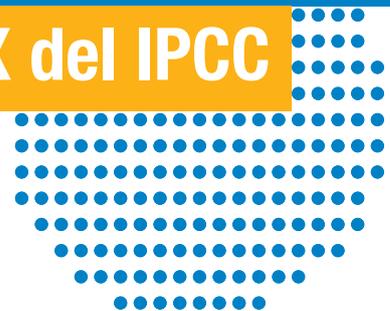


La Gestión de Riesgos de Eventos Extremos y Desastres en los Recursos Hídricos:

Aprendizajes del Informe SREX del IPCC



Contenido

1. Introducción al SREX	01
2. Los riesgos cambiantes de desastre	03
3. Impactos futuros	06
4. Gestión de riesgos de los eventos climáticos extremos y desastres	09
5. Conclusiones: ¿qué significa esto para los tomadores de decisión del sector hídrico?	13
ANEXO I: Acrónimos	18
ANEXO II: Cambios en los eventos climáticos extremos	19
ANEXO III: Mapas de periodos de retorno	25
ANEXO IV: Guía del IPCC sobre la Incertidumbre	29
ANEXO V: Glosario de términos para el SREX del IPCC	30

Este informe fue compilado por Emma Back, Catherine Cameron y Gemma Norrington-Davies de Agulhas: Conocimiento Aplicado, con la orientación del Dr. Tom Mitchell, del Overseas Development Institute.

Los autores desean agradecer a las siguientes personas por su apoyo y comentarios: Mairi Dupar, Maarten van Aalst, Maarten van Aalst, Michelle Kooy y Merylyn Hedger.

La referencia a este documento se debe hacer de la siguiente manera:
Alianza Clima y Desarrollo (2012).
La Gestión de Riesgos de Eventos Extremos y Desastres en el Sector Hídrico: Aprendizajes del Informe (SREX) del IPCC
Disponible en: www.cdkn.org/srex.

Toda la correspondencia debe ser dirigida a:

Dr. Tom Mitchell
Overseas Development Institute
E: t.mitchell@odi.org.uk



1. Introducción al SREX

1.1 Sobre el SREX

El Informe Especial sobre La Gestión de Riesgos de Eventos Extremos y Desastres para Avanzar en la Adaptación al Cambio Climático (SREX) fue encargado por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) en respuesta a una reconocida necesidad de proporcionar asesoramiento específico sobre el cambio climático y los eventos meteorológicos y climáticos extremos ('eventos climáticos'). El SREX fue elaborado durante los últimos dos años y medio, con la participación de 220 autores expertos/as, 19 editores revisores/as y tomó en cuenta casi 19,000 comentarios. Es producto de tres rigurosos procesos de redacción, con revisión por parte de expertos/as y funcionarios/as gubernamentales. Los resultados fueron aprobados por los gobiernos del mundo después de una reunión de cuatro días, en la que se acordó el Resumen para Responsables de Políticas. De esta manera, constituye la mejor evaluación científica disponible sobre el tema a la fecha, y describe las medidas inmediatas y a largo plazo que se requieren para gestionar los riesgos que enfrentamos. Comprende un resumen de políticas lanzado en noviembre de 2011 y el informe completo publicado en marzo de 2012 (disponible en línea: <http://ipcc-wg2.gov/srex>).

Este resumen temático sintetiza los principales resultados del informe pertinente a los recursos hídricos. Aprovecha exclusivamente el material del SREX. Incluye una evaluación del conocimiento científico y sus implicaciones para la sociedad

y el desarrollo sostenible. Se pretende que sea útil para los responsables de políticas, decisores y planificadores, a nivel local, nacional y regional. Reconociendo que estos lectores tendrán muchos requerimientos compitiendo, este resumen busca resaltar los resultados claves y aprendizajes del SREX. Hace sugerencias para la acción inmediata y así evitar un mayor daño a causa de los fenómenos climáticos extremos para construir un futuro más resiliente con beneficios que van más allá de la gestión de los recursos hídricos.

Aunque no es una publicación oficial del IPCC, el presente resumen ha sido escrito bajo la supervisión de los coautores del SREX y ha sido revisado a fondo por un panel de expertos. El resumen incluye material directamente obtenido del SREX, en cuyo caso se hace clara referencia a la fuente. A la vez, presenta mensajes sintetizados, formulados de acuerdo con los criterios de los autores del resumen y que no necesariamente reflejan la opinión del IPCC. Se espera que se resalten aquellos resultados fundamentales del SREX esenciales para los tomadores de decisión que trabajan en el sector de los recursos hídricos y equiparlos mejor para tomar decisiones acertadas sobre la gestión de riesgos de desastres en este contexto. Este informe es uno de los cuatro resúmenes temáticos del SREX - sobre el agua, la salud, la agricultura y los ecosistemas - que se pueden leer de forma individual o como conjunto. También hay tres resúmenes SREX regionales para África, Asia y América Latina y el Caribe,¹ que proveen

información adicional como fuente de referencia rápida.

El SREX consideró los efectos del cambio climático sobre los eventos extremos, los desastres, la reducción de riesgos de desastres (RRD) y la gestión de riesgos de desastres (GRD). Examina la manera en que los eventos climáticos extremos, los factores humanos y el ambiente natural interactúan para influir en los impactos de los desastres y la gestión de riesgos, y las opciones de adaptación (Figura 1). El informe consideró el rol de desarrollo en la exposición y la vulnerabilidad, las implicaciones para el riesgo de desastre y la GRD, y las interacciones entre eventos extremos, impactos extremos y desarrollo. Examinó cómo las respuestas humanas a los eventos extremos y los desastres pueden contribuir a los objetivos de la adaptación, y cómo la adaptación al cambio climático podría llegar a integrarse mejor con las prácticas de gestión de riesgos de desastres (GRD). El informe representa un significativo paso para la integración y armonización de las comunidades científicas relacionadas con la adaptación al cambio climático (ACC), la gestión de riesgos de desastres (GRD) y el clima.

Para los formuladores de políticas y los planificadores que trabajan en el sector de los recursos hídricos, o cualquiera cuyo trabajo contribuya al desarrollo de este sector, este resumen deberá promover la discusión y comprensión de varias preguntas:

1. ¿Por qué los eventos extremos son un tema crítico para el sector de los recursos hídricos?
2. ¿Cómo se ven afectados los recursos hídricos por el riesgo e impacto de los eventos extremos?
3. ¿Qué medidas se pueden tomar para la gestión de estos riesgos?

1.2 Diez mensajes clave

Los mensajes generales claves del SREX incluyen²:

1. Aun sin tomar en cuenta el cambio climático, el riesgo de desastre continuará en aumento en muchos países a medida que más personas y bienes vulnerables estén expuestos a los eventos climáticos extremos.
2. En base a datos disponibles desde el año 1950, la evidencia sugiere que el cambio climático ha variado ya la magnitud y frecuencia de algunos eventos meteorológicos y climáticos extremos en algunas regiones del mundo. Mientras que sigue siendo difícil atribuir eventos individuales al cambio climático, en julio de 2009, las inundaciones en el Brasil marcaron niveles sin precedentes en los 106 años de datos registrados.

1. <http://cdkn.org/srex>.

2. Puntos de interés de una nota del Dr. Tom Mitchell, Overseas Development Institute y Dr. Maarten van Aaist, Red Cross/Red Crescent Climate Centre, disponible en: <http://cdkn.org/srex>.

3. En las próximas dos o tres décadas, se prevé que el aumento en los extremos climáticos probablemente será relativamente menor en comparación de las variaciones normales en tales eventos extremos de año a año. Sin embargo, a medida que se vuelvan más dramáticos los impactos del cambio climático, sus efectos en un rango de extremos climáticos se harán cada vez más importantes y desempeñarán un rol más significativo en los impactos de los desastres.
4. Ahora se dispone de mejor información sobre lo que se espera en términos de cambios en los eventos extremos en varias regiones y sub-regiones, y no sólo a nivel global; aunque para algunas regiones y algunos eventos extremos, la incertidumbre se mantiene alta (por ejemplo, tendencias de precipitación en la mayor parte de África).
5. Los altos niveles de vulnerabilidad, combinados con la exposición a eventos meteorológicos y climáticos más severos y frecuentes, podrán hacer que paulatinamente sea más difícil vivir y trabajar en algunos lugares - como las zonas costeras.
6. Se necesita establecer un nuevo balance entre las medidas para reducir los riesgos, transferir los riesgos (por ejemplo mediante seguros) y hacer más efectivos los preparativos y la gestión de los impactos de desastres frente a un clima cambiante. Este equilibrio requerirá un énfasis más fuerte en la anticipación al riesgo y su reducción.
7. Las medidas existentes para la gestión del riesgo necesitan mejorarse, ya que muchos países están pobremente adaptados para los actuales eventos extremos y riesgos, de manera que no están preparados para el futuro. Esto incluiría una amplia gama de medidas como mejoramiento en los sistemas de vigilancia de la salud y sistemas de alerta temprana.
8. La capacidad de los países de enfrentar las tendencias en el riesgo de desastres observadas y proyectadas se determina por la eficacia de su sistema nacional de gestión del riesgo. Tales sistemas incluyen los gobiernos nacionales y sub-nacionales, el sector privado, entidades de investigación y la sociedad civil, incluyendo organizaciones comunitarias de base.
9. Se requieren ajustes más profundos para evitar las peores pérdidas por los desastres y los puntos de inflexión (tipping points, en inglés), donde la vulnerabilidad y la exposición son altas, la capacidad es baja y están cambiando los extremos meteorológicos y climáticos.
10. Cualquier demora en la mitigación de los gases de efecto invernadero probablemente conllevará extremos climáticos más severos y frecuentes en el futuro y probablemente contribuirá a más pérdidas por desastres.

1.3 ¿Qué implicaciones tiene esto para los recursos hídricos y la gestión del agua?

Un clima cambiante lleva a cambios en la frecuencia, intensidad, extensión territorial y duración de los eventos extremos meteorológicos y climáticos, y puede generar extremos sin precedentes, desde desastres de lento desarrollo (por ejemplo, años de sequía consecutiva), hasta eventos extremos (por ejemplo, fuertes inundaciones). Muchos de estos eventos tendrán un impacto directo sobre los recursos hídricos ahora y en el futuro, incluyendo una mayor frecuencia de fuertes precipitaciones en muchas regiones, la intensificación de sequías en algunas zonas, las tendencias de incremento en

los niveles de aguas costeras y cambios en los patrones de inundación.

Las poblaciones expuestas a riesgos relacionados con el agua son ya significativas y con la tendencia a aumentar. Los eventos extremos relacionados con el agua tales como las inundaciones, las sequías e inundaciones costeras tendrán impactos sobre los seres humanos y los ecosistemas. Estos incluyen pérdidas económicas y presiones para los asentamientos humanos particularmente expuestos, como las ciudades costeras y los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (PIED).

Existe confianza alta de que los cambios en el clima pueden afectar seriamente los sistemas de gestión del agua³ – como las plantas de almacenamiento y tratamiento de aguas y los sistemas de suministro. Un

excedente de agua puede afectar el funcionamiento del sistema, pero más típicamente, los sistemas fallan debido a la escasez de agua relativa a la demanda - una sequía. La escasez de agua puede desencadenarse debido a una reducción de los caudales de los ríos y aguas subterráneas, el deterioro de la calidad del agua o un incremento de la demanda.

Existen varios enfoques que los responsables de la formulación de políticas y planificadores pueden tomar, en colaboración con otros grupos interesados, para ayudar en la gestión de riesgos frente a los eventos climáticos extremos y desastres, y su impacto sobre los recursos hídricos y la gestión del agua. Estos incluyen:

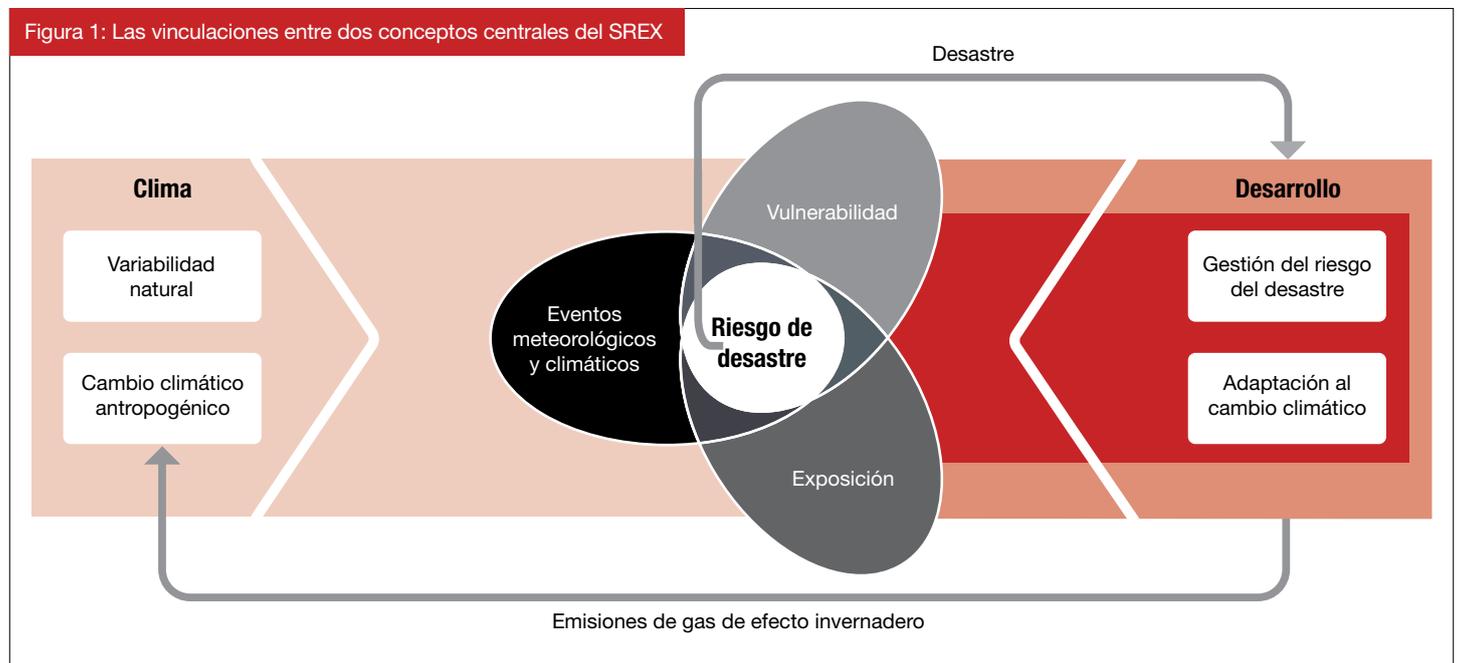
- la evaluación de riesgos y el mantenimiento de los sistemas de información;
- el desarrollo de estrategias para la adaptación y el afrontamiento;
- aprender de la experiencia en la gestión de riesgos; y
- vincular enfoques a nivel local, nacional e internacional.

Si los eventos climáticos extremos aumentaran significativamente en las próximas décadas, es probable que la ACC y GRD requieran tantos cambios incrementales como transformacionales en los procesos e instituciones. Esto implicará avanzar desde un enfoque de temas y eventos, hacia un enfoque más holístico - por ejemplo, integrando la gestión de los recursos hídricos y la planificación y diseño de sistemas, en políticas sobre el uso de suelos.

3. Aprovecha material del SREX Capítulo 4, Handmer, J. et al., 'Cambios en los Impactos de los Extremos Climáticos: Sistemas Humanos y Ecosistemas'.

2. Los Riesgos cambiantes de Desastre

Esta sección examina los componentes del riesgo cambiante de desastre en detalle. Las vinculaciones entre los conceptos centrales analizados en SREX se ilustran en la Figura 1. Esto muestra cómo tanto los cambios en la vulnerabilidad y la exposición como los cambios en los eventos extremos meteorológicos y climáticos pueden contribuir y combinarse para crear el riesgo de desastre, y por ello, la necesidad de incorporar la gestión del riesgo de desastres (GRD) y la adaptación al cambio climático (ACC) dentro de los procesos del desarrollo.



Muchos de los incrementos proyectados en eventos meteorológicos y climáticos extremos tendrán un impacto directo sobre los recursos hídricos, por ejemplo⁴:

- Es probable que la frecuencia de fuertes precipitaciones aumente en muchas regiones en el siglo 21.
- La proyección de cambios en las temperaturas y precipitaciones implica una modificación en las inundaciones.

- Hay evidencia (confianza media) de que las sequías se intensificarán durante el próximo siglo en el sur de Europa y la región Mediterránea, Europa central, zona central de Norte América, América Central y México, noreste de Brasil, y el sur de África.⁵
- Es muy probable que el aumento promedio del nivel del mar contribuya en las tendencias al incremento en los niveles del mar extremos para las zonas costeras.

CDKN ha extraído del SREX datos específicos de las regiones, para proporcionar una guía de fácil uso orientada a los eventos climáticos extremos en África, Asia, América Latina y el Caribe, respectivamente. Estos se encuentran en el Anexo II.

4. Ver Anexo IV: Guía del IPCC sobre la incertidumbre, que muestra los términos que se emplean para definir un resultado como 'probable' y 'muy probable'.

5. La confianza está limitada debido a temas de definición con respecto a como se debe clasificar y medir una sequía, la falta de datos de observación, y la inhabilidad de los modelos en incluir todos los factores que influyen las sequías.

2.1 Cambios en los eventos extremos⁶

Un clima cambiante lleva a modificaciones en la frecuencia, intensidad, extensión espacial y duración de los eventos meteorológicos y climáticos extremos, y puede generar extremos sin precedentes. En algunas partes del mundo ya se ha observado un aumento de este tipo de eventos climáticos, y para el siglo XXI se prevén aumentos importantes. Un evento (meteorológico o climático) extremo se define como la ocurrencia de 'un valor de una variable meteorológica o climática que está superior (o inferior) al valor umbral cerca de los valores máximo (o mínimo) del rango de valores observados de la variable' (véase el glosario).⁷ La especificación de los eventos meteorológicos y climáticos extremos, que resultan relevantes a las inquietudes de las personas, comunidades y gobiernos, depende del grupo interesado que se encuentre afectado, ya sea en la agricultura, control de plagas, diseño urbano, o gestión del agua, por ejemplo.

Recuadro 1: ¿Qué le dicen las ciencias climáticas a los tomadores de decisión? – La GRD climáticamente inteligente tiene la máxima prioridad

- **La variabilidad siempre es importante. Las tendencias climáticas usualmente son tan sólo un factor en la probabilidad de las amenazas. En algunas regiones y para algunas decisiones, la variabilidad estacional y sus pronósticos pueden ser más importantes que las tendencias a largo plazo.**
- **Para las decisiones que afectarán sólo a la próxima década, puede ser más importante pensar sobre lo que ya cambió y el rango de variabilidad a corto plazo, antes que lo que pasará en el siglo que viene.**
- **Sabemos que la incertidumbre va en aumento. Hay alguna indicación de las futuras tendencias o rangos de incertidumbre – pero rara vez hay información específica sobre las probabilidades futuras precisas de los eventos extremos en particular.**
- **La calidad de la información disponible diferirá entre las escalas mundial, regional y local.**
- **Habrán diferencias en lo que la ciencia puede informar sobre los eventos extremos. Por ejemplo, el vínculo entre los aumentos en la temperatura y las olas de calor es relativamente más robusto; en forma similar el vínculo entre el incremento del nivel del mar y los eventos de alto nivel del mar es contundente. Sin embargo, para otros extremos, como los ciclones tropicales, las tendencias están menos relacionadas directamente a los cambios bien previstos en condiciones promedio.**
- **Estos factores deben considerarse cuando se revisen las ciencias climáticas para formular decisiones y políticas. Sin embargo, la incertidumbre no debe esgrimirse como motivo de no actuar, se deben hacer inversiones que reduzcan la vulnerabilidad y la exposición. El SREX proporciona suficiente información que muestra que más personas y bienes están en camino a ser afectados y que mucho más puede hacerse para reducir la exposición, la vulnerabilidad y el riesgo**

Los modelos recientes brindan mucha más información acerca de qué esperar en términos tanto de más o menos agua a nivel mundial. El Anexo II ofrece más detalles al respecto.

6. Aprovecha material del SREX, Capítulo 3, Nicholls N. et al., 'Cambios en los Extremos Climáticos y sus Impactos en el Entorno Físico Natural' y el Capítulo 4, Handmer, J. et al., 'Cambios en los Impactos de los Extremos Climáticos: Sistemas Humanos y Ecosistemas'.

7. SREX Sección 3.1.2 lo explica en detalle.

2.2 Riesgo de desastres, exposición y vulnerabilidad⁸

Los eventos meteorológicos y climáticos extremos y no extremos dependen en gran medida en los niveles de exposición y vulnerabilidad. La vulnerabilidad y la exposición son dinámicas y dependen de factores económicos, sociales, demográficos, de salud, culturales, institucionales, y de gobernanza. Los individuos y las comunidades también son vulnerables y se exponen de manera diferenciada debido a factores de desigualdad como la riqueza, educación, género, edad, clase / casta, y salud.

La exposición es una condición necesaria pero no suficiente para los impactos. Tiene que haber vulnerabilidad para que las áreas expuestas estén sujetas a impactos significativos debido a un evento meteorológico o climático. La vulnerabilidad es un reflejo de:

- la susceptibilidad de lo que está expuesto a daños y pérdidas a causa del evento; y
- la capacidad de recuperarse.

Así, la vulnerabilidad es la propensión o predisposición de una población expuesta a verse adversamente afectada por eventos meteorológicos o climáticos. Por lo tanto, la falta de resiliencia y capacidad para prever, afrontar y adaptarse a los eventos extremos son factores importantes de la vulnerabilidad. Las diferentes vías de desarrollo pueden hacer a las futuras poblaciones más o menos vulnerables a los riesgos relacionados con el agua. La vulnerabilidad y la exposición altas, generalmente son el resultado de procesos sesgados de desarrollo, cómo por ejemplo el manejo ambiental poco idóneo, los cambios demográficos, la urbanización rápida sin planificación, la gobernanza fallida, y limitadas opciones de medios de vida.

Los cambios pasados y futuros en la exposición y vulnerabilidad a extremos climáticos relacionados con el agua son impulsados tanto por los cambios en el volumen, tiempo y calidad del agua disponible, así como por los cambios en la propiedad, vidas, y sistemas que utilizan el recurso hídrico, o que están expuestos a los riegos relacionados con el agua. Con un recurso constante o peligro físico, encontramos dos impulsores opuestos de cambios en la exposición y vulnerabilidad. La gestión de riesgos a corto plazo puede generar efectos adversos a largo plazo. Por ejemplo, las medidas para la gestión del agua e inundaciones pueden reducir la vulnerabilidad en el corto plazo, pero el aumento de la seguridad resultante puede generar más desarrollo y, a la larga, dar lugar a un aumento de la exposición y vulnerabilidad.

2.3 Consecuencias de eventos extremos climáticos⁹

Esta sección está basada en la información presentada hasta el momento, y destaca como los eventos extremos meteorológicos y climáticos afectan y se manifiestan en el sector agua. Proporciona ejemplos de las consecuencias e impactos que surgen de las amenazas relacionadas con el agua - inundaciones, sequías, incremento del nivel del mar y ciclones tropicales.

Las inundaciones pueden tener impactos directos e indirectos, agravando y exacerbando los riesgos ya existentes. Las inundaciones producidas en Pakistán, en el año 2010, dejaron un saldo de 6 millones de personas desamparadas. Sin embargo, el efecto agravante de las inundaciones más pequeñas y frecuentes también puede resultar en pérdidas humanas y la destrucción de

hogares, contribuyendo a un desplazamiento considerable. Las poblaciones urbanas pobres de bajos ingresos experimentan frecuentemente altos índices de enfermedades infecciosas posteriores a los eventos de inundaciones. Por ejemplo, luego de las inundaciones en Mumbai en julio de 2005, la leptospirosis rosa se multiplicó por ocho. En Dhaka, Bangladesh, una inundación severa en 1998 fue asociada con un aumento de casos diarreicos durante y después de la inundación, y el riesgo de diarrea no colérica fue mayor entre grupos socioeconómicos bajos, ya que no tenían acceso al agua potable. Las inundaciones pueden ser beneficiosas para la disponibilidad de agua – por ejemplo, en las tierras secas de África (desiertos del Sahara y Namib), donde las aguas provenientes de las inundaciones se infiltran y recargan los acuíferos aluviales a lo largo de las vías fluviales, prolongando la disponibilidad del agua en las estaciones secas y años de sequía. No obstante, las inundaciones pueden provocar escorrentías rápidas, la erosión del suelo, deslizamientos de tierra, destrucción de cultivos y daños a otros sectores económicos, así como en la contaminación del suministro de agua.

Sequías: Los impactos a causa de sequías pueden ser tanto directos (por ejemplo, hambruna, muerte de ganado, salinización del suelo) como indirectos (por ejemplo, enfermedades como el cólera). Una de las principales consecuencias debido a años consecutivos de sequías, es la hambruna severa (aunque existen otros factores sociales, políticos y económicos que generan la ocurrencia de hambruna). La prolongada sequía en Siria (2008 al 2011) afectó a 1.3 millones de personas. Las pérdidas de la cosecha en el año 2008 han acelerado la migración hacia

áreas urbanas, e incrementado los niveles de extrema pobreza. Esto ha puesto presión en los recursos hídricos, con un déficit que excede los 3.5 billones de metros cúbicos en los años recientes debido a las crecientes demandas de agua y la sequía. En África, las sequías han afectado el Sahel, el Cuerno de África y el sur de África. En los años 80, la sequía en el Sahel causó muchas víctimas y pérdidas socio-económicas importantes.

Aumento del nivel del mar: puede exacerbar las inundaciones, la erosión, y otros peligros costeros, amenazar a la infraestructura, asentamientos e instalaciones vitales, y así comprometer el bienestar socio-económico de las comunidades costeras y Estados isleños. En Mar del Plata, Argentina, el aumento del nivel de mar se ha vinculado con un incremento en el número y la duración de los oleajes positivos por tormentas en la década del 1996 al 2005 a comparación de los registros de décadas anteriores.

Ciclones tropicales: Los daños de los ciclones tropicales se suelen asociar más comúnmente con los vientos extremos, pero las olas de tormenta y la inundación con agua dulce, por las lluvias extremas, generalmente causan la gran mayoría de los daños y las pérdidas de vidas. Los vientos extremos pueden dañar edificios, infraestructura y otros bienes; las lluvias torrenciales causan inundaciones y deslizamientos de tierra; y las grandes olas y tormentas generan inundaciones costeras y erosión, todos los cuales tienen grandes impactos sobre las personas. Por ejemplo, el ciclón Nargis, que golpeó Myanmar en mayo de 2008, trajo como consecuencia más de 138,000 víctimas fatales (Nótese que existe una incertidumbre sobre la atribución de las tendencias de los ciclones actuales al cambio climático).

8. Aprovecha material del SREX, Capítulo 2, Cardona, O.M. et al., 'Factores determinantes de los Riesgos: Exposición y Vulnerabilidad', y Capítulo 4, Handmer, J. et al., 'Cambios en los Impactos de los Extremos Climáticos: Sistemas Humanos y Ecosistemas'.

9. Draws on materials from SREX Chapter 4, Handmer, J. et al., 'Changes in Impacts of Climate Extremes: Human Systems and Ecosystems', Chapter 8, O'Brien, K. et al, 'Toward a Sustainable and Resilient Future' and SREX Chapter 9, Murray, V. et al, 'Case Studies'.

3. Impactos Futuros

Los eventos extremos darán como resultado una serie de impactos en el sector agua y a través de ella, tales como las inundaciones, las sequías y las inundaciones costeras. Esta sección explora la gama de posibles futuros impactos, que incluyen pérdidas económicas e impactos sobre los servicios, incluyendo aquellos para la gestión del agua, abastecimiento y saneamiento e impactos sobre los asentamientos particularmente expuestos como ciudades costeras y los PIED. Colectivamente, dichos impactos pueden tener un efecto adverso significativo sobre las personas, comunidades y sistemas.

3.1 Crecientes pérdidas económicas¹⁰

Hay una confianza alta de que las pérdidas económicas debido a los desastres climáticos y meteorológicos van en aumento, aunque con una gran variabilidad interanual. Los costos aumentan debido a los impactos económicos, sociales y ambientales de los eventos climáticos extremos o desastres. Las estimaciones anuales acumuladas han oscilado desde unos cuantos miles de millones hasta más o menos US\$200 mil millones (en dólares del 2010), con el valor más alto para el año 2005 (el año del Huracán Katrina). Mientras que el valor de las pérdidas económicas debido a los desastres es mayor en los países desarrollados, hay una confianza alta de que los índices de mortalidad y pérdidas económicas en proporción al PIB son mayores en los países en vías de desarrollo. Se reconoce que los países en vías de desarrollo están enfrentando los impactos más graves y sus poblaciones son las más vulnerables, y en mayor número, con la menor capacidad de adaptarse a los cambios, en particular, de temperatura, recursos hídricos, producción agrícola, salud humana y biodiversidad. La Convención

Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) calculó que se necesitaría un monto adicional de alrededor de US\$ 41 billones para proteger la agricultura, agua, salud, y zonas costeras, la mayor parte sería utilizada en países en vías de desarrollo.

Las inundaciones pueden tener un impacto particularmente devastador sobre las personas y las economías. En julio de 2005, Mumbai, India, fue azotada por la mayor tormenta registrada en su historia. Una semana de fuertes lluvias interrumpió el flujo de agua, alcantarillados y sistemas de drenaje, así como el transporte, energía y telecomunicaciones. Los daños y alteraciones desataron efectos en cadena para la economía de la India: la red de cajeros y los sistemas electrónicos de la banca dejaron de funcionar en gran parte del país, y la Bolsa de Valores de Bombay y Bolsa Nacional de Valores fueron forzadas a cerrar temporalmente.

3.2 Impactos en el manejo del agua¹¹

Los eventos extremos tienen los mayores impactos en los sectores estrechamente vinculados con el clima o dependientes del clima, por

ejemplo, agua, agricultura y seguridad alimentaria, desarrollo forestal, salud y turismo. Hay una confianza alta de que los cambios en el clima podrían afectar gravemente los sistemas para gestión del agua, ya sea a nivel técnico, social o de gobernanza. Los eventos extremos pueden amenazar la viabilidad del 'sistema' de abastecimiento de agua, desde los sistemas de alta gestión con múltiples fuentes, hasta un pozo rural. Un superávit de agua puede afectar el funcionamiento del sistema, pero, los sistemas fallan típicamente más debido a la escasez de agua con respecto a las demandas - una sequía.

El riesgo a la escasez de agua puede desencadenarse por la reducción de los caudales de los ríos y las aguas subterráneas, el deterioro de la calidad del agua o un aumento en la demanda. El deterioro de la calidad del agua puede ser impulsado por una gama de factores que incluyen influencias humanas locales, cambios en la cobertura del suelo o el cambio climático. Un incremento de la demanda puede ser debido a factores demográficos económicos, tecnológicos o culturales, así como del cambio climático. Un aumento de la vulnerabilidad a la escasez de agua puede ser causado, por ejemplo, por el

aumento de la dependencia a fuentes específicas o volúmenes de abastecimiento o cambios en la disponibilidad de alternativas.

Hay una confianza media que desde los años 1950, algunas regiones del mundo han experimentado sequías más largas y/o intensas, sobre todo en el sur de Europa y África Occidental¹².

3.3 Impactos sobre asentamientos expuestos¹³

Las poblaciones expuestas a riesgos relacionados con el agua son ya significativas, con tendencia a aumentar. Por ejemplo, en términos de exposición a inundaciones, cerca de 800 millones de personas viven actualmente en áreas expuestas a inundaciones, y cerca de 70 millones de estas personas están expuestas, en promedio, a inundaciones cada año. Es difícil estimar los riesgos futuros de inundaciones. Sin embargo, utilizando el incremento de población en áreas expuestas a inundaciones, es posible ver las tendencias del número de personas expuestas, por año en promedio, a constantes peligros. La Figura 2 provee una estimación.

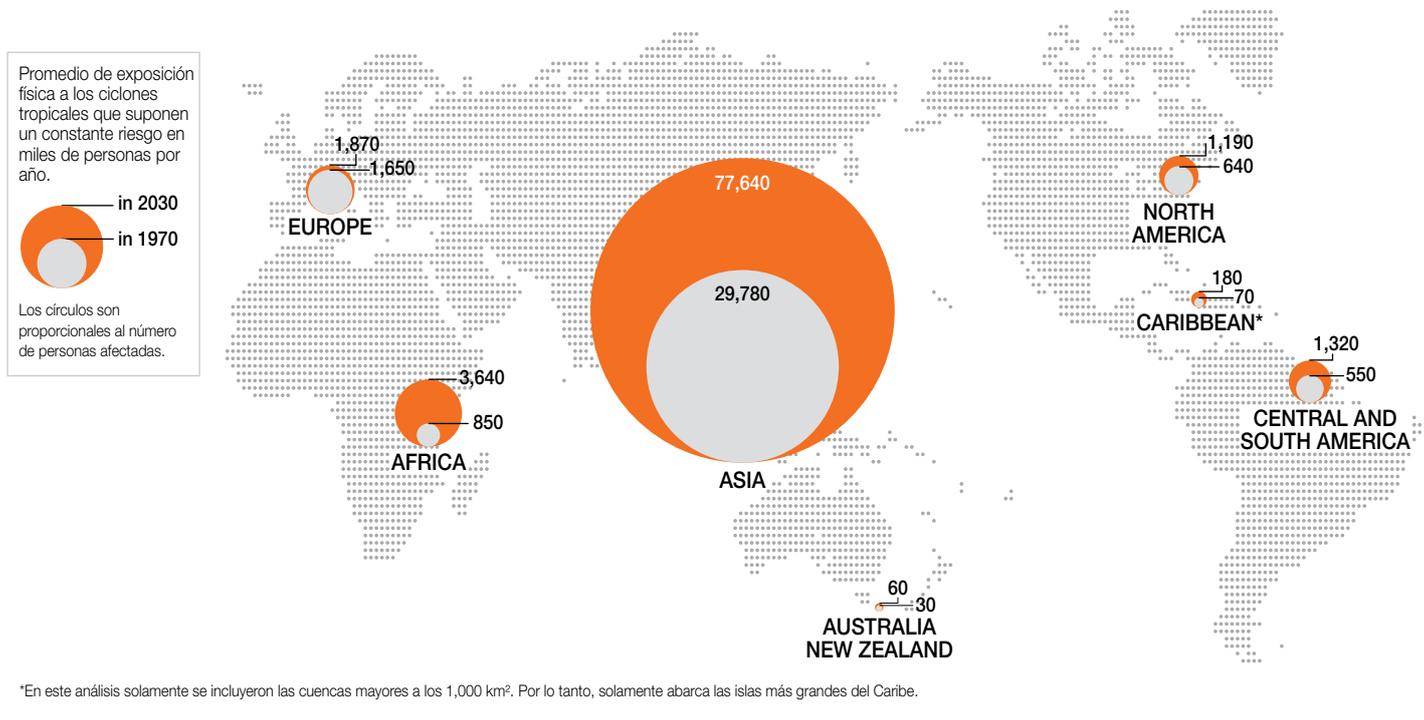
10. Aprovecha material del SREX, Capítulo 4, Handmer, J. et al., 'Cambios en los Impactos de los Extremos Climáticos: Sistemas Humanos y Ecosistemas' y Capítulo 9, Murray, V. et al., 'Estudios de Caso'.

11. Aprovecha material del SREX Capítulo 4, Handmer, J. et al., 'Cambios en los Impactos de los Extremos Climáticos: Sistemas Humanos y Ecosistemas'.

12. Algunos estudios demuestran grandes reducciones en la confiabilidad del suministro en el futuro debido al cambio climático, lo que supone un desafío para los sistemas existentes de gestión del agua; algunos demuestran reducciones relativamente pequeñas que pueden ser manejadas -aunque a un mayor costo- por los sistemas existentes, y algunos muestran que bajo ciertos escenarios, la confiabilidad del abastecimiento aumenta.

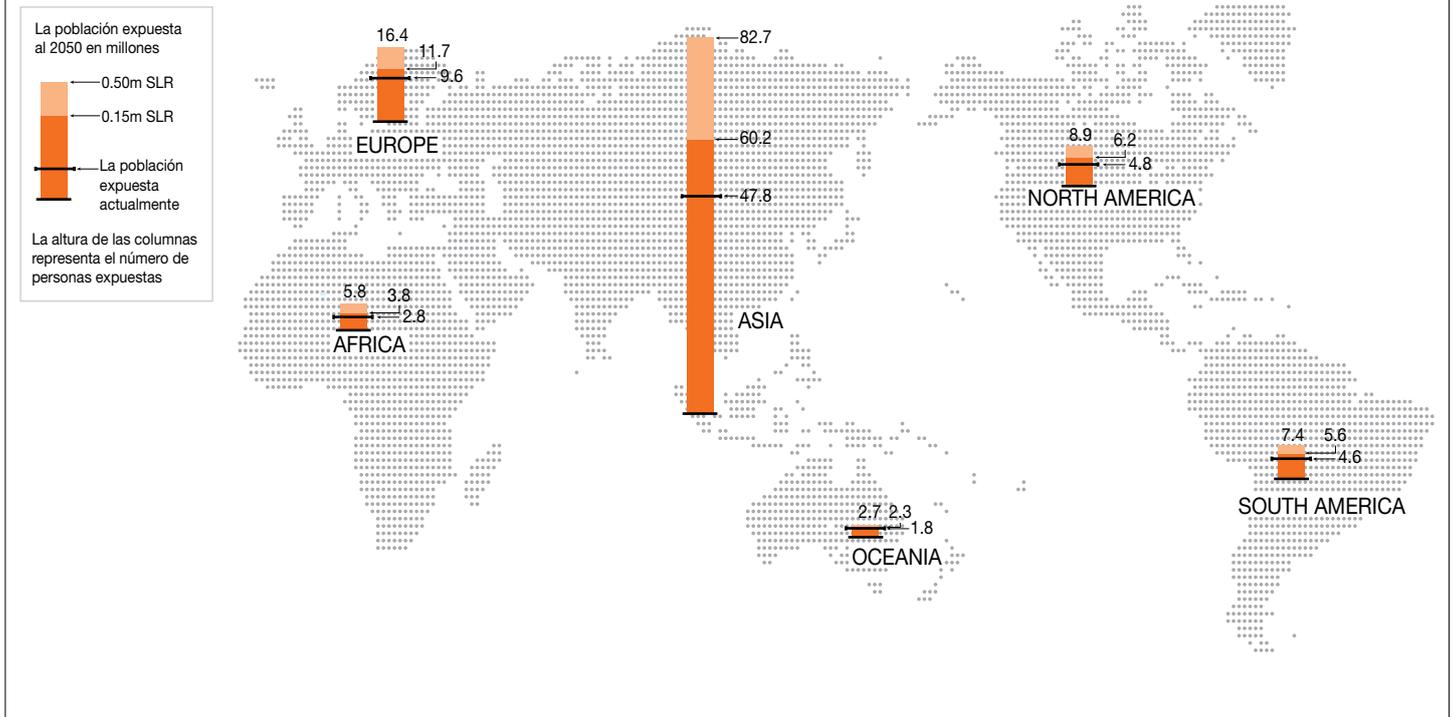
13. Aprovecha material del SREX Capítulo 4, Handmer, J. et al., 'Cambios en los Impactos de los Extremos Climáticos: Sistemas Humanos y Ecosistemas', Capítulo 6, Lal, P. N. et al., 'Sistemas Nacionales para Gestión de los Riesgos por los Extremos Climáticos y Desastres' y Capítulo 9, Murray, V. et al., 'Estudios de Caso'.

Figura 2: Promedio de exposición física a los ciclones tropicales que suponen un constante riesgo (en miles de personas por año)



Se cree que los mayores impactos a causa de las inundaciones costeras debidos al incremento del nivel del mar (y/o subida relativa del nivel del mar) en zonas costeras de baja elevación (por ejemplo, áreas costeras con una elevación menor a 10 metros sobre el nivel actual del mar) están asociados con los niveles del mar extremos producidos por ciclones tropicales y extra tropicales. Estos se verán superpuestos en la medida que

los niveles del mar aumenten en el largo plazo. Se considera que los impactos serán más severos para los grandes centros urbanos levantados sobre deltas y pequeños estados insulares en desarrollo (PIED), particularmente aquellos que se encuentran en el extremo inferior de la distribución internacional de ingresos. La figura 3 presenta un estimado del aumento sustancial de exposición de las poblaciones costeras a eventos de inundaciones.

Figura 3: Para las zonas costeras de baja elevación, poblaciones expuestas a inundaciones actuales y futuras (2050)¹⁴

Muchas ciudades costeras se caracterizan por tener a sus poblaciones y bienes mucho más expuestos a las inundaciones. La cantidad de vulnerabilidad concentrada dentro de estas ciudades definirá sus riesgos, y ante la falta de adaptación, hay una confianza alta de que los lugares que actualmente experimentan efectos adversos, como la erosión costera e inundaciones, lo seguirán experimentando en el futuro. Por ejemplo, muchas de las ciudades grandes de África se encuentran ubicadas a lo largo de la costa, y grandes secciones de la población están en riesgo ante las inundaciones. Las inundaciones interrumpen regularmente la producción de alimentos y su distribución urbana, que pueden socavar la seguridad alimentaria, principalmente para las comunidades más pobres.

Para el 2070, las poblaciones de Mumbai, Kolkata, Dhaka, Guangzhou, Ho Chi Minh City, Shanghai, Bangkok, Rangoon, Hai Phong y Miami tendrán el mayor volumen de población expuesta a riesgos debido a las inundaciones. Sin embargo, existe un límite para la adaptación dado que estas ciudades están bien asentadas y atadas a cierto grado de exposición a peligros debido a la improbabilidad de que se reubiquen. La creciente urbanización conlleva a un aumento de exposición a los eventos extremos como las inundaciones, y ejerce un fuerte presión sobre los recursos hídricos. En el centro de Dhaka, Bangladesh, el relleno de las áreas ocupadas por cuerpos de aguas naturales y desagües está aumentando los riesgos debido a inundaciones. Las construcciones en los humedales drenados también

generan nuevos riesgos de licuefacción tras los terremotos. En Nairobi, Kenya, la creciente exposición y vulnerabilidad ha sido el resultado de una veloz expansión de personas pobres, que viven en asentamientos informales con viviendas

mal construidas, edificadas adyacentes a los ríos, bloqueando las áreas de drenaje natural.

Los impactos específicos sobre los PIED se analizan con mayor detalle en el Recuadro 2.

Recuadro 2: Impactos sobre los PIED¹⁵

La pequeña área terrestre de los PIED y su elevación extremadamente baja los hacen particularmente vulnerables al aumento del nivel del mar y los impactos, como inundación e intrusión de agua salada en acuíferos subterráneos. Los registros de corta duración y la resolución inadecuada de los modelos climáticos actuales para representar las islas pequeñas, limita la evaluación de cambios en los extremos. Sin embargo, hay una confianza media de incrementos observados en el número de días y noches cálidas y reducciones en el número de días y noches frías en el Caribe, así como una confianza media en que la temperatura proyectada se incremente. La muy probable contribución del incremento del nivel medio del mar en los niveles del mar extremos, junto al probable incremento en la velocidad máxima del viento durante ciclones tropicales, es un problema específico para los estados isleños pequeños en el Caribe, donde más del 50% de la población vive a menos de 1.5 kilómetros del litoral. Esto podría llevar a una reducción del tamaño de las islas y causar un impacto negativo en su infraestructura, incluyendo los aeropuertos internacionales, carreteras, y ciudades capitales.

14. En el caso de la tormenta extrema de 1-en-100 años para el aumento del nivel del mar 0.15m y para el aumento del nivel del mar 0.50m debido al derretimiento parcial de los mantos de hielo en Groenlandia y la Antártida occidental. Datos de Lenton et al., 2009.

15. Aprovecha material del SREX, Capítulo 3, Nicholls N. et al., 'Cambios en los Extremos Climáticos y sus Impactos en el Entorno Físico Natural'.

4. Gestión de riesgos de eventos climáticos extremos y desastres¹⁶

Esta sección considera el rango de respuestas requeridas para tratar de gestionar mejor los riesgos que presentan los eventos climáticos extremos y desastres para los recursos hídricos y la gestión del agua

Hay muchas potenciales sinergias entre la GRD y la adaptación al cambio climático que podrían mejorar la gestión de riesgos, tanto actuales como futuros, y fortalecer los procesos de adaptación. La literatura de la GRD y la adaptación al cambio climático reconocen hoy en día la importancia de los enfoques ascendentes de abajo a arriba, generados a nivel de bases, así como del valor de enfoques más holísticos e integrados. Estos incluyen reducir la exposición, reducir la vulnerabilidad, transferir y compartir los riesgos y lograr preparativos, respuestas y recuperación adecuadas.

La gestión de riesgos relacionados a eventos climáticos y desastres es un tema de interés para múltiples actores que están trabajando - en sociedad - en todas las escalas, a nivel internacional, nacional, seccional y de comunidades, para ayudar a las personas, hogares, comunidades y sociedades a reducir sus riesgos. Comprende a múltiples actores de los gobiernos nacionales y seccionales, del sector privado, de centros de investigación y la sociedad civil, incluyendo las organizaciones comunitarias de base y las comunidades mismas. Los sistemas nacionales efectivos idealmente tendrían a cada actor desempeñando sus funciones y capacidades de la mejor forma. Los gobiernos nacionales y subnacionales y las agencias oficiales tienen una gama de opciones de planificación y de políticas disponibles, que

pueden ayudar a crear entornos propicios para que las agencias y los individuos actúen.

Existen varios enfoques que pueden ser abordados por los formuladores de políticas y planificadores, trabajando con otros grupos interesados, para ayudar en la gestión de riesgos que se presentan debido a los eventos climáticos extremos y desastres, y su impacto sobre los recursos hídricos y gestión de aguas. Estos incluyen:

- la evaluación de los riesgos y mantenimiento de los sistemas de información;
- el desarrollo de estrategias para apoyar el afrontamiento y la adaptación;
- el aprendizaje de experiencias en la gestión de riesgos; y
- el vínculo de los enfoques locales, nacionales e internacionales.

4.1 Evaluando riesgos y manteniendo los sistemas de información¹⁷

El primer paso en una gestión de riesgo es su evaluación y caracterización. La respuesta a los riesgos depende de la forma en que la información basada en el riesgo esté enmarcada, en el contexto de la percepción pública y las necesidades de la gestión de riesgo.

Dado que mucha información

relacionada a los desastres es un 'bien público', los gobiernos tienen un rol fundamental de proporcionar información de buena calidad sobre los riesgos, y en un contexto específico; por ejemplo, la distribución geográfica de las personas, activos, peligros, riesgos, impactos de los desastres y vulnerabilidad, con el fin de apoyar la GRD. Un ejemplo que combina el compromiso comunitario con datos y tecnologías globales se ilustra en el Recuadro 3.

Junto con la información transversal (como la que se deriva de los modelos de cambio climático, indicadores de desarrollo humano y perspectivas estacionales para una preparación temprana) hay amplia información que puede ayudar en la gestión de riesgos debido a inundaciones y sequías específicamente. Estas necesidades de información se presentan en la Tabla 1.

4.2 Estrategias de desarrollo para apoyar el afrontamiento y la adaptación¹⁸

La forma en que una comunidad responda y sobreviva a un desastre depende de las habilidades y los recursos que pueden ser usados para afrontarlo, frente a condiciones adversas.

La adaptación, un proceso de ajuste al clima para anticiparse a los eventos extremos, puede ayudar a limitar el afrontamiento

que pueda ser requerido para sobrevivir el siguiente desastre, mientras que la capacidad adaptativa está enfocada en los reajustes a largo plazo y más sostenidos. Ya que los posibles futuros climáticos son inciertos, a menudo se recomiendan estrategias de adaptación "sin remordimientos", ya que estas ofrecen beneficios netos para toda la gama del clima futuro previsto y sus impactos asociados.

Las opciones de adaptación "sin remordimientos" típicamente incluyen mejoras en las estrategias de afrontamiento, o la reducción de exposición frente a las amenazas conocidas, tales como mejores sistemas de predicción y alerta, viviendas a prueba de inundaciones, o intervenciones para asegurar una información climatológica actualizada en los proyectos de ingeniería. Para muchos sectores del desarrollo, los enfoques de GRD y adaptación se benefician conjuntamente de la adaptación basada en los ecosistemas y las acciones de gestión integrada de la tierra, el agua y las zonas costeras. Por ejemplo, la conservación y la gestión sostenible de los ecosistemas, bosques, uso de tierras y la biodiversidad, tienen el potencial de crear situaciones de 'ganar-ganar' para los servicios de protección de riesgos de desastres, favorables para la agricultura, infraestructura, ciudades, gestión de recursos hídricos y seguridad alimentaria. Un enfoque comunitario para la gestión de sequías se presenta en el Recuadro 4.

16. Aprovecha material del SREX Capítulo 1, Diop, C. et al, 'Cambio Climático: Nuevas Dimensiones para la Gestión de los Riesgos, Exposición, Vulnerabilidad y Resistencia', y Capítulo 6, Lal, P. N. et al., 'Sistemas Nacionales para Gestión de los Riesgos por los Extremos Climáticos y Desastres'.

17. Aprovecha material del SREX Capítulo 6, Lal, P. N. et al., 'Sistemas Nacionales para Gestión de los Riesgos por los Extremos Climáticos y Desastres'.

18. Aprovecha material del SREX Capítulo 1, Diop, C. et al, 'Cambio Climático: Nuevas Dimensiones para la Gestión de los Riesgos, Exposición, Vulnerabilidad y Resistencia', Capítulo 6, Lal, P. N. et al., 'Sistemas Nacionales para Gestión de los Riesgos por los Extremos Climáticos y Desastres' y Capítulo 9, Murray, V. et al., 'Estudios de Caso'.

Recuadro 3: La GRD desde el nivel local hasta el nivel global: combinando la participación de la comunidad y la tecnología

RANET (http://www.oar.noaa.gov/spotlite/archive/spot_ranet.html), es un servicio de transmisión satelital que combina la radio y el internet, desarrollado originalmente en África para el monitoreo y alerta de sequías; desde entonces se ha extendido en Asia-Pacífico, América Central y el Caribe. Tiene un fuerte componente de participación comunitaria y transmite información detallada desde los bancos de datos meteorológicos globales, en combinación con datos regionales y locales, y pronósticos, con beneficios para la seguridad alimentaria, agricultura y salud en las áreas rurales.

Se ha encontrado que RANET ha reducido la vulnerabilidad a los eventos climáticos extremos en diferentes áreas de África. En algunas partes de África Occidental, la comunicación de los pronósticos de precipitación ayuda a los agricultores a decidir sobre la variedad de cultivo que pueden sembrar, elegir el campo entre los diferentes tipos de suelo existentes, y buscar agua y pasto para el ganado durante los periodos de sequía. Sin embargo, para maximizar su potencial a nivel regional y global, RANET necesitará superar los desafíos de la indisponibilidad de soporte técnico, seguimiento a los entrenamientos dados, suministro de energía y coordinación.

Tabla 1: Requisitos de información seleccionados para la GRD y actividades de adaptación al cambio climático. Adaptado de Wilby (2009)

Gestión de riesgos ante inundaciones	Sistemas de alerta temprana para los riesgos fluviales, glaciares y de mareas	<ul style="list-style-type: none"> Meteorología en tiempo real y telemetría para medición del nivel del agua; precipitaciones, caudales y marejadas; sensoriamiento remoto de nieve, hielo y zonas lacustres; modelación de lluvias y escorrentía, y series de tiempo; información probabilística sobre velocidades de vientos extremos y marejadas.
	Zonas en riesgo de inundaciones y controles estructurales y no-estructurales para las inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> Datos sobre precipitaciones, escorrentía debido a precipitaciones, caudales, inundaciones y mapas de inundaciones por desbordamientos. Inventarios de bombas, limnímetros, obras de drenaje y defensa; mapas del uso de suelos para la zonificación de peligros; planes de contingencia posterior a los desastres; asignaciones para las estructuras, elevaciones en las llanuras aluviales.
	Drenaje artificial de lagos proglaciares	<ul style="list-style-type: none"> Inspecciones satelitales de las zonas lacustres y velocidades de un glaciar; inventarios de propiedades e infraestructuras cercanas a los lagos y la infraestructura en riesgo; hidrometeorología local.
Gestión de riesgos ante sequías	Cosecha tradicional con agua de lluvia y agua subterránea y sistemas de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> Inventarios de las propiedades de los sistemas incluyendo su condición, rendimiento fiable, económica y propiedad; mapas geológicos y de suelo de zonas aptas para la recarga de aguas subterráneas; monitoreo de la calidad de agua; evidencia de impactos en pozos profundos.
	Pronósticos de largo plazo del ingreso de agua para reservorios	<ul style="list-style-type: none"> Modelo de predicción estacional del clima; temperaturas de la superficie del mar; teledetección para evaluar la cobertura de nieve; medidas in situ de la profundidad de la nieve; series de precipitaciones -escorrentías multi-decadales.
	Gestión de la demanda de agua y medidas de eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo integrado del clima y aguas en las cuencas de los ríos; datos sobre la eficiencia del uso de agua de sistemas existentes; datos actuales y futuros sobre demandas de mediación y estudios sobre la efectividad de la gestión de la demanda.

Recuadro 4: Enfoque de la Comunidad Agrícola de Rooibos ante la gestión de sequías en Sudáfrica

La provincia de Northern Cape, Sudáfrica, muestra un paisaje escabroso, con sequías severas frecuentes y condiciones extremas para las personas, animales y plantas que conviven en el lugar. Esto tiene un impacto negativo sobre los pequeños agricultores de Rooibos que viven en algunas de las zonas de producción más marginales. El Rooibos es un cultivo indígena que se adapta muy bien a las condiciones prevalecientes secas y calientes de verano, pero es sensible a las condiciones de sequía prolongadas. El té Rooibos ha sido bien aceptado en los mercados mundiales, pero el éxito ha traído poco desarrollo para los pequeños productores marginalizados. En el año 2001, un pequeño grupo de agricultores tomó medidas colaborativas para mejorar sus medios de vida, y fundaron Heiveld Co-operative Ltd. Inicialmente establecida como una cooperativa de intercambio para ayudar a los agricultores en la producción y comercialización del té conjuntamente, posteriormente se hizo evidente que la organización local era un vehículo importante para un cambio social en la comunidad en general.

El Heiveld Co-operative llegó a ser un repositorio y fuente de conocimientos locales y científicos relacionados a la producción sostenible de Rooibos. A raíz de una grave sequía desde el 2003 al 2005, y un aumento percibido en la variabilidad meteorológica, los agricultores del Heiveld Co-operative decidieron monitorear el clima local y discutir sobre los pronósticos estacionales y posibles estrategias. Organizaron talleres trimestrales para la preparación al cambio climático, facilitados en colaboración con dos ONGs locales. Abordaron preguntas de los agricultores con el apoyo de científicos desde un enfoque de investigación participativa, y aseguraron que se puede combinar el conocimiento local y la aportación científica para aumentar la resiliencia de los medios de vida locales.

El Heiveld Co-operative ha sido un vehículo organizativo importante para este proceso de aprendizaje, con el firme apoyo de sus socios a largo plazo, con un enfoque sobre el desarrollo de posibles estrategias de adaptación, a través de enfoques de aprendizaje en conjunto, para responder y hacer frente al cambio y variabilidad climática.

La adaptación anticipada de eventos extremos puede ayudar a limitar el “hacer frente” que puede ser requerido para sobrevivir al siguiente desastre. La capacidad de adaptación se centra en el largo plazo y ajustes más sostenidos.

Como es posible que los climas futuros sean inciertos, las estrategias de adaptación de ‘bajo remordimiento’ son a menudo recomendadas ya que tienen beneficios netos sobre el rango de un clima futuro anticipado y los impactos asociados.

falta traducir

4.3 Aprender para la gestión de riesgos a través de experiencias¹⁹

Es esencial aprender para la gestión de riesgos y la adaptación. La investigación sobre el aprendizaje pone énfasis en la importancia de la resolución de problemas con orientación hacia la acción, el aprender haciendo, y los ciclos concretos de aprendizaje, como componentes claves para vivir con la incertidumbre y los eventos extremos. Es alimentada mediante la construcción de un espacio social/institucional

adecuado para el aprendizaje y experimentación, que permite visiones de un mundo competente, sistemas de conocimiento y valores, y facilite una adaptación innovadora y creativa. El Informe Global de Evaluación (IGE) identificó las inundaciones del año 2000 en Mozambique, como uno de los cuatro ejemplos de grandes desastres que han resaltado los vacíos de capacidad en la GRD, conduciendo a un aprendizaje institucional y cambios legislativos y de políticas como resultado. Estas se resumen en el Recuadro 5.

4.4 Vinculando enfoques a nivel local, nacional e internacional²¹

La integración de los conocimientos locales con conocimientos científicos y técnicos adicionales puede mejorar la reducción de riesgos de desastres y la adaptación. Estos conocimientos autogenerados pueden descubrir las capacidades existentes, así como deficiencias importantes. En la India por ejemplo, una combinación de enfoques tecnológicos innovadores tradicionales es utilizada para la gestión de

riesgos de sequías. La gestión tecnológica de sequías (por ejemplo, el desarrollo y uso de cultivos tolerantes a las sequías, moviendo las temporadas de cosechas agrícolas, y técnicas de control en la gestión de aguas para las inundaciones y sequías) son combinadas con predicciones estacionales anuales y decadales basadas en modelos. Los resultados del modelo son traducidos en alertas tempranas para que las comunidades tomen medidas de protección apropiadas para enfrentar las sequías.

Es importante superar la desconexión entre la GRD local y las políticas y planeamiento nacionales, institucionales, legales, y de planificación. Por ejemplo, la GRD local puede y debe recibir el apoyo de la planificación ambiental, planificación del uso de suelo urbano, el fortalecimiento de los medios de vida y mejoras en la vigilancia de la salud, agua potable, saneamiento, y sistemas de riego y drenaje. Estos enfoques integrados son visibles en Bogotá, Sao Paulo y Santiago, donde los esfuerzos urbanos de adaptación están trabajando para apoyar a las estrategias existentes de GRD.

Recuadro 5: Cambios institucionales y legislativos tras las inundaciones en Mozambique²⁰

En febrero del año 2000, las inundaciones catastróficas en Mozambique cobraron la vida de más de 700 personas, más de medio millón de personas perdieron sus viviendas y más de 4.5 millones de personas fueron afectadas. Las inundaciones empezaron a causa de una precipitación superior al promedio en el sur de Mozambique y en los países adyacentes desde Octubre a Diciembre de 1999. Los niveles récord de inundaciones generaron flujos de agua corriente abajo sobre los ríos Limpopo y Zambezi, y en partes de la cuenca de Sabie, el periodo de retorno en exceso fue de 200 años. Una serie de ciclones exacerbaron la situación.

Durante aproximadamente dos meses, muchos pueblos y ciudades permanecieron bajo las aguas. Las carreteras de acceso quedaron impasables, con los puentes, ferrocarriles, sistemas de manejo de aguas (incluyendo las plantas de tratamiento y tomas de agua) y más de 600 escuelas primarias dañadas o destrozadas. El Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas reportó que Mozambique perdió 167,000 hectáreas de tierra agrícola. Las represas se saturaron. Se reportó un aumento en la incidencia de malaria por un factor de 1.5 a 2.0, y la diarrea por un factor de 2.0 a 4.0. El gobierno declaró el estado de emergencia, movilizándolo para obtener asistencia internacional.

Luego de estas inundaciones catastróficas, el Gobierno de Mozambique tomó una serie de medidas para mejorar la efectividad de la GRD. En el 2001 se adoptó un Plan de Acción para la Reducción de la Pobreza Absoluta (PARPA), que luego fue revisado para el periodo 2006 a 2009 (PARPA II). En el 2006, el gobierno también adoptó un Plan Maestro, que proporciona una estrategia exhaustiva para enfrentar la vulnerabilidad de Mozambique ante los desastres naturales. Se inició un programa de gran escala para el reasentamiento de las comunidades afectadas por las inundaciones y ciclones tropicales; más de 59,000 familias fueron reubicadas.

En el 2007, hubo inundaciones similares en Mozambique debido a fuertes precipitaciones, y la aproximación del ciclón tropical Favio, esta vez estuvieron mejor preparados. Desde noviembre de 2006 a noviembre de 2007, el Proyecto Demostración de Predicción de Fenómenos Meteorológicos Extremos, conducido por la Organización Meteorológica Mundial en el sureste de África, analizó un concepto nuevo sobre el fortalecimiento de capacidades, que contribuyó a la predicción y alerta del ciclón Favio. Se encontró que la fase de demostración fue muy valiosa, y la fase de implementación aún continúa, con entrenamiento apoyado por predicciones y alertas de ciclones tropicales eficientes y efectivas en países en vías de desarrollo.

19. D'Aprochea material del SREX Capítulo 1, Diop, C. et al., 'Cambio Climático: Nuevas Dimensiones para la Gestión de los Riesgos, Exposición, Vulnerabilidad y Resistencia', SREX Capítulo 6, Lal, P. N. et al., 'Sistemas Nacionales para Gestión de los Riesgos por los Extremos Climáticos y Desastres' y SREX Capítulo 8, O'Brien, K. et al., 'Hacia un Futuro Sostenible y Resiliente'.

20. Aprovecha material del SREX Capítulo 9, Murray, V. et al., 'Estudios de Caso'.

21. Aprovecha material del SREX Capítulo 5, Cutter, S. et al., 'Gestión de los Riesgos de los Extremos Climáticos a Nivel Local'.

Los cambios en los eventos meteorológicos y climáticos extremos plantean nuevos desafíos para los sistemas nacionales de GRD, que en muchos casos están pobremente adaptados a los riesgos. Sin embargo, hay pocos ejemplos en los cuales la transversalización de la adaptación al cambio climático y los problemas de la GRD han sido prioridades por muchos años y han, logrado un avance significativo. Por ejemplo, en Bangladesh en 1960, se inició un programa de reforestación costera, que incluyó el sembrado, de una extensión de 150,000 hectáreas de la

franja costera ribereña y diques abandonados en Sundarban.

Los sistemas nacionales son el núcleo de la capacidad de los países para enfrentar los desafíos climáticos, aunque se requieren de mayores esfuerzos para abordar los factores subyacentes de riesgo y generar voluntad política para invertir en la RRD y GRD. Se han identificado un conjunto de factores que hacen más exitosos los esfuerzos para gestionar los riesgos de desastres de una manera sistemática y exitosa. Estos se captan en el Recuadro 6.

Gestión transfronteriza del agua. Existe un elemento transfronterizo particularmente importante en la gestión de riesgos de desastres en el caso de la gestión del agua, dado que muchos recursos hídricos (por ejemplo, lagos y ríos) traspasan las fronteras. Pueden ser las fronteras nacionales como las trans-jurisdiccionales dentro del mismo país. Esto plantea desafíos especiales de gobernanza, específicamente cuando se ven afectados los recursos hídricos, debido a eventos meteorológicos y climáticos extremos. Muchas cuencas ya tienen sus propias instituciones de gobernabilidad transfronteriza. Cuando estas existen, hay oportunidades para integrar la gestión del riesgo climático, a sus operaciones

técnicas y toma de decisiones políticas.

Los **actores internacionales** también pueden cumplir un rol facilitador útil en la gestión del riesgo. Los mecanismos financieros internacionales como el Fondo de Adaptación, el Fondo LDC (para los Países Menos Desarrollados), el Fondo Especial para el Cambio Climático, el Fondo Fiduciario Multi-Donante (MDTF) para el Cambio Climático, y el Programa Piloto para la Resiliencia Climática (PPCR) bajo el Fondo Multidonante de Inversiones Climáticas (FIC) están poniendo recursos financieros y otros a disposición de los países en desarrollo para pilotajes y para transversalizar la gestión del riesgo climático y construcción

Recuadro 6: Factores para una gestión de riesgos de desastres más exitosa²²

- **Los riesgos son reconocidos como dinámicos y son transversalizados e integrados en las políticas y estrategias.**
- **La legislación para la gestión de riesgos de desastres se respalda en regulaciones claras en vigencia.**
- **Las funciones de la GRD se coordinan entre los sectores y escalas y son dirigidas por organizaciones del más alto nivel político.**
- **El riesgo es cuantificado e incluido en los procesos presupuestarios.**
- **Las decisiones son informadas mediante información robusta, empleando una gama de herramientas y lineamientos.**
- **Los sistemas de alerta temprana son desarrollados y vinculados a la planificación y formulación de políticas.**
- **Las respuestas abarcan las opciones basadas en infraestructura concreta, así como opciones de largo plazo y de base más blanda, como el fortalecimiento de capacidades y las medidas de conservación.**

de la resiliencia en el desarrollo. Esto da un incentivo para la acción en mayor escala y el cambio transformador, aunque el financiamiento no sea lo más adecuado.

El **riesgo compartido** (por ejemplo, los seguros formales y micro-seguros) también puede ser una herramienta para la reducción de riesgos y recuperación de los medios de vida posterior a un desastre. El seguro es un instrumento para distribuir las pérdidas generadas por los desastres entre grupos de hogares, negocios y/o gobiernos que se encuentran en riesgo, y es la forma más reconocida de financiar internacionalmente la transferencia de los riesgos. Un seguro proporciona la

seguridad financiera necesaria para asumir inversiones productivas pero también riesgosas. Muchas iniciativas en curso para los micro-seguros están basadas en índices: un enfoque relativamente nuevo en la cual el contrato del seguro no cubre la pérdida pura, sino la ocurrencia de algún evento desencadenante, como la insuficiencia de precipitaciones durante etapas críticas del crecimiento de plantas. El seguro basado en índices climáticos está mayormente en la fase piloto, con varios proyectos en operación alrededor del mundo, como en Mongolia, Kenia, Malawi, Ruanda y Tanzania. El Recuadro 7 presente un ejemplo en la India.

Recuadro 7: La transferencia de riesgos: el ejemplo de micro-seguros basados en índices para los riesgos de sequías en la India

Un programa innovador de seguros creado en el 2003, protege los cultivos de secano en el estado de Andhra Pradesh contra el riesgo de insuficientes precipitaciones durante los tiempos clave de la temporada de cultivo. Un asegurador comercial ofrece a los productores pólizas basadas en índices, mediante bancos micro-financieros. A diferencia del seguro convencional que indemniza pérdidas actuales, este seguro (paramétrico) basado en índices climáticos cubre la ocurrencia física o económica de algún evento desencadenante, en este caso las precipitaciones que se miden con un pluviómetro local. El modelo

existe debido a la asistencia técnica que provee el Banco Mundial. Este enfoque está siendo repetido actualmente, dirigido a más de un millón de agricultores expuestos en la India. Una de las ventajas del seguro basado en índices es la reducción sustancial de costos de transacción, ya que se elimina la necesidad de tramitar reclamos post-evento que son caros y han impedido el desarrollo de mecanismos de seguro en países en desarrollo. Una de las desventajas es el riesgo de base, que es la falta de correlación del detonante con la pérdida incurrida

22. Aprovecha material del SREX Capítulo 6, Lal, P. N. et al., 'Sistemas Nacionales para Gestión de los Riesgos por los Extremos Climáticos y Desastres'.

5. Conclusiones: ¿Qué significa esto para los tomadores de decisión del sector hídrico?

Esta sección final considera las implicaciones para la gestión del agua. A medida que los efectos del cambio climático se vuelvan más severos, los efectos en una gama de eventos climáticos extremos se harán cada vez más importantes y desempeñarán un rol más significativo en los impactos de los desastres y la GRD. La capacidad para enfrentar este desafío será determinada por la eficacia de los sistemas nacionales para la gestión de riesgos, incluyendo las medidas de adaptación y mitigación.

Algunos países están pobremente preparados y necesitan reevaluar su vulnerabilidad, exposición e inversiones para poder manejar mejor los riesgos de desastres. Se necesita establecer un nuevo equilibrio entre las medidas para reducir y transferir los riesgos, y prepararse efectivamente para la gestión de los impactos de desastres en un clima cambiante.

5.1 Integrando la Gestión de Riesgos de Desastres, la adaptación al cambio climático y el desarrollo sostenible²³

El desarrollo sostenible implica encontrar caminos que logren una variedad de metas socioeconómicas y ambientales, preferiblemente sin sacrificar ninguna por cuenta de otras. Las dimensiones socio-económicas y ambientales, así como las relaciones entre la adaptación, la GRD y la sustentabilidad son altamente políticas. El éxito en la conciliación de múltiples metas “está en las respuestas a interrogantes tales como quién ejerce el control, quién pone las agendas, quién asigna los recursos, quién media las controversias, y quién establece las reglas de juego”.²⁴

El cambio climático es típicamente percibido como un problema de lenta evolución multigeneracional. Consecuentemente, los individuos, gobiernos y negocios han sido lentos para invertir en medidas de adaptación. Investigaciones en el Sur de Asia, por ejemplo, muestran que en aquellas regiones donde en el pasado el desarrollo priorizó las ganancias a corto plazo por sobre la resiliencia a largo plazo, la productividad agrícola en algunas áreas está en declive debido a las sequías y al agotamiento de aguas subterráneas, el endeudamiento rural se está incrementando, y los hogares están cayendo en la pobreza – con consecuencias particularmente insidiosas para las mujeres, quienes como resultado enfrentan el peso de la privación nutricional.

Por lo tanto, la conexión de perspectivas de corto y largo plazo se considera fundamental para hacer efectivas las sinergias entre la GRD y ACC, que pueden contribuir a un futuro resiliente y sostenible.

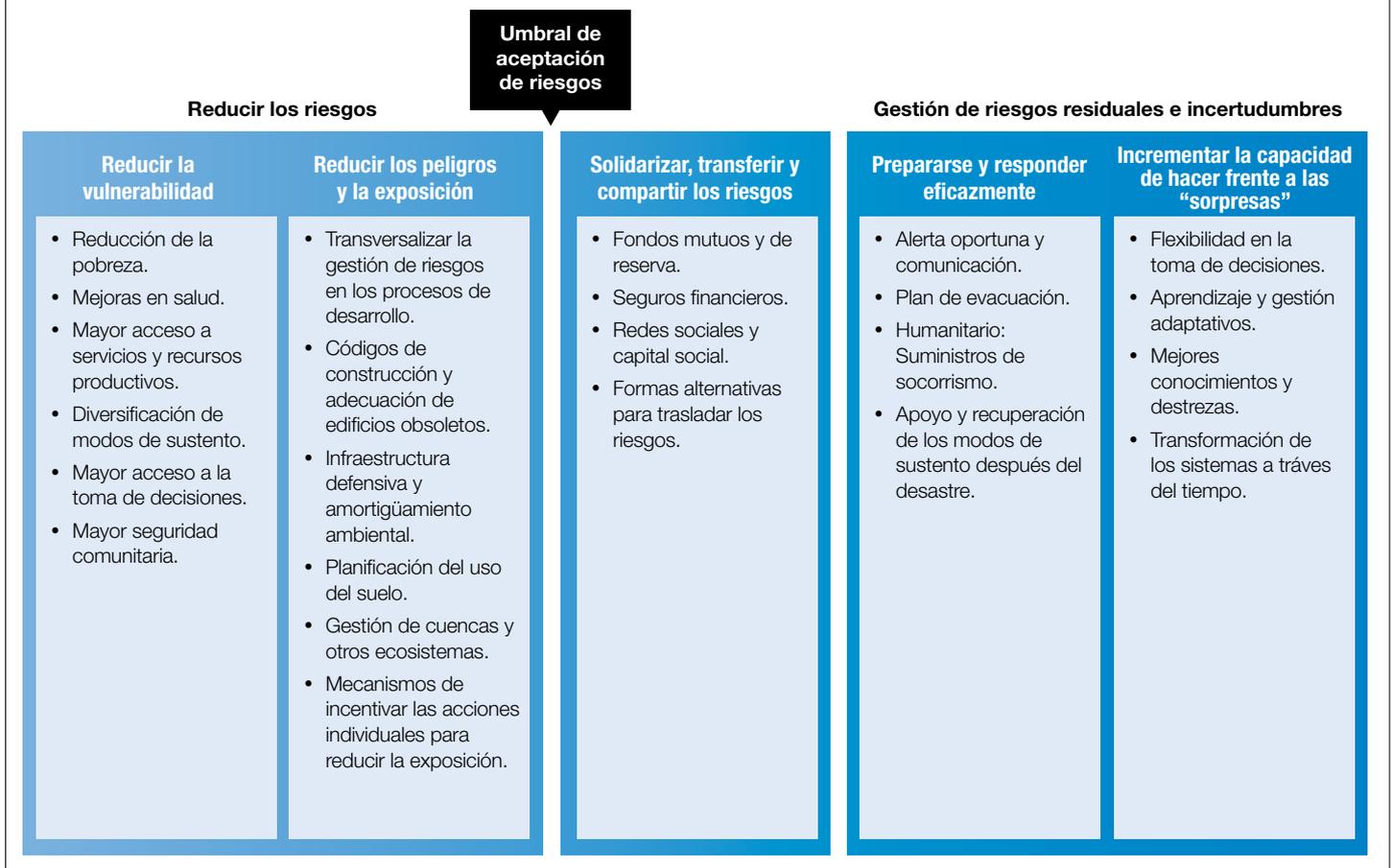
Hay una clara necesidad de incorporar la adaptación y la GRD en políticas y planes nacionales existentes, así como capitalizar las oportunidades para obtener sinergias con otros objetivos nacionales. A la fecha, los estudios han encontrado que muchas de las estrategias e instituciones están enfocadas, en gran medida, en acciones de bajo riesgo, relacionadas con la ciencia y su divulgación (adquisición de conocimientos) y el fortalecimiento de capacidades, en lugar de una adaptación específica y acciones de GRD que podrían ser más costosas y difíciles de implementar.

Aunque no hay un enfoque, marco o camino único para lograr un abordaje verdaderamente integral, se han identificado algunos factores contribuyentes importantes. Estos incluyen reducir la exposición, reducir la vulnerabilidad, transferir y compartir los riesgos y lograr una adecuada preparación, respuesta y recuperación. Esto se capta en el gráfico de la Figura 4.

23. Aprovecha material del SREX Capítulo 5, Cutter, S. et al., ‘Gestión de los Riesgos de los Extremos Climáticos a Nivel Local, y Capítulo 8, O’Brien, K. et al., ‘Hacia un Futuro Sostenible y Resiliente’.

24. Wilbanks, 1994.

Figura 4: Integrar los enfoques de la adaptación y la GRD para un clima cambiante



La eficacia de las acciones para reducir, transferir y responder a los actuales niveles de riesgos por desastres podría incrementarse sustancialmente. Explotar las potenciales sinergias entre la GRD y la adaptación al cambio climático mejorará la gestión de los riesgos, tanto actuales como futuros, y fortalecerá los procesos de adaptación. La literatura sobre la gestión de riesgos de desastres y la adaptación al cambio climático resalta los enfoques de abajo hacia arriba, generados a nivel de bases, así como enfatiza el valor de los enfoques más holísticos, integrados y transdisciplinarios.

5.2 Desarrollando estrategias de adaptación: la importancia de los sistemas nacionales²⁵

El desafío para los países es gestionar la variabilidad climática a corto plazo, y a la vez, asegurar que los distintos sectores y sistemas se mantengan adaptables y resilientes a los cambios y riesgos extremos, en el largo plazo. El requisito es balancear las acciones de corto y largo plazo que son necesarias para resolver las causas subyacentes de la vulnerabilidad y entender la naturaleza de los riesgos en un clima cambiante. Para lograr los objetivos de adaptación y de GRD, y a la vez alcanzar otras metas del desarrollo, es necesario cumplir con una serie de procesos transversales,

vinculados entre los sectores y de desarrollo, así como estrategias efectivas dentro de los sectores, y una coordinación entre ellos.

El cambio climático es un desafío que resulta demasiado grande para ser abordado por un único ministerio de un gobierno nacional. La adaptación efectiva y coordinación entre los sectores para la reducción de los riesgos, únicamente puede concretarse cuando todos los sectores del gobierno trabajan en coordinación, desde el más alto nivel político y organizativo. Los sistemas nacionales necesitan estar en el núcleo de la capacidad de los países para afrontar los desafíos del cambio climático.

Se requiere de mayores esfuerzos para abordar las causas subyacentes al riesgo y

generar voluntad política para invertir en la RRD y GRD y en la ACC. No obstante, muchas de las estrategias que los países puedan emplear tendrían beneficios sociales significativos, aunque los riesgos de desastres y el cambio climático no se materializan. El SREX se refiere a estas como estrategias "sin remordimientos".

Una gama de estrategias de adaptación para el sector hídrico se presentan en la Tabla 2, que van desde estrategias "sin remordimientos" hasta estrategias "ganar-ganar", que abordan las reducciones de gases de efecto invernadero, así como la adaptación y la reducción de los riesgos, que tienen beneficios más amplios en términos de desarrollo.

25. Aprovecha material del SREX Capítulo 6, Lal, P. N. et al., 'Sistemas Nacionales para Gestión de los Riesgos por los Extremos Climáticos y Desastres'.

Tabla 1: Una gama de estrategias de adaptación a nivel nacional

Acciones 'Sin remordimientos' acciones para riesgos actuales y futuros	(Opciones 'Sin remordimientos' más...) Preparándose para los riesgos del cambio climático, reduciendo las incertidumbres (fortalecimiento de capacidades)	('Preparándose para los riesgos del cambio climático' más...) Reducir los riesgos del cambio climático futuro	Transferencia del riesgo	Aceptar y enfrentar los riesgos en aumento e inevitables (residuales)	Sinergias de 'ganar-ganar' para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, adaptación, reducción de riesgos y beneficios para el desarrollo
<ul style="list-style-type: none"> Implementar la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), planes para el almacenamiento y uso eficiente del agua a nivel nacional. Sistemas efectivos de vigilancia, predicción, alerta y respuesta a emergencias; mejor control de los vectores y enfermedades; sistemas de detección y predicción; mejoras de saneamiento; concienciación, y entrenamiento sobre salud pública. Financiamiento adecuado, capacidad para infraestructura resiliente y gestión de recursos hídricos. Mejorar los mecanismos institucionales, negociaciones para las asignaciones de agua y gestión conjunta de cuencas fluviales. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar la predicción, las proyecciones climáticas y sistemas de alerta temprana para los eventos de inundaciones y condiciones de flujos de agua bajos; investigación y reducción de escala para las cuencas hidrológicas. Planificación multisectorial para el agua; descentralización selectiva de la gestión de recursos hídricos (por ejemplo, áreas de captación de agua y cuencas de los ríos); gestión de cuencas conjuntas (por ejemplo, binacionales). 	<ul style="list-style-type: none"> Marcos de políticas nacionales, manejo integrado, robusto y adaptativo la de los recursos hídricos para la adaptación al cambio climático. Inversiones en infraestructura dura y blanda considerando el clima cambiante; restauración de los ríos. Mejorar los pronósticos meteorológicos, climáticos, hidrológicos- hidráulicos y de la calidad del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Alianzas públicas privadas. Economías para asignaciones de agua más allá de las necesidades básicas. Movilizar recursos financieros y la capacidad para tecnología y la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE). 	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar los planes nacionales de preparación y evacuación para afrontar riesgos mayores. Mejorar la infraestructura de servicios de salud. Alterar el transporte e ingeniería; incrementar los permisos temporales para la extracción de agua potable. Mejorar la distribución de agua y alimentos para las emergencias, y planes para medios de sustento alternativos. 	<ul style="list-style-type: none"> Energía hidroeléctrica renovable y eficiencia hídrica integrada y sostenible para adaptarse al cambio climático.

5.3 Fortalecer la resiliencia a largo plazo: de lo incremental hacia lo transformador²⁶

Si los eventos meteorológicos y climáticos extremos se incrementan significativamente en las próximas décadas, es probable que la ACC y GRD requieran no solo cambios *incrementales* (pequeños y dentro de los sistemas existentes de tecnología y gobernanza), sino también *trans-*

formadores (sistemas grandes y nuevos) en los procesos e instituciones. Esto implicará alejarse del enfoque de problemas y eventos, y avanzar hacia un cambio en la cultura y el enfoque general. El Recuadro 8 muestra un ejemplo de los pasos iniciales hacia una transformación.

5.4 Planificación para un futuro incierto²⁸

Con el fin de gestionar la variabilidad climática a corto plazo, y a la vez asegurar la resiliencia

y adaptación ante los cambios extremos a largo plazo, los planificadores y formuladores de políticas necesitan tener en cuenta las políticas desalineadas y la competencia que puedan existir entre los diferentes sectores y grupos de interés. Los actores individuales tendrán que cumplir con distintas necesidades y prioridades durante escalas de tiempo variados.

Entre los esfuerzos más exitosos de la GRD y adaptación están los que han facilitado el desarrollo

de **alianzas** entre líderes locales y otros grupos interesados, incluyendo gobiernos locales y nacionales, y el sector privado. Esto permite que la fortaleza y prioridades locales afloren, a la vez que reconoce que las comunidades y gobiernos locales cuentan con limitados recursos y alcance estratégico para abordar los factores subyacentes que generan los riesgos por sí solos.

El liderazgo es crucial para la GRD y la adaptación al cambio climático, particularmente en los procesos que inician y su sostenibilidad en el tiempo. Los procesos de cambio se forman mediante la acción de los defensores individuales (incluyendo quienes se resisten a los cambios) y sus interacciones con organizaciones, estructuras institucionales y sistemas. Un liderazgo sólido puede impulsar el cambio, dando dirección y motivando a los demás. Varias organizaciones del sector privado lo han demostrado cuando su Presidencia y Gerencia General han facilitado el cambio transformador dentro de sus organizaciones.

Recuadro 8: Un enfoque holístico para la gestión del agua en Nueva York²⁷

La conservación de los recursos hídricos y los humedales que proporcionan sostenibilidad hidrológica, puede contribuir aún más a la adaptación, mediante la reducción de las presiones e impactos sobre el suministro de agua para los seres humanos. En Nueva York, por ejemplo, las aguas de las tormentas sin tratar y las aguas residuales inundan las calles regularmente debido a que el envejecido sistema de tratamiento de aguas residuales resulta inadecuado. Tras fuertes lluvias, el agua que se desborda fluye directamente a los ríos y arroyos, sin llegar a las plantas de tratamiento del

agua. La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos ha estimado que se necesitaría alrededor de US\$ 300 billones durante 20 años para modernizar la infraestructura de alcantarillado en todo el país. En respuesta, la ciudad de Nueva York invertirá US\$ 5.3 billones en infraestructura verde diseñada para los techos, calles y veredas. Esto promete múltiples beneficios: los nuevos espacios verdes pueden absorber más agua de lluvia y reducir la carga del sistema de alcantarillado, mejorar la calidad de aire, y reducir los costos de agua y energía.

26. Aprovecha material del SREX, Capítulo 8, O'Brien, K. et al., 'Hacia un Futuro Sostenible y Resiliente'.

27. Aprovecha material del SREX, Capítulo 8, O'Brien, K. et al., 'Hacia un Futuro Sostenible y Resiliente'.

28. Aprovecha material del SREX, Capítulo 8, O'Brien, K. et al., 'Hacia un Futuro Sostenible y Resiliente'.

Algunas sugerencias prácticas para un futuro más sostenible y resiliente

La inversión para aumentar el conocimiento y mejorar los sistemas de alerta, el desarrollo de técnicas y herramientas de adaptación y la implementación de medidas preventivas será costosa hoy en día, pero puede evitar la pérdida de vidas y dinero en un futuro. En Bangladesh por ejemplo, a pesar de la pobreza persistente, una mejor preparación y respuesta ante los desastres, y niveles más altos en la capacidad adaptiva de las familias, han disminuido dramáticamente el número de fallecidos como resultado de las inundaciones.

La investigación desarrolla nuestro conocimiento, mayormente cuando comprende la integración de las ciencias naturales, sociales, de salud e ingeniería, y sus aplicaciones.

Empoderando a todos los interesados: Es imprescindible identificar los factores que promueven el peligro y la vulnerabilidad, de maneras que se empoderen todos los grupos interesados para tomar acción. Esto se logra de la mejor manera cuando se combinan los conocimientos locales y científicos y la capacidad en la generación de mapas de riesgo o planes de manejo de los riesgos. Cuando se tengan que tomar decisiones sobre recursos tan esenciales como el agua, se necesitan procesos de gobernanza robustos y transparentes, para debatir sobre las compensaciones, y asegurar que todas las necesidades básicas de las personas queden satisfechas. Esto es particularmente importante cuando los proyectos de gestión de aguas son a gran escala y pueden tener impactos de gran alcance sobre las personas, comunidades, salud, medios de vida y el ambiente, como en el caso de los grandes reservorios. Los actores internacionales pueden ayudar, proporcionando un marco institucional para apoyar la experimentación, innovación y flexibilidad, la

Recuadro 9: Compensaciones por los proyectos de gestión de agua y adaptación climática a gran escala²⁹

Mientras que hay muchos beneficios ambientales por la energía hidroeléctrica y la gestión de aguas a gran escala, la incertidumbre del cambio climático podría alterar estos beneficios tanto en escalas locales como globales, e influir en las ramificaciones sociales y ambientales de estos proyectos. Por ejemplo, las inundaciones causadas por la construcción de reservorios pueden resultar en la migración

de las comunidades afectadas, y por consiguiente, aumentar la fragmentación de las comunidades, la pobreza, y la mala salud de los seres humanos y la biota. Tales impactos locales y regionales debido a la construcción de represas puede aumentar la vulnerabilidad al cambio climático en muchas localidades. La degradación de flora y fauna también resulta en la emisión de gases de efecto invernadero adicionales.

transferencia financiera de los riesgos y el financiamiento para la adaptación. También juegan un rol importante en el sector hídrico; pueden mediar y/o convocar discusiones sobre la gestión de recursos hídricos transfronterizos.

La tecnología es una parte esencial de las respuestas a los eventos climáticos extremos, al menos en parte, ya que las opciones y usos de la tecnología suelen ser parte del problema en tantos casos. El fortalecimiento de los sistemas de alerta temprana es un ejemplo donde la tecnología puede desempeñar un rol importante en la GRD. Aunque la tecnología es una parte esencial de nuestra respuesta al cambio climático, puede haber mejoras si se aborda la vulnerabilidad social, antes de abordar los enfoques tecnológicos exclusivamente.

La transformación puede implicar la pérdida de lo acostumbrado, creando una sensación de desequilibrio e incertidumbre. Sean o no deseables, las transformaciones están ocurriendo a un ritmo y escala sin precedentes, influenciadas por la globalización, el desarrollo social y tecnológico y el cambio ambiental.

El cambio climático en sí representa una transformación sistémica que tendría consecuencias generalizadas sobre la ecología y la sociedad, incluyendo los cambios a través de los eventos climáticos extremos. Puede ser difícil adaptarse a los eventos meteorológicos y climáticos extremos asociados con el cambio climático rápido y severo, como el calentamiento

pasados los 4° C en este siglo, sin políticas transformacionales y cambio social. Si no se eligen a través de políticas proactivas, esto resultaría en transformaciones forzadas y una posible crisis. El Recuadro 10 muestra un ejemplo del comienzo de un enfoque transformacional.

La transformación requiere liderazgo, tanto por parte de las autoridades que ejercen el poder, como de los individuos y grupos que conectan las acciones actuales con la construcción de un futuro sostenible y resiliente.

Para información adicional

El Resumen para los Formuladores de Políticas (el informe completo, ficha de datos y el video) se encuentra disponible en: <http://ipcc-wg2.gov/srex>.

Otros enlaces útiles, incluyendo videos y lecturas recomendadas están en el sitio Web de CDKN: www.cdkn.org/srex.

Recuadro 10: Innovación y transformación en la gestión de agua en los Países Bajos³⁰

En vista de que los impactos del cambio climático en muchas regiones están predominantemente vinculados al sistema de agua, principalmente debido a un aumento de exposición a las inundaciones y sequías, se debe considerar el agua como un elemento estructural fundamental o elemento clave para la gestión del paisaje y planificación del uso de suelos. Esto requiere tanto de tecnología como un pensamiento integrador de sistemas, y el arte de pensar en cuanto a su atractivo e influencia mutua, o consentimiento mutuo entre las distintas autoridades, expertos, grupos interesados y el público.

Uno de los cambios más marcados se puede observar en los Países Bajos, donde el gobierno ha exigido el replanteamiento radical de la gestión del agua en general, y el manejo de inundaciones en particular. La política resultante del programa 'Room for the River' (Ruimte voor de Rivier) y sus sucesores ha influenciado otras áreas de la política gubernamental. De manera reciente se viene poniendo mayor énfasis en la integración de la gestión del agua y la planificación espacial, atribuyéndole más importancia a los servicios de regulación que prestan los paisajes con regímenes de inundaciones naturales. Esto requiere una revisión de las prácticas de uso de suelo y refleja un avance gradual hacia una planificación integrada de paisajes, reconociendo el agua como un elemento natural, estructural. El debate social sobre planes para construir en los polders y otras áreas hidrológicamente desfavorables, y nuevas ideas sobre ciudades flotantes, es una indicación de que hay un importante compromiso con el asunto de paisajes sostenibles y gestión del agua, tanto de las partes interesadas privadas como públicas. No obstante, aunque tales ideas innovadoras han sido adoptadas en las políticas, necesitan tiempo para su implementación, debido a que hay una resistencia social considerable.

29. Aprovecha material del SREX Capítulo 5, Cutter, S. et al., 'Gestión de los Riesgos de los Extremos Climáticos a Nivel Local.

30. Aprovecha material del SREX, Capítulo 8, O'Brien, K. et al., 'Hacia un Futuro Sostenible y Resiliente'.

ANEXOS



Anexo I: Acrónimos

OBC	Organizaciones Basadas en la Comunidad
ACC	Adaptación al Cambio Climático
CDKN	Alianza Clima y Desarrollo
OSC	Organizaciones de la Sociedad Civil
GRD	Gestión de Riesgos de Desastres
RRD	Reducción del Riesgo de Desastres
EM-DAT	Bases de Datos sobre Emergencia de Desastres
AbE	Adaptación Basada en Ecosistemas
MCG	Modelo Climático Global
PIB	Producto Bruto Interno
IFIs	Instituciones Financieras Internacionales
PICC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
PMDs	Países Menos Desarrollados
ONGs	Organizaciones No Gubernamentales
PEID	Pequeños Estados Insulares en Desarrollo
SREX	El Informe Especial sobre la Gestión de Riesgos de Eventos Extremos y Desastres para Promover la Adaptación al Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

Anexo II: Cambios en los eventos climáticos extremos

África

El SREX proporciona información científica abundante sobre lo que se puede esperar de los cambios en los eventos meteorológicos y climáticos extremos en varias regiones y sub-regiones de África. Esta información se resume en la Tabla 3 y 4 a continuación.

Clave

Símbolos

-  Tendencia creciente
-  Tendencia decreciente
-  Tendencia variable
-  Tendencia inconsistente/insuficiente evidencia
-  Cambio leve o ninguno

Nivel de confianza en los hallazgos

-  Poca confianza
-  Confianza media
-  Alta confianza

Tabla 3: Cambios observados en los extremos de temperatura y precipitación desde los años 1950³¹

La Tabla 3 muestra los cambios observados en los extremos de temperatura y precipitación, incluyendo la sequedad, en las regiones de África desde 1950, utilizándose el período 1961-1990 como línea de base (para más información, véase el Recuadro 3.1 en el Capítulo 3 del SREX).

Región y Subregión	Tendencias en la temperatura máxima (días cálidos y fríos) ³²	Tendencias en la temperatura mínima (noches cálidas y frías) ³³	Tendencias en las olas de calor/periodos cálidos ³⁴	Tendencias en precipitación fuerte (lluvia, nieve) ³⁵	Tendencias en sequedad y sequía ³⁶
África Occidental	 Incremento significativo en la temperatura del día más cálido y día más frío en muchas zonas  Insuficiente evidencia en otras	 Incremento en la frecuencia de noches cálidas (reducción de noches frías en muchas partes)  Insuficiente evidencia en otras	 Insuficiente evidencia para la mayor parte de la región	 Disminución de las precipitaciones debido a los eventos de lluvia fuertes en muchas zonas (baja coherencia espacial), incremento en la intensidad de las lluvias	 Incremento en la duración del periodo seco, una mayor variación interanual en años recientes
África Oriental	 Falta de evidencia debido a la falta de literatura y tendencias no uniformes espacialmente.	 Tendencias variables espacialmente en la mayoría de zonas  Incremento de noches cálidas en el extremo sur (reducción de noches frías)	 Insuficiente evidencia para la mayor parte de la región	 Insuficiente evidencia	 Tendencias de sequedad variables espacialmente
Sudáfrica	 Incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Incremento en la duración de periodos cálidos	 No hay patrones espaciales coherentes de las tendencias de precipitaciones extremas	 Incremento general de sequedad
Sahara	 Falta de literatura	 Incremento de noches cálidas  Falta de literatura sobre tendencias de noches frías	 Insuficiente evidencia	 Insuficiente evidencia	 Datos limitados, variación espacial de las tendencias

31. El periodo desde 1961 a 1990 utilizado como línea de base.

32. Se refiere al número de días cálidos y fríos con la temperatura máxima por sobre o por debajo de los valores extremos. Por ejemplo, el percentil 90/10 con respecto al período referencial de 1961 - 1990.

33. Se refiere al número de noches cálidos y fríos con la temperatura mínima por sobre o por debajo de los valores extremos, por ejemplo el percentil 90/10 con respecto al período referencial de 1961-1990.

34. El período cálido se refiere a un mínimo de seis días donde los valores máximos de temperatura exceden el percentil 90 con respecto al período referencial de 1961-1990.

35. Se refiere al número de días con precipitación superior a un valor extremo, por ejemplo el percentil 90, con respecto al período referencial de 1961-1990.

36. La sequedad se calcula con relación a una serie de variables que incluyen: número de días secos consecutivos ("seco" se define como una precipitación diaria <1 mm); anomalías en la humedad del suelo; y el índice de severidad de sequía. La sequedad se refiere a un déficit hidro-meteorológico de agua, mientras que la sequía es la escasez extensa y continua del agua. Se presenta más información en el Recuadro 3.3 del Capítulo 3 del SREX.

Tabla 4: Cambios proyectados en los extremos de temperatura y precipitación, incluyendo la sequedad, en África

La Tabla 4 muestra los cambios proyectados en los extremos de temperatura y precipitación, incluyendo la sequedad, en África. Las proyecciones son para el período 2071 a 2100 (comparado con 1961-1990) ó 2080 a 2100 (comparado con 1980 a 2000) y se basan en los datos generados por MCG y MCR³⁷ bajo el escenario de emisiones de A2/A1B.

Región y subregión	Tendencias en la temperatura máxima (la frecuencia de días cálidos y fríos) ³⁸	Tendencias en la temperatura mínima (la frecuencia de noches cálidas y frías) ³⁹	Tendencias en las olas de calor/periodos cálidos ⁴⁰	Tendencias en precipitación fuerte (lluvia, nieve) ⁴¹	Tendencias en sequedad y sequía ⁴²
África Occidental	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	  Cambio leve o ninguno en los indicadores de precipitaciones fuertes en la mayoría de las zonas Baja concordancia de los Modelos en áreas del norte	 Señal inconsistente
África Oriental	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Probable incremento en los indicadores de precipitaciones fuertes	 Reducción de la sequedad en muchas zonas
Sudáfrica	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	  Ausencia de acuerdo en la señal para la región en su conjunto Alguna evidencia de incrementos en precipitaciones fuertes en las regiones del sudeste	 Aumento de la sequedad, excepto en la parte oriental  Aumento consistente de la zona de sequías
Sahara	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Acuerdo bajo o ninguna señal	 Señal de cambio inconsistente

37. MCG se refiere a Modelo de Circulación General, MCR se refiere a Modelos Climáticos Regionales.

38. Se refiere al número de días cálidos y fríos con la temperatura máxima por sobre o por debajo de los valores extremos, por ejemplo el percentil 90/10 en 2071-2100 con respecto al período referencial de 1961-1990.

39. Se refiere al número de noches cálidas y frías con la temperatura máxima por sobre o por debajo de los valores extremos, por ejemplo el percentil 90/10 en 2071-2100 con respecto al período referencial de 1961-1990.

40. Período cálido se refiere a un mínimo de seis días donde los valores máximos de temperatura exceden el percentil 90, con respecto al período referencial de 1961-1990.

41. Se refiere al número de días con precipitación superior a un valor extremo, por ejemplo, el percentil 90, o sobre los 10 mm en un día en 2071 a 2100, con respecto al período referencial de 1961-1990.

42. La sequedad se calcula con relación a una serie de variables que incluyen: número de días secos consecutivos ("seco" se define como una precipitación diaria <1 mm); anomalías en la humedad del suelo; y el índice de severidad de sequía. La sequedad se refiere a un déficit hidrometeorológico de agua, mientras que la sequía es la escasez extensa y continua del agua. Se presenta más información en el Recuadro 3.3 del Capítulo 3 del SREX.

Asia

El SREX proporciona información científica robusta sobre lo que se puede esperar de los cambios en los eventos meteorológicos y climáticos extremos en varias regiones y sub-regiones de Asia. Esta información se resume en la Tabla 5 y 6 a continuación.

Clave

Símbolos

-  Tendencia creciente
-  Tendencia decreciente
-  Tendencia variable
-  Tendencia inconsistente/insuficiente evidencia
-  Cambio leve o ninguno

Nivel de confianza en los hallazgos

-  Poca confianza
-  Confianza media
-  Alta confianza

Tabla 5: Cambios observados en temperatura y precipitación desde los años 1950⁴³

La Tabla 5 muestra los cambios observados en los extremos de temperatura y precipitación, incluyendo la sequedad, en las regiones de Asia desde 1950, utilizando el período 1961-1990 como línea de base (para más información, ver el Recuadro 3.1 en el Capítulo 3 del SREX).

Región y Subregión	Tendencias en la temperatura máxima (días cálidos y fríos) ⁴⁴	Tendencias en la temperatura mínima (noches cálidas y frías) ⁴⁵	Tendencias en las olas de calor/periodos cálidos ⁴⁶	Tendencias en precipitación fuerte (lluvia, nieve) ⁴⁷	Tendencias en sequedad y sequía ⁴⁸
Norte de Asia	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Tendencias variables en el espacio	 Incremento en algunas regiones, pero variación espacial	 Tendencias espacialmente variables
Asia Central	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Incremento de periodos cálidos en algunas zonas  Insuficiente evidencia en otros	 Tendencias espacialmente variables	 Tendencias espacialmente variables
Asia Oriental	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Incremento de olas de calor en China  Incremento de periodos cálidos en el norte de China, reducción en el sur de China	 Tendencias espacialmente variables	 Tendencias en el incremento de sequedad
Sudeste Asiático	 Incremento de días cálidos (reducción de días fríos) para las zonas del norte  Insuficiente evidencia para el Archipiélago Malayo	 Incremento de noches cálidas (reducción de noches frías) para las zonas del norte  Insuficiente evidencia para el Archipiélago Malayo	 Insuficiente evidencia	 Tendencias variables espaciales, falta parcial de evidencia	 Tendencias variables espaciales
Asia del Sur	 Incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Insuficiente evidencia	 Señal mixta en la India	 Señal inconsistente para diferentes estudios e índices
Asia Occidental	 Muy probable incremento de días cálidos (más probable que improbable reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Incremento de periodos cálidos	 Reducción de eventos de precipitación fuertes	 Falta de estudios, resultados mixtos
Meseta Tibetana	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Tendencias variables espaciales	 Insuficiente evidencia	 Insuficiente evidencia, tendencia a la reducción de sequedad

Tabla 6: Cambios proyectados en los extremos de temperatura y precipitación, incluyendo la sequedad, en Asia

La Tabla 6 muestra los cambios proyectados en los extremos de temperatura y precipitación, incluyendo la sequedad, en Asia. Las proyecciones son para el período 2071 a 2100 (comparado con 1961-1990) ó 2080 a 2100 (comparado con 1980 a 2000) y se basan en los datos generados por MCG y MCR⁴⁹ bajo el escenario de emisiones de A2/A1B.

Región y subregión	Tendencias en la temperatura máxima (la frecuencia de días cálidos y fríos) ⁵⁰	Tendencias en la temperatura mínima (la frecuencia de noches cálidas y frías) ⁵¹	Tendencias en las olas de calor/periodos cálidos ⁵²	Tendencias en precipitación fuerte (lluvia, nieve) ⁵³	Tendencias en sequedad y sequía ⁵⁴
Asia del Norte	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Probable incremento de precipitación fuerte en la mayoría de regiones	 Señal inconsistente de cambio
Asia Central	 Probable incremento días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Señal inconsistente en modelos	 Señal inconsistente de cambio
Asia Oriental	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Incremento de precipitación fuerte en toda la región	 Señal inconsistente de cambio
Sudeste Asiático	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos en las zonas continentales  Poca confianza en los cambios para algunas áreas	 Señal inconsistente de cambio en la mayoría de modelos (se sugiere precipitaciones más intensas y frecuentes en la mayoría de regiones)	 Señal inconsistente de cambio
Asia del Sur	 Probable incremento días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Liger o ningún incremento en el índice %DP10  Días de precipitación más intensas y frecuentes en algunas zonas de Asia del Sur	 Señal inconsistente de cambio
Asia Occidental	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Señal inconsistente de cambio	 Señal inconsistente de cambio
Meseta Tibetana	 Probable incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Incremento de precipitaciones intensas	 Señal inconsistente de cambio

43. El período desde 1961 a 1990 utilizado como línea de base.

44. Se refiere al número de días cálidos y fríos con la temperatura máxima por sobre o por debajo de los valores extremos. Por ejemplo, el percentil 90/10 con respecto al período referencial de 1961 - 1990.

45. Se refiere al número de noches cálidas y frías con temperaturas mínimas por sobre o por debajo de los valores extremos, por ejemplo el percentil 90/10 con respecto al período referencial de 1961-1990.

46. El período cálido se refiere a un mínimo de seis días donde los valores máximos de temperatura exceden el percentil 90 con respecto al período referencial de 1961-1990.

47. Se refiere al número de días con precipitación superior a un valor extremo, por ejemplo el percentil 90, con respecto al período referencial de 1961-1990.

48. La sequedad se calcula con relación a una serie de variables que incluyen: número de días secos consecutivos ("seco" se define como una precipitación diaria <1 mm); anomalías en la humedad del suelo; y el índice de severidad de sequía. La sequedad se refiere a un déficit hidrometeorológico de agua, mientras que la sequía es la escasez extensa y continua del agua. *Se presenta más información en el Recuadro 3.3 del Capítulo 3 del SREX.*

49. MCG se refiere a Modelo de Circulación General. MCR se refiere a Modelos Climáticos Regionales.

50. Se refiere al número de días cálidos y fríos con la temperatura máxima por sobre o por debajo de los valores extremos, por ejemplo el percentil 90/10 en 2071-2100 con respecto al período referencial de 1961-1990.

51. Se refiere al número de noches cálidas y frías con los extremos de temperatura por sobre o por debajo de los valores extremos, por ejemplo el percentil 90/10 en 2071-2100 con respecto al período referencial de 1961-1990.

52. El período cálido se refiere a un mínimo de seis días cuando los valores máximos de temperatura exceden el percentil 90 en 2071-2100 con respecto al período referencial de 1961-1990.

53. Se refiere al número de días con precipitación superior a un valor extremo, por ejemplo, el percentil 90, o sobre los 10 mm en un día en 2071 a 2100, con respecto al período referencial de 1961-1990.

54. La sequedad se calcula con relación a una serie de variables que incluyen: número de días secos consecutivos ("seco" se define como una precipitación diaria <1 mm); anomalías en la humedad del suelo; y el índice de severidad de sequía. La sequedad se refiere a un déficit hidrometeorológico de agua, mientras que la sequía es la escasez extensa y continua del agua. *Se presenta más información en el Recuadro 3.3 del Capítulo 3 del SREX.*

Verificar NUMERACION de tablas.

América Latina y el Caribe

El SREX proporciona información científica robusta sobre lo que se puede esperar de los cambios en los eventos meteorológicos y climáticos extremos en varias regiones y sub-regiones de América Latina y el Caribe. Esta información se resume en la tabla 7 y 8 a continuación.

Clave

Símbolos

-  Tendencia creciente
-  Tendencia decreciente
-  Tendencia variable
-  Tendencia inconsistente/insuficiente evidencia
-  Cambio leve o ninguno

Nivel de confianza en los hallazgos

-  Poca confianza
-  Confianza media
-  Alta confianza

Tabla 7: Cambios observados en temperatura y precipitación desde los años 1950⁵⁵

La Tabla 7 muestra los cambios observados en los extremos de temperatura y precipitación, incluyendo la sequedad, en las regiones de América Latina y el Caribe desde 1950, utilizando el período 1961-1990 como línea de base (para más información, ver el Recuadro 3.1 en el Capítulo 3 del SREX).

Región y Subregión	Tendencias en la temperatura máxima (días cálidos y fríos) ⁵⁶	Tendencias en la temperatura mínima (noches cálidas y frías) ⁵⁷	Tendencias en las olas de calor/periodos cálidos ⁵⁸	Tendencias en precipitación fuerte (lluvia, nieve) ⁵⁹	Tendencias en sequedad y sequía ⁶⁰
Amazonas	 Insuficiente evidencia para identificar una tendencia significativa	 Insuficiente evidencia para identificar una tendencia significativa	 Insuficiente evidencia	 Incremento en muchas zonas, reducción en pocas zonas	 Reducción en la sequedad para buena parte de la región. Algunas tendencias opuestas e inconsistentes
Noroeste del Brasil	 Incremento de días cálidos	 Incremento de noches cálidas	 Insuficiente evidencia	 Incremento en muchas zonas, reducción en algunas zonas	 Tendencias variables e inconsistentes
Sudeste de Sudamérica	 Tendencia variables espacialmente (incremento en algunas zonas y reducción en otras)	 Incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Tendencias variables espacialmente (incremento en algunas zonas y reducción en otras)	 Incremento en zonas del norte  Insuficiente evidencia para las áreas del sur	 Tendencias variables e inconsistentes
Costa Occidental de Sudamérica	 Tendencias variables espacialmente (incremento en algunas zonas y reducción en otras)	 Incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Insuficiente evidencia	 Incremento en algunas zonas, reducción en otras	 Tendencias variables e inconsistentes
América Central y Méjico	 Incremento de días cálidos (reducción de días fríos)	 Incremento de noches cálidas (reducción de noches frías)	 Tendencias variables espacialmente (incremento en algunas zonas, reducción en otras)	 Incremento en muchas zonas, reducción en pocas zonas	 Tendencias variables e inconsistentes

55. Período 1961 a 1990 utilizado como línea de base.

56. Se refiere al número de días cálidos y fríos con la temperatura máxima por sobre o por debajo de los valores extremos. Por ejemplo, el percentil 90/10 con respecto al período referencial de 1961 - 1990.

57. Se refiere al número de noches cálidas y frías con los extremos de temperatura por sobre o por debajo de los valores extremos, por ejemplo el percentil 90/10 con respecto al período referencial de 1961-1990.

58. Periodos cálidos se refiere periodos de un mínimo de seis días cuando los valores máximos de temperatura exceden el percentil 90, con respecto al período referencial de 1961-1990.

59. Se refiere al número de días con precipitación superior a un valor extremo, por ejemplo, el percentil 90, con respecto al período referencial de 1961-1990.

60. La sequedad se calcula con relación a una serie de variables que incluyen: número de días secos consecutivos ("seco" se define como una precipitación diaria <1 mm); anomalías en la humedad del suelo; y el índice de severidad de sequía. La sequedad se refiere a un déficit hidrometeorológico de agua, mientras que la sequía es la escasez extensa y continua del agua. Se presenta más información en el Recuadro 3.3 del Capítulo 3 del informe SREX.

Tabla 8: Cambios proyectados en los extremos de temperatura y precipitación, para fines del siglo 21⁶¹

La Tabla 8 muestra los cambios proyectados en los extremos de temperatura y precipitación, incluyendo la sequedad, en América Latina. La proyecciones son para el período 2071 a 2100 (comparado con 1961-1990) ó 2080 a 2100 (comparado con 1980 a 2000) y se basan en los datos generados por MCG y MCR⁶² bajo el escenario de emisiones de A2/A1B.

Región y subregión	Tendencias en la temperatura máxima (la frecuencia de días cálidos y fríos) ⁶³	Tendencias en la temperatura mínima (la frecuencia de noches cálidas y frías) ⁶⁴	Tendencias en las olas de calor/periodos cálidos ⁶⁵	Tendencias en precipitación fuerte (lluvia, nieve) ⁶⁶	Tendencias en sequedad y sequía ⁶⁷
Amazonas	 Probable incremento de días cálidos (probable reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (probable reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Tendencia para el incremento de eventos de precipitación fuerte	 Tendencias inconsistentes
Noroeste del Brasil	 Probable incremento de días cálidos (probable reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (probable reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos en algunos estudios, señal no significativa en otros	 Cambio leve o ninguno	 Incremento en la sequedad
Sudeste de Sudamérica	 Probable incremento de días cálidos (probable reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (probable reducción de noches frías)	 Tendencia de olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Incrementos en zonas del norte  Insuficiente evidencia en áreas del sur	 Tendencias inconsistentes
Costa Occidental de Sudamérica	 Probable incremento de días cálidos (probable reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (probable reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y/o más largos	 Incrementos en el trópico  Insuficiente evidencia en el extratropical	 Tendencias variadas e inconsistentes
América Central y Méjico	 Probable incremento de días cálidos (probable reducción de días fríos)	 Probable incremento de noches cálidas (probable reducción de noches frías)	 Probables olas de calor y períodos cálidos más frecuentes y más largos y/o más intensos en la mayor parte de la región	 Tendencias inconsistentes	 Incremento en sequedad en América Central y Méjico, con menos confianza en la tendencias del extremo sur de la región

61. Las proyecciones son para fines del siglo 21 versus fines del siglo 20 (por ejemplo, 1961-1990 ó 1980-2000 versus 2071-2100 ó 2080-2100) y para los escenarios de emisiones A2 / A1B.

62. MCG se refiere a Modelo de Circulación General. MCR se refiere a Modelos Climáticos Regionales.

63. Se refiere al número de días cálidos y fríos con la temperatura máxima por sobre o por debajo de los valores extremos, por ejemplo el percentil 90/10 en 2071-2100 con respecto al periodo referencial de 1961-1990.

64. Se refiere al número de noches cálidas y frías con los extremos de temperatura por sobre o por debajo de los valores extremos, por ejemplo el percentil 90/10 en 2071-2100 con respecto al periodo referencial de 1961-1990.

65. El período cálido se refiere a un mínimo de seis días cuando los valores máximos de temperatura exceden del percentil 90 con respecto al período referencial de 1961-1990.

66. Se refiere al número de días con precipitación superior a un valor extremo, por ejemplo el percentil 90, con respecto al período referencial de 1961-1990.

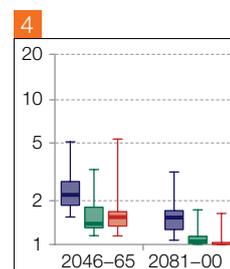
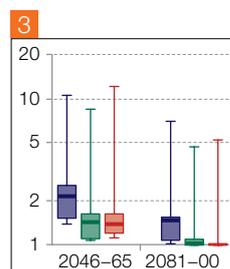
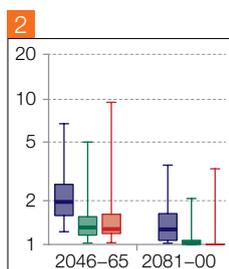
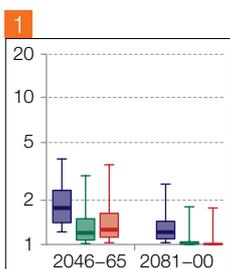
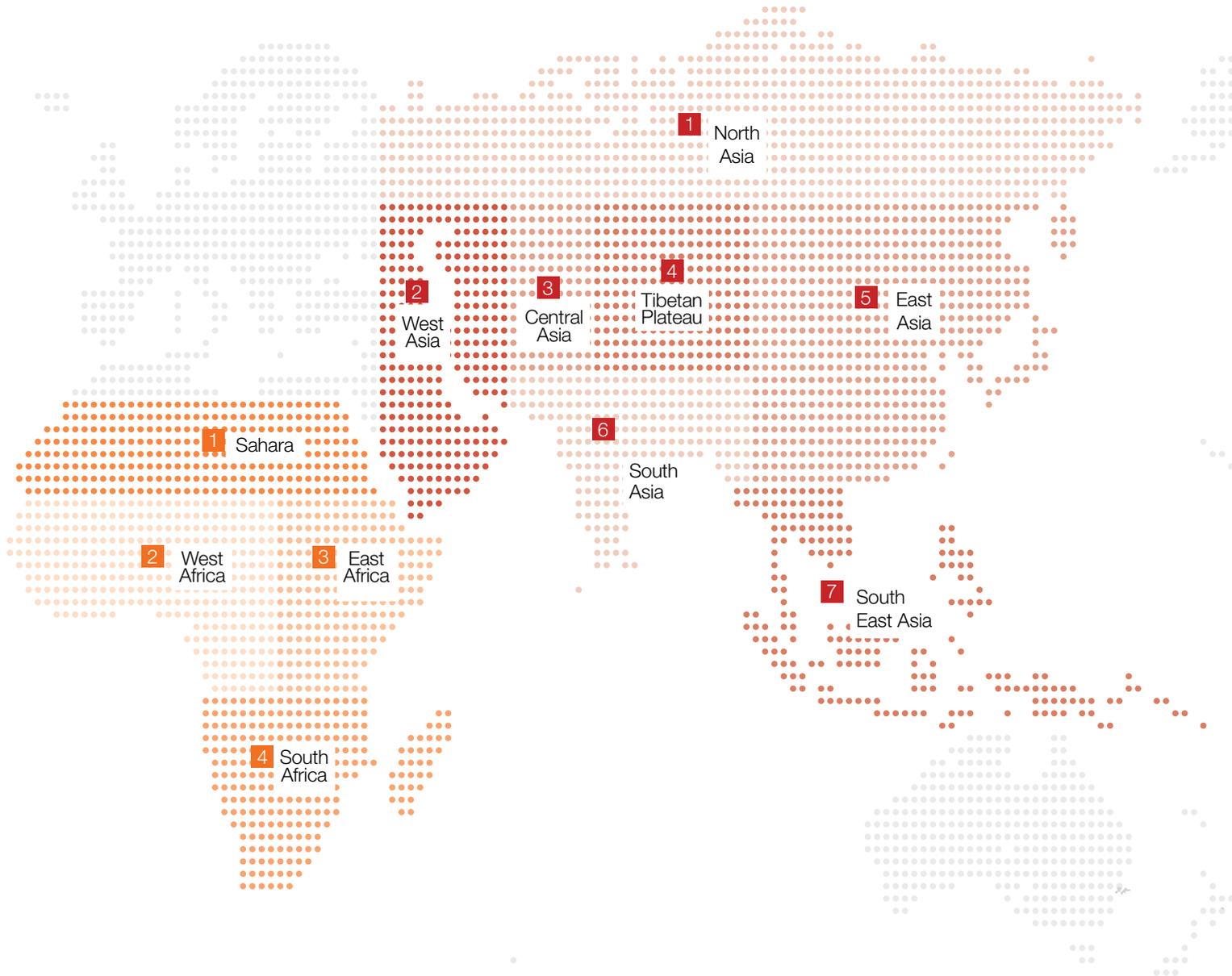
67. La sequedad se calcula con relación a una serie de variables que incluyen: número de días secos consecutivos ("seco" se define como una precipitación diaria <1 mm); anomalías en la humedad del suelo; y el índice de severidad de sequía. La sequedad se refiere a un déficit hidro-meteorológico de agua, mientras que la sequía es la escasez extensa y continua del agua. Se presenta más información en el Recuadro 3.3 del Capítulo 3 del SREX.

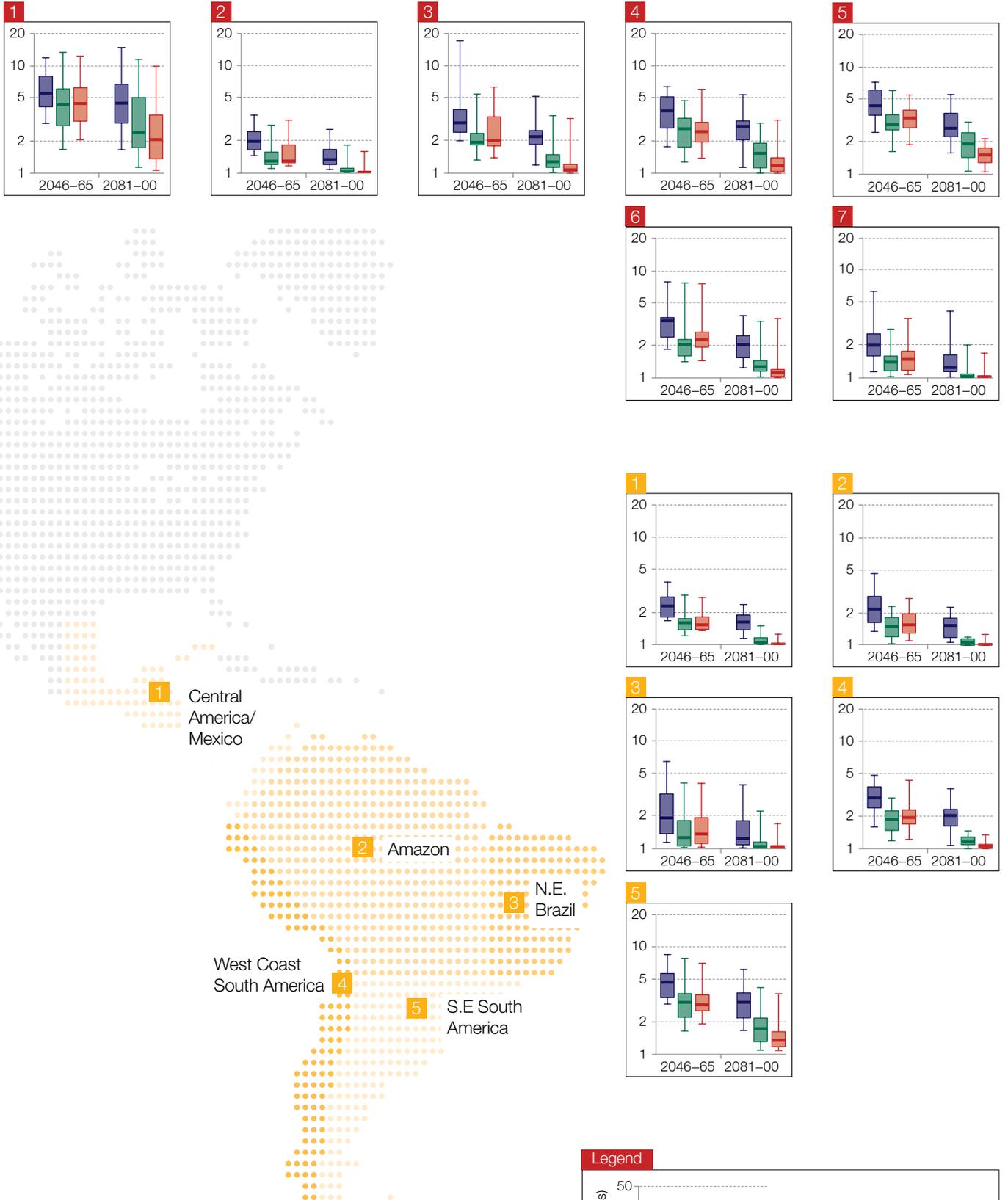
Anexo III: Mapas de períodos de retorno

(a) Temperatura

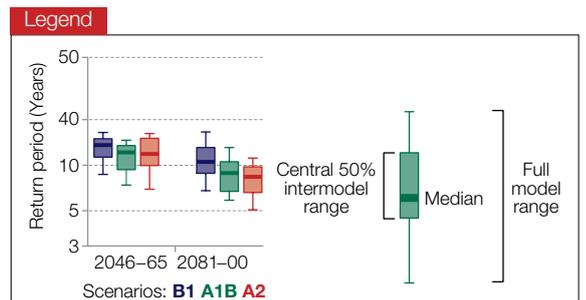
Estos gráficos muestran con qué frecuencia el día más cálido de los últimos 20 años del siglo 20 será experimentado para mediados y fines del siglo 21. Se muestran tres diferentes escenarios de emisiones, B1, A1B y A2.⁶⁸ Por ejemplo, el día más caluroso experimentado

en los últimos 20 años a fines del siglo 20 ocurrirá por lo menos bianualmente entre 2046-65 en el África, y bajo los escenarios de emisiones A1B y A2, anualmente y en todas partes. Los valores que ahora se consideran extremos serán temperaturas normales después de 70 años.





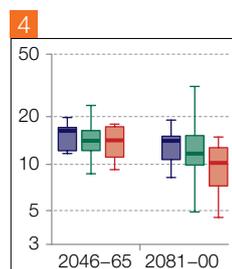
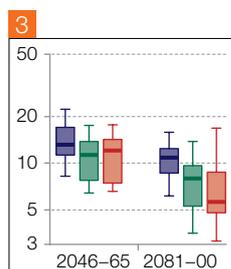
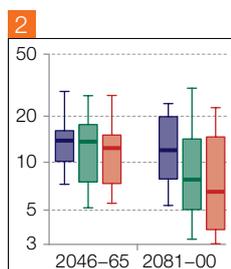
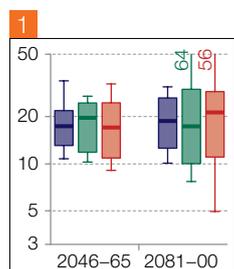
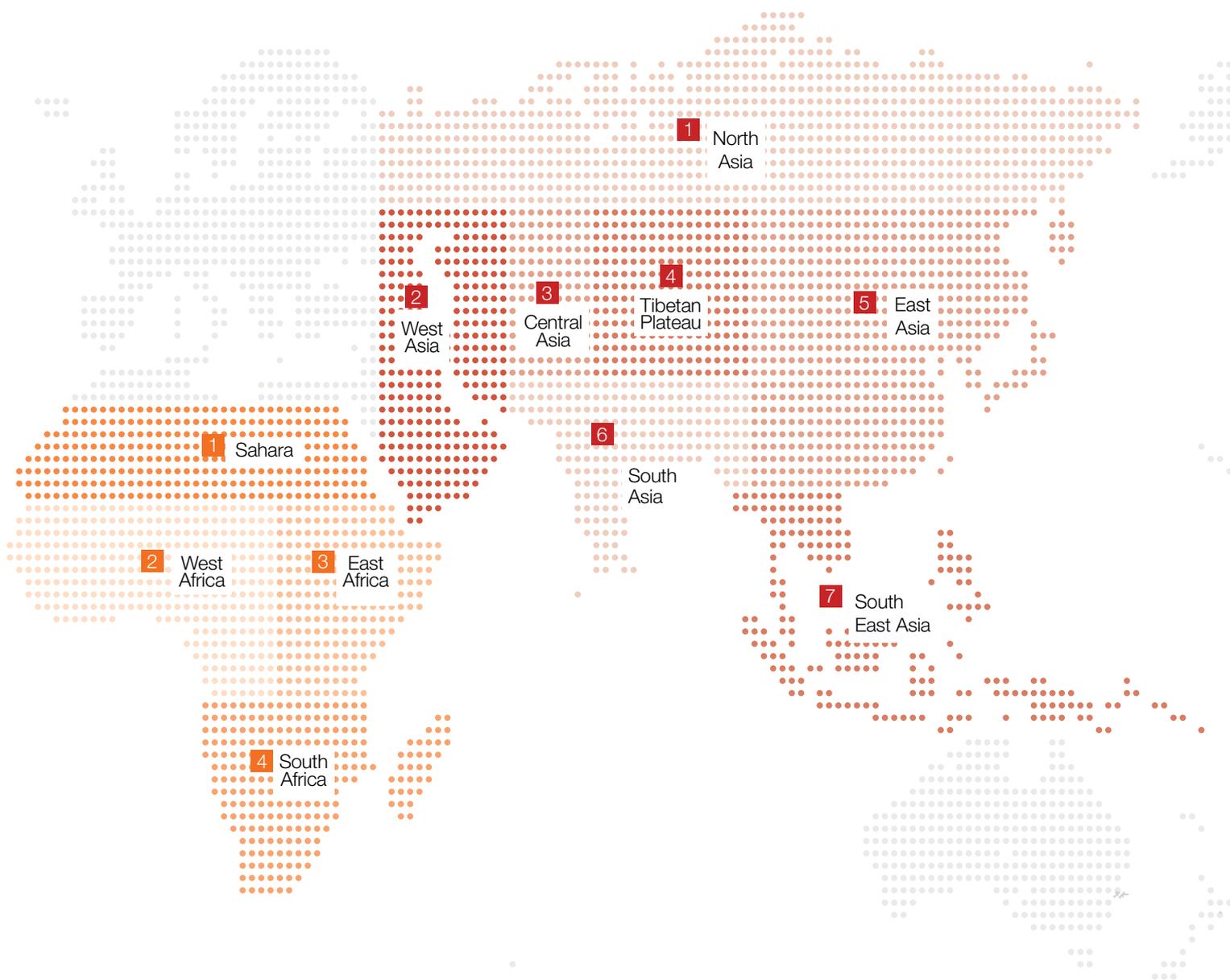
68. Se refieren a tres de los seis grupos de posibles escenarios de emisiones del IPCC, utilizados en todos sus informes. B1 describe un mundo convergente con cambios rápidos hacia una economía de servicios e información, con la introducción de tecnologías limpias y eficientes en su consumo de recursos. A1B describe el desarrollo y crecimiento económicos rápidos, con un desarrollo tecnológico equilibrado entre todas las fuentes (es decir, ni intensivo en el uso de combustibles fósiles ni totalmente sin fuentes fósiles). A2 es un mundo heterogéneo con autosuficiencia e identidad local, desarrollo económico regional, y crecimiento fragmentado y más lento. Véase www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf Figura 1 para más información.

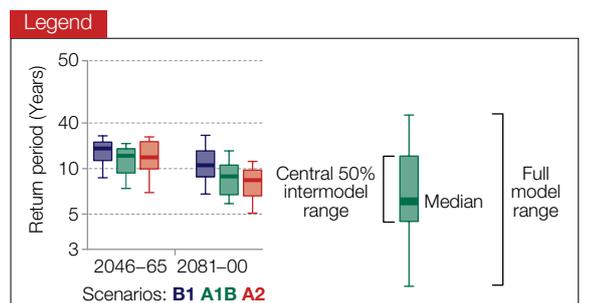
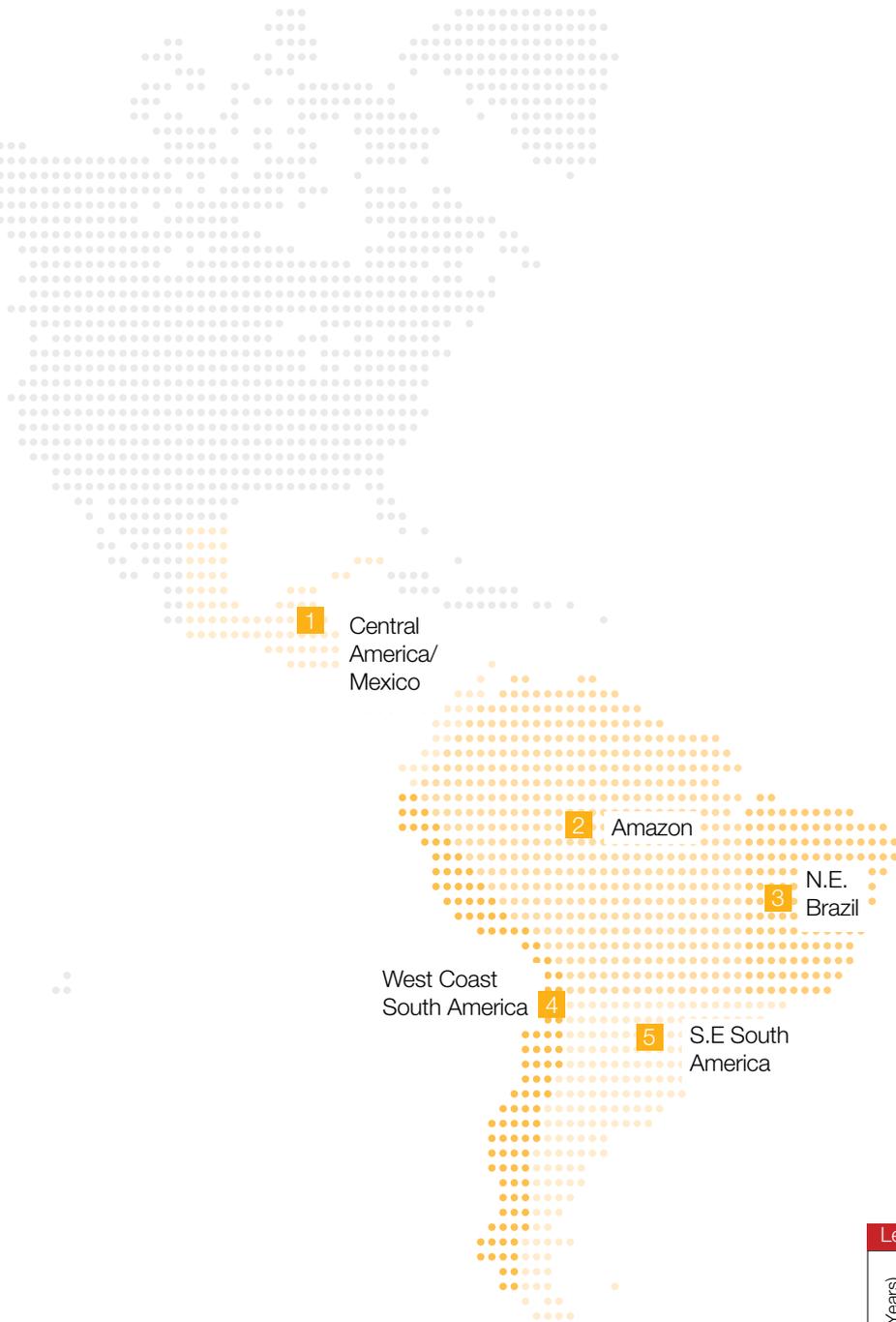
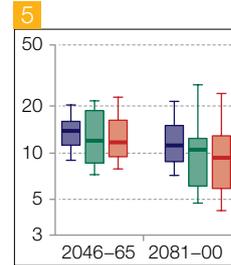
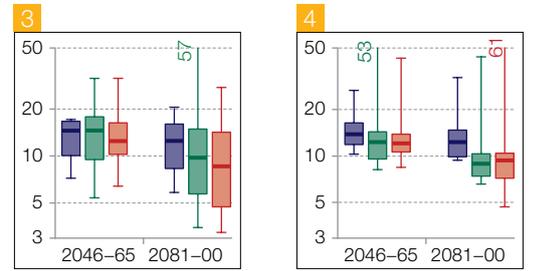
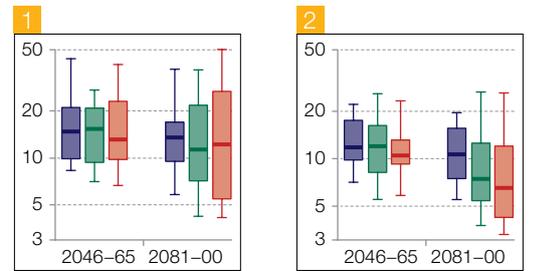
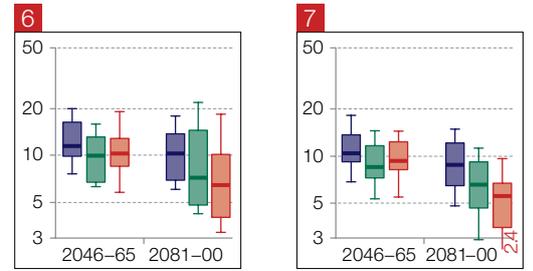
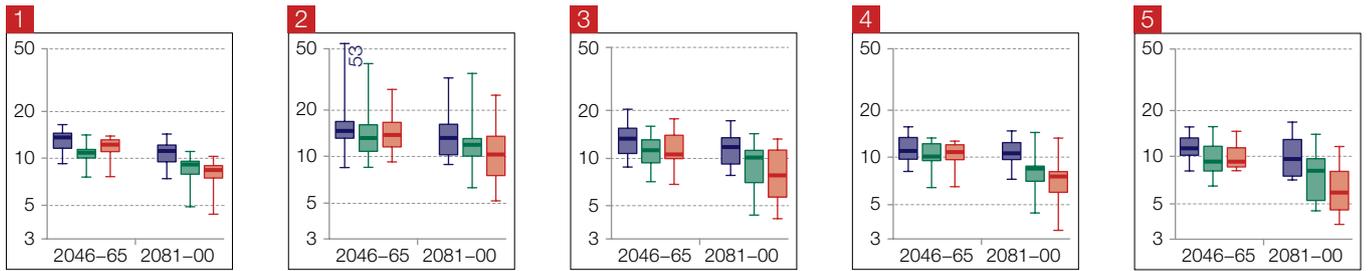


(b) Precipitación

Estos gráficos muestran con qué frecuencia el día más lluvioso de los últimos 20 años del siglo 20 será experimentado para mediados y fines del siglo 21. Se muestran tres diferentes escenarios de emisiones, B1, A1B y A2.⁶⁹ Por ejemplo, en Asia

Oriental y la Meseta Tibetana, el día más lluvioso experimentado en los últimos 20 años a fines del siglo 20 ocurrirá más o menos cada 10 años para fines del siglo 21, dependiendo del escenario de emisiones que se aplique.





69. Se refieren a tres de los seis grupos de posibles escenarios de emisiones del IPCC, utilizados en todos sus informes.
 B1 describe un mundo convergente con cambios rápidos hacia una economía de servicios e información, con la introducción de tecnologías limpias y eficientes en su consumo de recursos.
 A1B describe el desarrollo y crecimiento económicos rápidos, con un desarrollo tecnológico equilibrado entre todas las fuentes (es decir, ni intensivo en el uso de combustibles fósiles ni totalmente sin fuentes fósiles).
 A2 es un mundo heterogéneo con autosuficiencia e identidad local, desarrollo económico regional, y crecimiento fragmentado y más lento.
 Véase www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf Figura 1 para más información

Anexo IV: Guía IPCC sobre la incertidumbre

Los términos utilizados para definir los niveles de confianza en este informe se basan en los descritos en la Guía del IPCC sobre la Incertidumbre, es decir:

Nivel de acuerdo sobre un hallazgo en particular	Acuerdo alto Pruebas limitadas	Acuerdo alto Pruebas medianas	Acuerdo alto Pruebas abundantes	Escala de confianza
	Acuerdo mediano Pruebas limitadas	Acuerdo mediano Pruebas medianas	Acuerdo mediano Pruebas abundantes	
	Acuerdo bajo Pruebas limitadas	Acuerdo bajo Pruebas medianas	Acuerdo bajo Pruebas abundantes	
	Cantidad de pruebas (número y calidad de fuentes independientes)			

Los términos universales utilizados en el informe para definir la probabilidad de un resultado siempre que éste se pueda calcular de manera probabilística son:

Terminología de probabilidad ⁷⁰	Probabilidad del resultado
Prácticamente cierto	> 99% de probabilidad
Sumamente probable	> 95% de probabilidad
Muy probable	> 90% de probabilidad
Probable	> 66% de probabilidad
Más probable que improbable	> 50% de probabilidad
Tan probable como improbable	de 33 a 66% de probabilidad
Improbable	< 33% de probabilidad
Muy improbable	< 10% de probabilidad
Sumamente improbable	< 5% de probabilidad
Excepcionalmente improbable	< 1% de probabilidad

70. Términos adicionales fueron utilizados en determinadas circunstancias en el Cuarto Informe de Evaluación (extremadamente probable: 95 a 100% de probabilidad, mas o menos probable: 55 a 100% de probabilidad, y extremadamente improbable: 0 a 5% de probabilidad).

Anexo V: Glosario de términos para el SREX del IPCC

Los conceptos esenciales que se definen en el SREX, y que se utilizan en todo el resumen incluyen:

Climate change: A Cambio

Climático: Un cambio en el estado del clima que puede ser identificado (por ejemplo, usando pruebas estadísticas) por cambios en la media y/o la variabilidad de sus propiedades y que persiste durante un período extenso, típicamente décadas o más. El cambio climático puede ser por los procesos internos naturales o por forzamientos externos, o bien por persistentes cambios antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso del suelo.

El Extremo Climático (evento meteorológico o climático extremo o evento climático): La ocurrencia de un valor de una variable meteorológica o climática superior (o inferior) al valor umbral cerca de los valores máximo (o mínimo) del rango de valores observados de la variable. Para simplificar, se suele referir a los eventos extremos meteorológicos y climáticos colectivamente como 'extremos climáticos.' La definición completa se presenta en la Sección 3.1.2 del SREX.

Exposición: La presencia de personas, medios de vida, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o bienes económicos, sociales o culturales en lugares que podrían verse afectados adversamente.

Vulnerabilidad: La propensión o predisposición para sufrir efectos adversos.

Desastre: Alteraciones severas en el funcionamiento normal de una comunidad o sociedad por los eventos físicos peligrosos que interactúan con las condiciones sociales vulnerables, generando efectos adversos generalizados en lo humano, material, económico o ambiental, que requieren respuesta inmediata a la emergencia para satisfacer las necesidades humanas vitales y que pueden requerir apoyo externo para su recuperación.

Riesgo de Desastre: La probabilidad, durante un período específico, de alteraciones severas en el funcionamiento normal de una comunidad o sociedad por los eventos físicos peligrosos que interactúan con las condiciones sociales vulnerables, las que generan efectos adversos generalizados en lo humano, material, económico, o ambiental que requieren respuesta inmediata a la emergencia para satisfacer las necesidades humanas vitales y que pueden requerir apoyo externo para su recuperación.

Gestión del riesgo desastres: Procesos para diseñar, ejecutar y evaluar las estrategias, políticas y medidas, y poder comprender mejor el riesgo de desastre, fomentar la RRD y transferir y promover una mejora continua en la preparación de desastre, la capacidad de respuesta y prácticas de recuperación, con el propósito explícito de incrementar la seguridad, bienestar, calidad de vida, resiliencia, y desarrollo sostenible para los seres humanos.

Adaptación: En los sistemas humanos, el proceso de ajuste al clima presente o previsto y sus efectos, para moderar los perjuicios o explotar las oportunidades beneficiosas. En los sistemas naturales, el proceso de ajuste al clima presente y sus efectos; la intervención humana podría facilitar el ajuste al clima previsto.

Resiliencia: La capacidad de un sistema y sus componentes para absorber, anticiparse, acomodarse, o recuperarse de una manera oportuna y eficiente, de los efectos de un evento peligroso, incluyendo medidas para asegurar la preservación, restauración o mejora de sus estructuras y funciones básicas y esenciales.

Transformación: La alteración de los atributos fundamentales de un sistema (incluyendo los sistemas de valores, los regímenes regulatorios, legislativos o burocráticos, las instituciones financieras y los sistemas tecnológicos o biológicos).





Agulhas Applied Knowledge

Este documento es el resultado de un proyecto financiado por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (DFID por sus siglas en inglés) y la Dirección General de Cooperación Internacional (DGIS) de los Países Bajos en beneficio de los países en desarrollo. No obstante, las opiniones expresadas y la información incluida en el mismo no reflejan necesariamente los puntos de vista o no son las aprobadas por el DFID o la DGIS, que no podrán hacerse responsables de dichas opiniones o información o por la confianza depositada en ellas. Esta publicación ha sido elaborada sólo como guía general en materias de interés, y no constituye asesoramiento profesional. Usted no debe actuar en base a la información contenida en esta publicación sin obtener un asesoramiento profesional específico. No se ofrece ninguna representación ni garantía (ni explícita ni implícitamente) en cuanto a la exactitud o integridad de la información contenida en esta publicación, y, en la medida permitida por la ley, las entidades que gestionan la aplicación de la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN) no aceptan ni asumen responsabilidad, obligación o deber de diligencia alguno por las consecuencias de que usted o cualquier otra persona actúe o se abstenga de actuar, basándose en la información contenida en esta publicación o por cualquier decisión basada en la misma. La administración de CDKN está a cargo de PricewaterhouseCoopers LLP. La gestión de la aplicación de CDKN es llevada a cabo por PricewaterhouseCoopers LLP y una alianza de organizaciones que incluyen al Overseas Development Institute, la Fundación Futuro Latinoamericano, INTRAC, LEAD International y SouthSouthNorth.