

# GVR

## Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres

2019





# Prefacio

La quinta edición del *Informe de Evaluación Global de las Naciones Unidas sobre Reducción del Riesgo de Desastres* (GAR) se publica cuatro años después de haber aprobado el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Marco de Sendai). Nos hallamos en un momento en el que se ha agudizado la urgencia global y en el que resulta más imperiosa que nunca la necesidad de actuar, de manera colectiva y con ambición, para reducir el riesgo de desastres, aumentar la resiliencia y lograr el desarrollo sostenible.

Nunca antes en la historia de la humanidad nos habíamos encontrado ante tantos riesgos conocidos y desconocidos que interactúan en un mundo hiperconectado y en rápida evolución. Están apareciendo nuevos riesgos y correlaciones. Las proyecciones realizadas hace décadas sobre el cambio climático se han hecho realidad mucho antes de lo previsto. Esto conlleva alteraciones en la intensidad y la frecuencia de las amenazas. El riesgo es verdaderamente sistémico y se requiere un esfuerzo concertado y urgente para reducirlo de maneras integradas e innovadoras.

Los países aprobaron el Marco de Sendai en 2015 para afrontar esta mayor variedad de amenazas y riesgos. En el Marco de Sendai, se define con claridad una trayectoria normativa para que los Gobiernos y los ciudadanos eviten y mitiguen las perturbaciones causadas por las amenazas naturales y por el hombre, así como las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos relacionados. A la hora de establecer la conexión lógica entre la reducción del riesgo y el aumento de la resiliencia, el Marco de Sendai constituye el hilo conductor entre la Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París, la Nueva Agenda Urbana, la Agenda de Acción de Addis Abeba y la Agenda para la Humanidad.

La presente edición del GAR constituye el primer punto de inflexión en la implementación del Marco de Sendai. Proporciona información actualizada sobre los progresos alcanzados al poner en práctica el resultado, el objetivo, las metas y las prioridades del Marco de Sendai y los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con los desastres. Ofrece un análisis sobre cómo está cambiando la ciencia del riesgo, presenta esferas en las que seguir trabajando y estudia los aspectos relativos a la comprensión y la gestión del riesgo sistémico. Además, da a conocer investigaciones y prácticas innovadoras para lograr el desarrollo sostenible, y ofrece una introducción a la naturaleza y el alcance ampliados de las amenazas y los riesgos conexos que se deben tomar en consideración.

Este informe representa un gran paso hacia la visión del riesgo y su reducción en el siglo XXI, cuya comprensión resulta imprescindible en los esfuerzos colectivos para construir un futuro sostenible. Nos estamos acercando rápidamente al punto en que no seremos capaces de mitigar ni reparar los efectos de los riesgos en cascada y sistémicos materializados, en particular aquellos que se deben al cambio climático. La urgencia es evidente. Exige una ambición considerablemente mayor en lo que respecta a la velocidad y la magnitud de los cambios que debe hacer la comunidad global, unas transformaciones que deben ser proporcionales a la envergadura de la amenaza. Y, sobre todo, no podemos dejar que la inercia y la falta de visión nos impidan pasar a la acción. Como nos recordó hace poco Greta Thunberg (la activista sueca frente al cambio climático), “no hay punto medio cuando está en juego la supervivencia. En estos momentos todos tenemos que elegir. Podemos crear acciones transformadoras que salvaguarden las futuras condiciones de vida de la humanidad o podemos seguir como si no pasara nada y fracasar. Es una decisión que todos debemos tomar”.

水鳥 真美

Mami Mizutori

Representante Especial del Secretario General para la Reducción del Riesgo de Desastres  
Jefa de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres

# Resumen ejecutivo

## La sorpresa es la nueva normalidad

Los cambios no lineales son una realidad y suponen una amenaza para los tres pilares (social, ambiental y económico) del desarrollo sostenible. Se están produciendo en múltiples dimensiones y escalas, con mayor rapidez y de una manera más inesperada de lo que se creía posible. Están surgiendo nuevos riesgos y nuevas correlaciones que no habíamos anticipado. A través de la interconexión global de los sistemas sociales, técnicos y biológicos, altamente interdependientes, la civilización humana se ha convertido en un “superorganismo” que modifica el medio ambiente a partir del cual ha evolucionado y que genera nuevas amenazas sin precedentes.

La actividad humana aumenta el grado de exposición e incrementa la propensión a que se encadenen las repercusiones en los sistemas, de manera que esa actividad crea bucles de retroalimentación con consecuencias en cadena difíciles de prever. De hecho, los cambios pequeños tienen repercusiones iniciales que se pueden intensificar con los efectos no lineales y con las dependencias de las trayectorias asociadas, lo que causa modificaciones que, a su vez, conllevan consecuencias significativas y potencialmente irreversibles. Con el aumento de la complejidad y las interacciones entre los sistemas humanos, económicos y políticos y los sistemas ecológicos, el riesgo adquiere un carácter cada vez más sistémico.

Para que la humanidad pueda iniciar el viaje hacia un desarrollo que sea por lo menos gestionable y, en el mejor de los casos, sostenible y regenerador (de conformidad con las aspiraciones establecidas para 2030), es fundamental revisar y rediseñar el modo en que lidiamos con el riesgo.

## Cuestionar las hipótesis

Todavía resulta difícil prever la forma en que este tipo de cambios, por ejemplo, aquellos relativos a la intensidad y la frecuencia de las amenazas, afectarán a las actividades humanas. Los enfoques actuales sobre la medición y la gestión del riesgo no son adecuados para enfrentar los retos que plantean la interconexión polifacética de las amenazas, la amplitud del grado de exposición, casi desconocida, y el pormenorizado detalle de la vulnerabilidad; si pretendemos hacer algo más que limitarnos a tratar los síntomas, será necesario corregir esta deficiencia.

Los enfoques existentes a la hora de comprender el riesgo suelen basarse en los riesgos más grandes y más evidentes para las personas desde una perspectiva histórica, en lugar de en la topografía completa de los riesgos. La mayoría de los modelos se apoyan en observaciones y datos históricos, de modo que presuponen que el pasado constituye una orientación razonable para el presente y el futuro. La gran cantidad de población en el mundo, un clima en proceso de cambio y la conectividad dinámica de las esferas biológica y física impugnan esa suposición, y nos deben hacer reconsiderar las hipótesis sobre las relaciones entre el riesgo del pasado y el del futuro.

Ha llegado a su fin la era de la reducción del riesgo amenaza por amenaza; los enfoques presentes y futuros sobre la gestión del riesgo requieren comprender su naturaleza sistémica. Para ello, es necesario mejorar de manera considerable nuestra forma de entender los sistemas antropogénicos en la naturaleza para detectar las primeras señales y correlaciones con el fin de prepararnos, anticiparnos y adaptarnos mejor.

Por consiguiente, los enfoques existentes sobre la evaluación del riesgo deben renovarse en profundidad para lograr los resultados y objetivos de los acuerdos celebrados después de 2015: el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Marco de Sendai), Transformar nuestro mundo: la Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible (Agenda de 2030), el Acuerdo de París, la Agenda de Acción de Addis Abeba y la Nueva Agenda Urbana.

## Aprender a lidiar con la complejidad

El riesgo reviste una gran complejidad. A pesar de que puede resultar práctico clasificar el riesgo, de forma que podamos delegar la responsabilidad en diferentes organizaciones, instituciones o personas, la gestión del riesgo no se debe dividir en “compartimentos estancos”. La complejidad cuestiona el modelo de solución de problemas que consiste en fragmentar los problemas en partes muy definidas y en resolver los síntomas. Es esencial que nuestra forma de entender el riesgo se desarrolle sin recurrir a medidas reduccionistas que aíslen el riesgo, lo saquen de su contexto e ignoren sus características sistémicas. Esto se aplica tanto a nuestros acuerdos y planes institucionales para la gobernanza en materia de riesgo como a la organización comunitaria, las iniciativas de investigación y la formulación de políticas.

La perspectiva de las investigaciones contextuales y transcontextuales aúna las distintas disciplinas y muchos otros tipos de conocimientos, como la sabiduría anclada en lo local de los profesionales de la región y las sensibilidades culturales e indígenas. Al incentivar las investigaciones transdisciplinarias, integradas y multisectoriales que engloban a contrapartes no tradicionales, se puede mejorar la eficiencia de la evaluación del riesgo y la toma de decisiones, reducir la duplicación de esfuerzos y facilitar las acciones colectivas y conectadas.

Los organismos nacionales de planificación con representación de todos los sectores deben elaborar estrategias nacionales de reducción del riesgo de desastres cuyo enfoque incluya a todas las instituciones estatales, con el objetivo de abordar correctamente el alcance ampliado de las amenazas y los riesgos que figuran en el Marco de Sendai. Se ha creado un proceso para elaborar un Marco

Global de Evaluación de Riesgos que facilite generar la información y los conocimientos que respalden y orienten la incorporación de las oportunidades y los riesgos sistémicos en las políticas e inversiones. Se requiere una financiación y una colaboración continuas, plurianuales y creativas para apoyar a los agentes estatales y no estatales, de modo que tengan las herramientas necesarias para reconocer y abordar mejor los riesgos sistémicos y aplicar estrategias de gestión del riesgo sostenibles a todas las escalas.

## Datos, dirección y decisiones

Para hacer realidad el objetivo de un desarrollo sostenible que tenga en cuenta el riesgo, se necesitan estadísticas y datos sólidos, oportunos, exactos, desagregados, centrados en las personas y accesibles, que nos permitan determinar los avances realizados y encauzar las inversiones en consonancia. Cuatro años después de la aprobación de la Agenda de 2030 y el Marco de Sendai, son muchos los países que han adoptado medidas concretas para alcanzar las ambiciosas aspiraciones que proponen esos planes de transformación, en particular en el ámbito de los datos.

La integración del monitoreo y de la elaboración de informes sobre el Marco de Sendai y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con los desastres ya es una realidad, gracias al uso de los parámetros de medición comunes y de la herramienta en línea conocida como Monitor del Marco de Sendai. Las oficinas nacionales de estadística están desarrollando el marco necesario para incluir los datos sobre los desastres en el ámbito de las estadísticas oficiales. En los últimos cuatro años, ha aumentado el porcentaje de los informes presentados por los Estados Miembros que recopilan datos sobre las pérdidas económicas de todos los grupos de ingresos.

La disponibilidad y la calidad de los datos están mejorando constantemente, al mismo tiempo que el campo del fomento de las capacidades estadísticas se está abriendo para dar cabida a la colaboración y las sinergias entre los distintos sistemas de datos, cada vez más complejos. Resulta necesario proseguir con los esfuerzos coordinados e integrados, en el plano global y nacional, que fortalezcan la generación de datos, la taxonomía, la interoperabilidad, las capacidades estadísticas y la

presentación de informes. Es importante rentabilizar los esfuerzos conexos que se están llevando a cabo en los distintos marcos globales, lo que implica apoyar y aprovechar la revolución de los datos para el desarrollo sostenible, recomendada por el Grupo Asesor de Expertos Independientes (GAEI) del Secretario General de las Naciones Unidas. La mayor atención que la comunidad internacional presta a este asunto y la asignación de financiación específica a distintos objetivos están empezando, poco a poco, a dar sus frutos. Resulta esencial que no se pierda ese impulso.

No obstante, los datos suelen recopilarse de manera fragmentada, no cuantificable y sesgada, y sin carácter universal, y a menudo sigue habiendo una desconexión entre la información “conocida”, su “disponibilidad y accesibilidad” y la “aplicación” de ese conocimiento. Muchos países no son capaces de elaborar informes adecuados sobre los progresos realizados en la implementación del Marco de Sendai y los ODS relacionados con el riesgo. Otros no tienen la capacidad de analizar ni de utilizar los datos, incluso aunque dispongan de los medios necesarios para recopilarlos. Los agentes del desarrollo, el sector privado y la comunidad académica e investigadora sí tienen esa capacidad, pero suele ser difícil alcanzar los auténticos beneficios que aportan la interoperabilidad y la convergencia de los datos y de su análisis. Esta realidad no cambiará sin una percepción de urgencia que se traduzca en liderazgo político, en financiación continua y en compromiso con las políticas que tengan en cuenta el riesgo, respaldadas por datos precisos, oportunos, pertinentes, interoperables, accesibles y específicos de los distintos contextos.

También se requiere invertir en infraestructura física, en especial en el sector de la tecnología de la información, para garantizar que mejore la elaboración de informes en línea y la contabilidad de las pérdidas en todos los niveles administrativos, y al mismo tiempo fomentar las capacidades en la esfera de la cartografía y los datos geoespaciales. Es necesario incorporar las innovaciones en materia de datos, incluidos los datos generados por la ciudadanía.

Se deben establecer alianzas con otras partes interesadas y organizaciones de expertos (también del sector privado), basadas en el bien público global, para lograr redes sólidas de intercambio de datos y la elaboración de informes integrales, incluidos los que aborden los desafíos en materia de datos de la Agenda de 2030. Este tipo de

alianzas tienen que analizar los múltiples usos de los datos, para que haya mayor demanda y se incentive de forma intrínseca la recopilación y el intercambio de datos, en especial en el contexto de las metas e indicadores regionales armonizados (por ejemplo, de países que tengan perfiles similares en cuanto a las amenazas y la geopolítica), de modo que sea posible realizar comparaciones en función del territorio.

Los avances en la esfera del análisis y los datos abiertos, el *software* compartido e interoperable, la potencia informática y otras tecnologías son los elementos técnicos que facilitan mejorar la ciencia de los datos, la evaluación del riesgo, la modelización del riesgo, la presentación de informes y, en última instancia, las políticas basadas en evidencias. Para lograr buenos resultados, estos avances dependen de las inversiones y la voluntad de las personas a la hora de colaborar con otras disciplinas, más allá de las fronteras culturales, lingüísticas y políticas, y de crear el entorno regulador adecuado para proseguir con nuevas tareas urgentes.

En relación con estas medidas, el tiempo constituye un factor crítico para alcanzar los objetivos del Marco de Sendai y de la Agenda de 2030 antes de que finalice la próxima década. Con la mejora del acceso a la información adecuada, los Estados Miembros pueden monitorear los avances, presentar los informes correspondientes, priorizar dónde invertir los recursos y definir los requisitos necesarios para rectificar el rumbo de la ejecución.

## Situación actual

El presente *Informe de Evaluación Global de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2019* (GAR) se basa en los datos más recientes (incluidos los informes que presentaron los países acerca de las metas del Marco de Sendai a través del Monitor del Marco de Sendai) y extrae las primeras lecciones sobre la situación mundial del riesgo de desastres. Si bien el período que se examina todavía es demasiado breve como para llegar a conclusiones definitivas a nivel mundial, es posible establecer ciertos patrones sobre la magnitud y distribución geográfica y socioeconómica de los efectos de los desastres, y extraer algunos puntos de partida sobre dónde y cómo los países han cosechado logros en la reducción del riesgo.

Con respecto a las pérdidas, persisten las fuertes desigualdades entre los países de ingresos bajos y altos, de modo que los países con los ingresos más bajos soportan los mayores costos relativos de los desastres. Las pérdidas humanas y materiales con relación al producto interno bruto tienden a ser más elevadas en los países con menos capacidad de prepararse para los desastres, de obtener financiación para esos casos y de responder a esas catástrofes y al cambio climático, tal como sucede en los pequeños Estados insulares en desarrollo.

Marco de Sendai. Meta a): A largo plazo, se ha reducido la mortalidad relativa al tamaño de la población. No obstante, desde 1990, el 92 % de la mortalidad atribuida a los desastres asociados con amenazas naturales y registrados internacionalmente ha afectado a los países con ingresos bajos y medianos, y se ha concentrado de manera continua en la región de Asia y el Pacífico y en África. Las amenazas geofísicas son las que más víctimas mortales se han cobrado. Si bien la mayoría de los decesos se deben a la materialización del riesgo intensivo, está aumentando el porcentaje de la mortalidad causada por los riesgos extensivos consumados.

La incidencia de los desastres ligados a las amenazas biológicas ha crecido en los dos últimos decenios, mientras que la cantidad de desastres vinculados con las amenazas naturales ha disminuido ligeramente.

Meta b): En el período comprendido entre 1997 y 2017, los desastres multiamenazas afectaron a 88 millones de personas en los países que presentaron informes a través del Monitor del Marco de Sendai, con un total de 76 millones de personas damnificadas por inundaciones. Los desastres derivados de amenazas naturales causaron, en promedio, el desplazamiento de casi 24 millones de personas al año durante el pasado decenio y siguen siendo la principal causa de desplazamiento.

Meta c): El 68,5 % de todas las pérdidas económicas sufridas entre 2005 y 2017 se atribuyó a fenómenos relacionados con el riesgo extensivo, como la erosión persistente de los activos del desarrollo, que ya se identificó en anteriores GAR. Se siguen subestimando enormemente las pérdidas sufridas como resultado de la materialización del riesgo extensivo, a menudo absorbidas por los hogares y las comunidades con ingresos bajos.

Meta d): Las pérdidas económicas experimentadas en el sector de la vivienda ascienden a dos tercios del total, mientras que el sector agrícola aparece como el segundo sector más afectado por las pérdidas. Los datos son deficientes y muchas de las pérdidas ocasionadas por los desastres siguen sin registrarse ni comunicarse, lo que pone en peligro la precisión de los cálculos sobre los efectos.

Meta e): Se necesitan acciones inmediatas y específicas a fin de cumplir con el plazo establecido para armonizar las estrategias nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres (RRD) con el Marco de Sendai, antes de 2020. Aunque se ha avanzado de manera constante, resulta insuficiente, dado que esas estrategias se consideran la base para lograr las metas de 2030.

Meta f): La ayuda para el desarrollo en la esfera de la reducción del riesgo de desastres ha sido extremadamente volátil, *ex post* y marginal. Se trata de una ayuda minúscula en comparación con la financiación destinada a la respuesta a los desastres. Los 5.200 millones de dólares asignados a la RRD representan el 3,8 % de la financiación humanitaria total proporcionada entre 2005 y 2017, es decir, menos de 4 de cada 100 dólares gastados.

Meta g): Los informes preliminares sobre la práctica de los sistemas de alerta temprana multiamenazas indican qué lecciones se deben aprender y qué mejoras se deben lograr con respecto a la eficiencia del análisis (recopilación de datos y evaluación del riesgo) y las acciones consiguientes (respuesta).

Se precisan mayores esfuerzos para ir más allá del análisis de las pérdidas y los daños directos, a fin de comprender los efectos de modo más integral. En GAR anteriores, se abogó por enfatizar la proporción de los ingresos o activos perdidos dentro de los análisis de pérdidas. Por esa razón, debemos analizar de nuevo los indicadores de los objetivos y las metas de los acuerdos alcanzados después de 2015, además de establecer parámetros de medición para aquellas dimensiones de los efectos de los desastres que recaigan en los más vulnerables. Para ello, en particular, sería necesario profundizar en el análisis distributivo y apartarse de los datos regionales, nacionales y subnacionales para llegar hasta los hogares. En este sentido, se requieren esfuerzos inmediatos para conocer con mayor exhaustividad cómo influyen las

perturbaciones, de manera sistémica, en la vida de las personas. Una vez realizados estos trabajos, se podrá ayudar a que los países diseñen soluciones e influir en el comportamiento humano, con el objetivo de evitar la generación y la propagación de riesgos, y de velar por la recuperación tras los desastres.

## No dejar a nadie atrás

El riesgo tiene un carácter sistémico e interconectado, al igual que la vulnerabilidad. Los riesgos, las repercusiones y las capacidades de afrontamiento evolucionan a lo largo del ciclo de vida de cada persona. Las vulnerabilidades pueden aparecer, cambiar, agravarse y persistir durante períodos prolongados, y pueden contribuir a la transmisión intergeneracional de la vulnerabilidad y a la intensificación de las desigualdades.

Aunque los desastres magnifican las desigualdades sociales existentes y perjudican todavía más a las personas que ya se encuentran en una situación vulnerable, la vulnerabilidad no es una característica exclusiva de la pobreza. No todas las personas tenemos las mismas oportunidades de realizar elecciones positivas. El lugar, la edad, el género, el grupo de ingresos, la discapacidad y el acceso a los planes de protección social y las redes de seguridad social influyen enormemente en las decisiones que las personas deben tomar para prever, evitar y mitigar los riesgos. Las vulnerabilidades se acumulan y se encadenan y, por tanto, son imprescindibles las intervenciones para proteger a aquellos grupos cuyos perfiles de vulnerabilidad aumentan su indefensión frente a los desastres.

La medición de la vulnerabilidad multidimensional todavía no ha madurado lo suficiente, de manera que se requiere una labor sistemática y una financiación continua para recopilar datos desagregados. Sin embargo, el uso de marcadores cuantitativos, indicadores indirectos y datos extrapolados constituye una línea de investigación en la que se debe seguir trabajando. Estos aspectos pueden contribuir a desarrollar una forma de entender la vulnerabilidad en la sociedad más coherente y de mayor resolución, lo que podría resultar enriquecedor para la respuesta operacional y la cobertura de las personas que se han quedado atrás. Si se combinan las evaluaciones de múltiples organizaciones, será posible lograr una recopilación y una comunicación coordinadas de los datos para integrarlos en las estrategias y los planes de reducción del riesgo.

Las personas deben estar en el centro de la generación y la recopilación de datos, de forma que la información recabada sea contextual y mejore nuestro entendimiento sobre cómo afectan los riesgos y las pérdidas a las personas, con el fin de desarrollar soluciones pertinentes y efectivas. La información acerca de los riesgos debe incorporarse a los indicadores de desarrollo y servir de base para secuenciar la planificación, la preparación de los presupuestos y las acciones.

Para diseñar intervenciones efectivas, se precisa comprender el contexto: de qué modo las circunstancias vitales afectan a las probabilidades que tiene una persona de gozar de buena salud, recibir educación, acceder a los servicios básicos, llevar una vida digna y, en última instancia, “reconstruir mejor” después de una perturbación o impacto. Por consiguiente, se necesita una gestión socioeconómica sólida que sea más justa, inclusiva y equitativa, y que se fundamente en un entendimiento sistémico y multidimensional de la vulnerabilidad. Para medir el grado en que las personas se ven afectadas por los efectos de un desastre resulta imprescindible tener en cuenta cómo las regiones, las ciudades y las comunidades comparten los recursos, pero también cómo lo hacen los miembros de un mismo hogar.

## Nivelar el terreno de juego

Un número reducido de países se reparte la mayoría de los beneficios del desarrollo socioeconómico, la integración económica y el comercio, lo que deja al resto con un margen normativo limitado para negociar condiciones acordes a sus necesidades. Cada vez existen más evidencias de que los beneficios que trae la mayor integración económica no se están repartiendo de manera equitativa ni entre los diferentes países ni dentro de ellos. Los patrones insostenibles de crecimiento ocultan la acumulación de riesgos sistémicos en los distintos sectores. Si se materializan, estos afectarán gravemente a las actividades económicas y perjudicarán el desarrollo sostenible a largo plazo.

Esto requiere un nuevo diseño fundamental de los sistemas globales de financiación y cooperación internacional para el desarrollo, de modo que incorporen soluciones equilibradas y basadas en el contexto que sean congruentes con el desproporcionado grado de exposición a los riesgos ambientales y económicos que sufren muchos



países. Al reconocer este desafío, en el Marco de Sendai se estableció la meta f) con el objeto de reforzar considerablemente la cooperación internacional con los países en desarrollo, de forma que los países puedan adoptar políticas efectivas con el fin de mejorar la financiación pública nacional para lograr un desarrollo sostenible que tenga en cuenta los riesgos.

La presión ejercida en el plano internacional para lograr un planeta más justo, sostenible y equitativo debe traducirse en enfoques de financiación mixtos e innovadores, en políticas fiscales favorables al crecimiento y en movilizaciones de recursos nacionales bien gestionadas que respondan al carácter interrelacionado y en cadena de estos riesgos.

## Entornos propicios a nivel nacional y local

La responsabilidad principal con respecto a la implementación del Marco de Sendai recae en los Estados Miembros. Los marcos nacionales generales relativos a las leyes, las políticas y las instituciones para la reducción del riesgo de desastres, el desarrollo sostenible y la acción contra el cambio climático influyen de modo significativo en la capacidad de los Estados de formular e implementar estrategias y planes nacionales y locales en materia de RRD, desarrollo y adaptación al cambio climático. Estos marcos son esenciales para empoderar e implicar a todas las partes interesadas, para sentar las bases de la igualdad entre los géneros y para incluir a las personas y los grupos más expuestos y vulnerables a los efectos de los desastres.

Las estructuras y los procesos legislativos, normativos e institucionales que tienen en consideración las opiniones y experiencias de las mujeres y las niñas, las personas con discapacidad, las personas de edad y, por ejemplo, las personas de distintos contextos étnicos y religiosos —y que, además, contemplan medidas de protección para la infancia— dan lugar a medidas nacionales y locales que permiten reducir el riesgo con mayor equidad y efectividad.

Estos marcos propicios se pueden considerar como componentes centrales de los planes nacionales y locales para la RRD, el desarrollo, la adaptación al cambio climático y los nuevos enfoques integrados

respecto a la reducción del riesgo. A través de planes coherentes e integrados a nivel nacional y local, los Estados Miembros pueden implementar y combinar mejor los compromisos contraídos en virtud del Marco de Sendai, la Agenda de 2030, el Acuerdo de París, la Agenda de Acción de Addis Abeba y la Nueva Agenda Urbana, además de otros acuerdos vinculados a regiones, sectores o temas en particular. La naturaleza multidimensional de estos compromisos y, sobre todo, los riesgos subyacentes que abordan requieren enfoques basados en los sistemas para evaluar las necesidades y tomar decisiones en el plano nacional y local sobre el uso más efectivo de los recursos disponibles.

Por tanto, se alienta a los Gobiernos y las partes interesadas nacionales a examinar esos marcos, con el respaldo del sector privado y la sociedad civil, a fin de definir los elementos facilitadores y las oportunidades, así como las barreras a la gobernanza integrada del riesgo. Estos pueden adoptar la forma de mandatos legislativos, estructuras institucionales, capacidades, recursos, vulnerabilidad o igualdad social, papeles asignados al género, así como sensibilización y tratamiento habitual del riesgo entre la población.

Los procesos para reducir el riesgo tienen múltiples puntos de conexión con la mitigación del cambio climático, la adaptación a ese cambio y la disminución de la vulnerabilidad, pero pocos planes de RRD tienen en cuenta este tipo de vínculos. En vista de la gran amenaza para la humanidad que suponen los efectos del cambio climático, se necesita un enfoque más integrado para adaptarse a los riesgos del cambio climático y para reducirlos —este enfoque también se debe aplicar a los riesgos a corto plazo derivados de las amenazas naturales y de las causadas por el hombre, junto con las amenazas y los riesgos biológicos, tecnológicos y ambientales relacionados—, al mismo tiempo que se intenta evitar la creación de nuevos riesgos a través del desarrollo. Si la evaluación y la planificación de la reducción del riesgo no incluyen las diferentes hipótesis sobre el cambio climático, estaremos generando redundancia en toda nuestra labor.

Pese a que los mecanismos regionales de cooperación pueden proporcionar un apoyo clave para intercambiar conocimientos y estimular la capacidad entre los países con perfiles de riesgo y preocupaciones regionales similares, se deben promover de un modo más activo aspectos como la evaluación regional del riesgo, los sistemas de información sobre el riesgo y el fomento de la capacidad nacional.

El potencial regenerador que tienen los sistemas sociales y naturales contemplados en los acuerdos armonizados y alcanzados después de 2015 se entenderá mejor, y permitirá acelerar los avances, cuando se incorpore el riesgo sistémico y las oportunidades sistémicas al diseño de políticas e inversiones en todas las escalas. No obstante, pocos países cuentan con mecanismos de coordinación centralizados en sus planes de reducción del riesgo de desastres, adaptación al cambio climático y desarrollo, y mucho menos con las estructuras para evaluar, planificar y tomar decisiones transdisciplinarias, integradas y multisectoriales que son necesarias para entender y abordar los riesgos sistémicos.

Los países emplean diversos enfoques para intentar lograr la meta e) y crear o reajustar las estrategias nacionales y locales sobre RRD de conformidad con el Marco de Sendai. Entre ellos se encuentran los siguientes: planes y estrategias autónomos, integración plena en los planes de desarrollo sostenible, estrategias integradas de RRD y adaptación al cambio climático, y estrategias de RRD en las zonas urbanas o en contextos complejos. Dado que el presente GAR se ha publicado poco después de que se hayan adoptado los indicadores que miden las metas globales del Marco de Sendai y los ODS relacionados con los desastres, no hay suficiente información disponible para determinar si este tipo de medidas están afectando a los resultados, en particular a la creación de nuevos riesgos.

Los riesgos dinámicos, interrelacionados y multidimensionales que existen en las zonas urbanas requieren enfoques sistémicos que busquen entender la naturaleza de los sistemas en interacción y adoptar una gobernanza adaptada al contexto. Por su parte, los contextos frágiles y complejos, en especial cuando hay una cantidad significativa de migraciones internas y transfronterizas, plantean desafíos particulares para reducir el riesgo en el plano local y nacional, así como para la gobernanza integrada del riesgo. Dado que el contexto del riesgo cambia constantemente, los procesos nacionales y locales deben caracterizarse por su flexibilidad y por su agilidad, a fin de dar cabida a los nuevos riesgos que aparezcan.

## Emergencia climática

El cambio climático es uno de los factores impulsores de las pérdidas que ocasionan los desastres y el fracaso del desarrollo. Se trata de un fenómeno que

aumenta la intensidad del riesgo. Las proyecciones realizadas hace décadas sobre el cambio climático se han hecho realidad mucho antes de lo previsto. El informe especial *Global Warming of 1.5 °C*, elaborado en 2018 por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), aporta un nuevo sentido de urgencia a los esfuerzos en materia de reducción del riesgo. De hecho, el umbral de 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales al que se trató de limitar el aumento del calentamiento global con el Acuerdo de París se sobrepasará a finales de la década de 2030 o a principios de la de 2040. Y lo que es peor: el IPCC calcula que, si los países limitan sus iniciativas y esfuerzos a los compromisos contraídos en virtud del Acuerdo de París (contribuciones determinadas a nivel nacional), estaríamos hablando de un calentamiento de entre 2,9 °C y 3,4 °C para finales de este siglo.

Los cambios no lineales en la intensidad y la frecuencia de las amenazas ya son una realidad. Al afectar a la naturaleza intensiva y extensiva del riesgo, el cambio climático puede dar lugar a tormentas más fuertes, exacerbar las inundaciones costeras y generar temperaturas más elevadas y sequías de mayor duración. Los nuevos riesgos relacionados con el clima alterarán la mayoría de nuestros parámetros actuales de medición del riesgo. El incremento de las muertes, las pérdidas y los daños sobrepasará la capacidad de los ya insuficientes mecanismos de mitigación del riesgo, respuesta al riesgo y transferencia del riesgo.

Si se sobrepasa el umbral de los 1,5 °C, las posibilidades de adaptación disminuirán ante el colapso de los servicios de los ecosistemas, incapaces de mantener la actividad económica actual y las poblaciones humanas; en consecuencia, es posible que se produzcan migraciones a una escala nunca vista desde las regiones áridas y semiáridas hacia las zonas costeras poco elevadas, lo que aumentará el riesgo.

La urgencia resulta evidente; necesitamos ser mucho más ambiciosos en lo que respecta a la velocidad y la magnitud de los cambios que se deben hacer. Las medidas para reducir la vulnerabilidad (reflejadas en los planes de reducción del riesgo de desastres y en los planes de acción para la adaptación nacional) se deben vincular estrechamente a los cambios sistémicos simultáneos que necesitamos implementar en los sistemas energéticos, industriales, territoriales, ecológicos y urbanos para mantenernos por debajo del límite de los 1,5 °C.

Para elaborar los planes destinados a reducir el riesgo de desastres en los planos local, nacional y regional, así como las evaluaciones que los fundamenten, se precisará incluir hipótesis sobre el cambio climático a corto plazo y profundizar en las condiciones propicias para la adaptación transformadora presentada por el IPCC.

## Reconocer las consecuencias de nuestras elecciones

Aunque los Estados tienen una obligación al respecto, la prevención y la reducción del riesgo es una responsabilidad compartida. En el fondo, el riesgo constituye el resultado de las decisiones que tomamos todos, ya sea de forma individual o colectiva.

La inacción a la hora de afrontar el carácter sistémico del riesgo tiene consecuencias para las personas, las organizaciones y la sociedad que resultan cada vez más evidentes. Aunque se hallen y produzcan en la otra punta del planeta, los riesgos que se dejan crecer de manera incontrolada —y a plena vista— pueden afectarnos (por ejemplo, la crisis financiera mundial de 2008). Pese a que los Gobiernos tienen la responsabilidad de incentivar y dirigir la reducción del riesgo, nosotros, en el plano personal, debemos reconocer y asumir las consecuencias de nuestras decisiones, nuestros actos o nuestra inacción, junto con los riesgos que generamos y diseminamos. Para ello, resulta necesario que todos hagamos cambios importantes en nuestro comportamiento.

Ante la percepción de urgencia resaltada por el IPCC, tenemos que movilizarnos para encontrar soluciones juntos, de manera colectiva. Debemos analizar nuestras decisiones y elecciones, tanto nuestra inacción como nuestros actos, para determinar cómo estamos contribuyendo a la acumulación de riesgo. En este sentido, debemos hacer un ejercicio de honestidad al examinar de qué forma nuestra relación con el comportamiento y la toma de decisiones se traslada a la rendición de cuentas, individual y colectiva, sobre la creación o la reducción del riesgo. Esta comprensión debe traducirse en acciones, por ejemplo, al reconsiderar qué producimos y consumimos y cómo lo hacemos.

En líneas más generales, debemos contemplar las hipótesis y opciones que favorezcan las decisiones a una escala geoespacial y temporal que resulte pertinente y, así, ofrecer datos e informaciones que ayuden a las personas a entender mejor la naturaleza de sus propios riesgos y el modo de afrontarlos.

La ambición, la abundancia y el expansivo espíritu de cooperación necesarios para responder a los desafíos sistémicos requerirán un grado de humanismo altruista acorde a la escala del desafío. Las personas pueden (o deben) optar por cambiar los valores profundamente arraigados que definen las reglas superiores del funcionamiento y las interacciones. De lo contrario, las sociedades seguirán creando riqueza a costa de que se deterioren las funciones ecológicas de apoyo vital, en un bucle de retroalimentación positiva en espiral que crea riesgos sistémicos en cascada y hace que los sistemas económicos, ecológicos y sociales tengan cada vez más probabilidades de desmoronarse.

Nos hallamos en un momento en que se ha agudizado la urgencia global y nos estamos acercando rápidamente al punto en que no seremos capaces de mitigar ni reparar los efectos de los riesgos en cascada y sistémicos. Los Gobiernos, el sector privado, las ciudades, las comunidades y las personas deben aumentar los esfuerzos, y la voluntad política y la financiación continua para desarrollar soluciones basadas en una comprensión mejor del riesgo sistémico.

Debemos cambiar la planificación y la implementación segmentadas y con escasa visión de futuro por enfoques transdisciplinarios y colaborativos que aumenten la resiliencia y regeneren los recursos oportunos y que, a la vez, eviten las consecuencias negativas. Tenemos que aplicar lo que sabemos y reconocer nuestras lagunas de conocimientos, además de establecer prioridades a la hora de entender los aspectos que aún desconocemos. Nuestra flexibilidad debe ser tan dinámica como los cambios a los que esperamos sobrevivir.

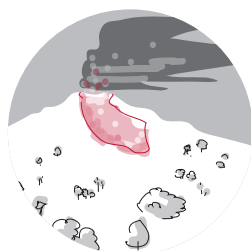
Y, sobre todo, no podemos dejar que la inercia y la falta de visión nos impidan pasar a la acción. Debemos actuar con urgencia y mayor ambición, de manera proporcional a la envergadura que tiene la amenaza.

# GAR19: Un recorrido guiado

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Marco de Sendai) hace hincapié en que el riesgo nos atañe a todos, al tiempo que establece de forma explícita la necesidad de que toda la sociedad y todas las instituciones estatales se impliquen y comprometan. En las anteriores ediciones del *Informe de Evaluación Global (GAR)*, se presentó el sabio concepto, que ahora goza de aceptación, de que la gestión del riesgo no equivale a los bomberos, los equipos de respuesta inicial y las autoridades de protección civil que se encargan de las consecuencias que

se producen cuando se materializa el riesgo. Es necesario concebir el riesgo en términos mucho más generales, tanto en el plano contextual como en el temporal. En los GAR anteriores, también se insistió en que el riesgo tiene más causas que una simple amenaza y en que los desastres no son naturales, sino el resultado de la interacción entre los fenómenos que se suelen producir de forma natural y la acción humana. Definimos estos fenómenos como desastres cuando las personas sufren y se producen daños o pérdidas de bienes.

## El riesgo y el contexto de las amenazas, el grado de exposición y la vulnerabilidad



No existen los **desastres naturales**, solo las **amenazas naturales**



Tomamos **decisiones** sobre dónde residimos, cómo construimos y qué investigaciones llevamos a cabo



El riesgo es la combinación de las **amenazas**, el grado de **exposición** y la **vulnerabilidad**



Las **muer**tes, las **pérdidas** y los **daños** son consecuencia de las amenazas, el grado de exposición y la vulnerabilidad

(Fuente: UNDRR, 2019)

Por eso, todos tenemos la obligación de entender la naturaleza del riesgo: es decir, que las muertes, las pérdidas o los daños (los efectos que definen y que, de hecho, son el desastre) se deben al contexto de la amenaza, la vulnerabilidad y el

grado de exposición. El Marco de Sendai nos exhorta a reducir el riesgo evitando las decisiones que lo generan, reduciendo el riesgo existente y aumentando la resiliencia.

El Marco de Sendai traduce esos mensajes en otros que se pueden utilizar en el mundo real:

- El riesgo nos afecta a todos: “Si bien la función propiciadora, de orientación y de coordinación de los gobiernos nacionales y federales sigue siendo esencial, es necesario empoderar a las autoridades y las comunidades locales para reducir el riesgo de desastres, incluso mediante recursos, incentivos y responsabilidades por la toma de decisiones, como corresponda” (párr. 19 f).
- Los desastres no son naturales: “El presente Marco se aplicará a los riesgos de desastres de pequeña y gran escala, frecuentes y poco frecuentes, súbitos y de evolución lenta, debidos a amenazas naturales o de origen humano, así como a las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos conexos. Tiene por objeto orientar la gestión del riesgo de desastres en relación con amenazas múltiples en el desarrollo a todos los niveles, así como en todos los sectores y entre un sector y otro” (párr. 15).
- El riesgo se deriva de las decisiones que tomamos y de la forma en que consumimos, lo que, a su vez, configura el mundo que nos rodea: “Las empresas, las asociaciones profesionales, las instituciones financieras del sector privado, incluidos los reguladores financieros y los organismos de contabilidad [...], deben integrar la gestión del riesgo de desastres, incluida la continuidad de las operaciones, en los modelos y prácticas de negocios mediante inversiones con conocimiento del riesgo de desastres” (párr. 36 c).
- La comprensión y la gestión del riesgo nos atañen a todos y constituyen una parte esencial de los buenos resultados de todas las agendas de 2015: “La reducción del riesgo de desastres requiere la implicación y colaboración de toda la sociedad” y “la sociedad civil, los voluntarios, las organizaciones de trabajo voluntario organizado y las organizaciones comunitarias deben participar, en colaboración con las instituciones públicas, para, entre otras cosas, [...] abogar por comunidades resilientes y por una gestión del riesgo de desastres inclusiva para toda la sociedad que refuercen las sinergias entre los grupos” (párrs. 19 d y 36 a).

El Marco de Sendai nos indica que la situación del riesgo ha cambiado, que es compleja, que quizá hemos tardado en darnos cuenta de ello y que

tenemos mucho trabajo por delante. Al hacer un llamamiento al compromiso de todas las partes interesadas y a la integración en las políticas sobre el cambio climático, el desarrollo y la financiación del riesgo, el Marco de Sendai establece que el riesgo y los desastres forman parte de un complejo conjunto de sistemas humanos que actúan en diferentes escalas y con arreglo a diferentes plazos. Si no se gestionan estos sistemas, se anularán los beneficios logrados en la esfera del desarrollo para la mayor parte del mundo y estará en peligro el funcionamiento de la sociedad global.

El presente GAR trata sobre la mejora de la comprensión de la naturaleza sistémica del riesgo, sobre cómo podemos reconocer, medir y modelar el riesgo, y sobre las estrategias destinadas a fortalecer la cooperación científica, social y política necesaria para avanzar hacia la gobernanza del riesgo sistémico. Refuerza el mensaje de que, para reducir el riesgo, debemos reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia. El informe analiza qué países y organizaciones regionales e internacionales han presentado sus informes de manera oficial conforme al Monitor del Marco de Sendai. También tiene en cuenta las prácticas de los países a la hora de desarrollar planes nacionales y locales encaminados a mejorar la capacidad de reducir el riesgo, a integrar la reducción del riesgo de desastres (RRD) en la planificación para el desarrollo y la adaptación al cambio climático, y a prestar especial atención al riesgo en las ciudades de rápido crecimiento y los contextos frágiles o complejos.

Este GAR demuestra hasta qué punto son urgentes las actuaciones y las metas necesarias, con el refuerzo de la ciencia actual sobre el clima. Podemos esperar cambios en la intensidad y la frecuencia de las amenazas. Sabemos que muchas de las formas en que se verán afectadas las actividades humanas todavía resultan impredecibles y que nos estamos acercando, con rapidez, al momento en que no seremos capaces de mitigar ni de reparar los efectos del riesgo sistémico y en cascada en nuestros sistemas globales. Al impulsar el pensamiento y los enfoques basados en los sistemas, el presente GAR se suma al llamamiento a la acción urgente para abordar los cambios sistémicos que se están produciendo de manera simultánea en los ecosistemas y los sistemas terrestres, energéticos industriales y urbanos, así como las transformaciones sociales y económicas que conllevan.

## Para contextualizar

En la introducción del **capítulo 1, Cómo hemos llegado hasta aquí**, se describe el contexto del cambio que ha tenido lugar durante decenios y que nos ha llevado hasta el Marco de Sendai. Se recorre el proceso por el que ha surgido un compromiso global común sobre las políticas en este campo, desde la idea de gestionar los desastres e intentar incorporar la RRD hasta el enfoque para gestionar los riesgos más amplios integrado en nuestra actividad social, económica y ambiental. El Marco de Sendai trata sobre la transición hacia sociedades resilientes y sostenibles, e incluso regeneradoras, a partir de una comprensión más profunda de los riesgos y de los factores que los impulsan.

En el capítulo 1, también se presenta el contexto general del Marco de Sendai como el de un grupo de acuerdos internacionales clave aprobados, en 2015 y 2016, que miran hacia un futuro mejor para las personas y las sociedades de todo el mundo. Entre ellos figuran los siguientes:

- Transformar nuestro mundo: Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible (Agenda de 2030), que ofrece un plan de acción para las personas, el planeta y la prosperidad donde se prevé un mundo sin pobreza, hambre, enfermedades ni carencias en el que todas las personas puedan progresar.
- El Acuerdo de París relativo al cambio climático, que sienta las bases para un desarrollo sostenible, resiliente y con bajas emisiones de carbono en un clima cambiante.
- La Agenda de Acción de Addis Abeba, donde se establecen medidas sostenibles desde el punto de vista fiscal y adecuadas a los países para reajustar los flujos financieros a los objetivos públicos y reducir los riesgos estructurales a fin de lograr un crecimiento inclusivo.
- La Nueva Agenda Urbana, que incorpora un modelo nuevo de desarrollo urbano para promover la equidad, el bienestar y la prosperidad.
- La Agenda para la Humanidad, donde se abordan los factores que impulsan el riesgo relacionado con los conflictos y se persigue reducir la vulnerabilidad futura a través de inversiones en respuestas humanitarias que fomenten las capacidades locales.

Estos acuerdos constituyen puntos de referencia para implementar en todas las escalas el concepto de gobernanza integrada del riesgo, contemplado en el Marco de Sendai.

Los elementos sustantivos del presente GAR comienzan en el **capítulo 2, Riesgos sistémicos, el Marco de Sendai y la Agenda de 2030**, que constituye una revisión de la naturaleza del riesgo sistémico y los enfoques basados en los sistemas que invoca el Marco de Sendai. El paso de una visión del riesgo amenaza por amenaza hacia una concepción integral del riesgo de desastres, entendido como una topografía dinámica y tridimensional que varía a lo largo del tiempo, conlleva importantes repercusiones. En este capítulo, se presenta y se desarrolla el concepto de riesgo sistémico. Se ahonda en esta esfera para analizar qué debemos entender y cómo se pueden modificar nuestras formas de pensar, aprender y actuar.

En el capítulo, se debate acerca de cómo los enfoques existentes miden y modelan las representaciones integrales del riesgo de desastres a la luz de la noción de riesgo sistémico. Se describen los diferentes tipos de riesgos sistémicos (que varían en función de los patrones temporales), de qué formas funciona la retroalimentación en los sistemas, y cómo se relacionan las escalas que se utilizan para examinar el sistema. A continuación, se revisa la cuestión de la gobernanza de los riesgos sistémicos y de qué modo sería posible cambiar nuestra concepción del riesgo y del comportamiento. Se analizan las combinaciones de teoría, inventiva humana y usos de la tecnología que pueden ayudar a abordar la reducción del riesgo en los sistemas, así como a indagar en la naturaleza —complicada y compleja— de las interacciones dinámicas entre las dimensiones social, económica, política y ecológica.

En el capítulo 2, también se trata el tema de la inteligencia colectiva y el problema de que los datos pueden cambiar en función del contexto, y se tiene en cuenta la colaboración necesaria para promover nuestra forma de entender los riesgos sistémicos. A su vez, se presenta el Marco Global de Evaluación de Riesgos, que es una iniciativa abierta y colaborativa convocada, diseñada y desarrollada por expertos, y facilitada por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. El objetivo del Marco consiste en ayudar a que el mundo lidie con la complejidad, la incertidumbre y las ineficiencias en la evaluación del riesgo, y en ofrecer a los tomadores de decisiones en diferentes escalas información mejorada sobre el riesgo y perspectivas factibles, así como herramientas y demostraciones que sean abiertas, inclusivas y colaborativas y que, además, reconozcan la naturaleza sistémica del riesgo.

# Una concepción más amplia del riesgo global en el Marco de Sendai

## (Parte I, capítulos 3 a 6)

En la **parte I**, se pone de relieve el modo en que la ciencia del riesgo está cambiando. Las amenazas interactúan entre ellas de formas cada vez más complejas y que, al mismo tiempo, comprendemos mejor. La vulnerabilidad puede presentar un sinfín de dimensiones. Calcular el grado de exposición a un virus no es lo mismo que calcular el grado de exposición a un deslizamiento de tierras. Por tanto, la representación del riesgo en el presente GAR no es tan elegante como antes. El riesgo es desordenado.

Realizar los cálculos que representen el riesgo al que se enfrenta un país es una tarea extremadamente complicada que depende de ecuaciones complejas y de los aportes de múltiples conjuntos de datos. Como resultado, se obtiene un elegante grupo de parámetros de medición y gráficas: promedio de pérdidas anuales multiamenazas, pérdidas máximas probables y curvas de excedencia de pérdidas híbridas. Todos ellos constituyen métodos científicos impactantes para informar a las comunidades sobre cómo reducir el riesgo. Sin embargo, en la práctica, en realidad no lo logran.

Los parámetros de medición de esta clase pueden ser multiamenazas, pero se basan en amenazas que se pueden medir desde un punto de vista probabilístico. Algunas amenazas se pueden medir de esta forma, pero, con otras, resulta más difícil. Los períodos de reaparición del riesgo sísmico se conocen bien; sin embargo, las inundaciones son más complicadas porque existen muchos más factores que las impulsan (las inundaciones costeras y ribereñas, la infraestructura humana y los reasentamientos, etc.). En el caso de las sequías y las plagas de insectos, las dificultades resultan todavía mayores. Por otra parte, cuando las amenazas ya no son únicamente amenazas naturales, sino que comprenden accidentes industriales, epidemias o plagas agrícolas, esos elegantes cálculos se vuelven insostenibles.

Los parámetros de medición, por lo general, miden el grado de exposición y la vulnerabilidad del entorno construido. Se trata de una parte importante del costo de los desastres y la naturaleza del riesgo, pero no tiene en cuenta el

costo humano en términos de muertes, salud y medios de subsistencia afectados, ni los distintos efectos de las amenazas para las personas vulnerables.

Tras reconocer la incertidumbre y ponerla en primer plano, en el **capítulo 3, El riesgo**, se analiza cómo monitoreamos y modelamos hoy una gran variedad de amenazas, como los tsunamis, los deslizamientos de tierras, las inundaciones y los incendios. Otras amenazas resultan menos conocidas, ya que no formaron parte del Marco de Acción de Hyogo. No obstante, sí se recogen en el Marco de Sendai y, entre ellas, se incluyen las siguientes: amenazas biológicas, amenazas nucleares o radiológicas, amenazas químicas o industriales, amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos y amenazas ambientales. En este capítulo 3, se examina nuestra forma de entender cómo interactúan estas amenazas con el grado de exposición y la vulnerabilidad.

**El capítulo 4, Oportunidades y elementos facilitadores del cambio**, subraya que el contexto tecnológico, normativo, regulador y científico ha cambiado para posibilitar nuevos tipos de análisis, así como nuevas formas de comprender y de informar sobre el riesgo. También nos indica que la ciencia del riesgo de desastres cuenta con asociados nuevos. Desde que se aprobó el Marco de Sendai, miles de personas se han dado cuenta de que tienen una función que desempeñar en la reducción del riesgo. Los epidemiólogos, los expertos en seguridad nuclear, los investigadores especializados en el clima, las empresas de servicios públicos, las entidades de reglamentación financiera, los funcionarios de zonificación y los agricultores pueden verse reflejados en el Marco de Sendai. Las personas interesadas en proteger la vida, los activos y el medio ambiente han estado interrelacionando sus conocimientos y energías.

Sin embargo, las nuevas oportunidades dan lugar a nuevos retos. **En el capítulo 5, Desafíos con respecto al cambio**, se presentan problemas como el cambio de nuestra mentalidad, los factores políticos y los retos en materia de tecnología y recursos. Para lograr buenos resultados, los facilitadores técnicos de la mejora en la ciencia de los datos, así como de la evaluación del riesgo y su modelización, dependen de la voluntad de las personas a la hora de colaborar con otras disciplinas, más allá de las fronteras culturales, lingüísticas y políticas, y a la hora de crear el entorno regulador adecuado para proseguir con las nuevas tareas urgentes.

**En el capítulo 6, Sección especial sobre las sequías**, se vinculan todos estos temas. El riesgo de sequía engloba elementos de meteorología, cambio climático, agricultura, poder político, seguridad alimentaria, mercados de materias primas, edafología, hidrología, hidráulica, etc. Las sequías tienen una elevada capacidad de destrucción y se prevé que, debido al cambio climático, sean más frecuentes e intensas en numerosas partes del mundo. En este capítulo, se sientan las bases para el informe especial sobre la sequía del GAR 2020, pero, en el presente GAR, se ofrece un ejemplo detallado del riesgo complejo y sistémico que solo se puede reducir y gestionar a través de una respuesta sistémica.

## Implementación del Marco de Sendai y desarrollo sostenible que tenga en cuenta el riesgo de desastres

(Parte II, capítulos 7 a 9)

La Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó las recomendaciones de 2017 del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, que se creó para elaborar indicadores que permitan monitorear la implementación del Marco de Sendai. Por consiguiente, ha sido breve el período examinado por los Estados Miembros. En consecuencia, los datos disponibles para deducir las tendencias sobre las metas son limitados y todavía no brindan fiabilidad estadística. Sin embargo, podemos observar con confianza ciertos patrones en lo que respecta a la magnitud y la distribución geográfica y socioeconómica de los efectos de los desastres, y extraer varios puntos de partida sobre dónde y cómo han logrado los países reducir el riesgo de desastres. No obstante, cabe destacar que el período revisado aún es demasiado corto para llegar a conclusiones mundiales definitivas.

En la **parte II**, se describe la situación del riesgo global de desastres, y se hace hincapié en los objetivos y las metas acordados para todo el mundo en virtud del Marco de Sendai y de la Agenda de 2030. Se hace un balance de las experiencias registradas hasta el momento, junto con un análisis comparativo de las evidencias específicas de los países sobre la presentación de informes nacionales, incluida la puesta en práctica del nuevo Monitor del Marco de Sendai.

**En el capítulo 7, Reducción del riesgo en la Agenda de 2030**, se exponen las metas y los indicadores acordados en el Marco de Sendai y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con los desastres de la Agenda de 2030, ahora que se ha establecido que los Estados Miembros presenten informes de manera integrada y con frecuencia. Desde 2015, un grupo cada vez más diverso de partes interesadas ha llevado a cabo esfuerzos significativos para implementar el Marco de Sendai, de modo que se ha llegado a diferentes zonas geográficas, sectores y escalas. Este capítulo concluye con un debate sobre el tipo de datos necesarios para lograr que el monitoreo sea efectivo, además de reconocer que las lagunas actuales de datos y conocimientos limitan la capacidad de los Gobiernos de actuar e informar con eficacia a la sociedad sobre la reducción del riesgo.

**En el capítulo 8, Progresos en la consecución de las metas mundiales del Marco de Sendai**, figuran los últimos datos disponibles, incluida la información presentada por 96 países a través del Monitor del Marco de Sendai, desde que se puso en funcionamiento el 1 de marzo de 2018, y se extraen las primeras lecciones sobre la situación del riesgo de desastres en el plano global. Desde 2015, ha aumentado la conciencia sobre la necesidad de disponer de datos mejores. El Monitor del Marco de Sendai representa una oportunidad única para racionalizar los datos interoperables sobre las pérdidas ocasionadas por los desastres. En este capítulo, se confirma que las bases de datos nacionales sobre pérdidas causadas por los desastres pueden utilizar diferentes metodologías y que presentar los datos en consonancia con el sistema del Monitor del Marco de Sendai sigue constituyendo un desafío para numerosos países (y no solo para los países en desarrollo).

En el capítulo 8, se examina, además, la contribución del Monitor del Marco de Sendai a la presentación de informes sobre los ODS pertinentes y se resaltan los beneficios comunes de los informes integrados en los distintos marcos globales. Habida cuenta de que se necesitan más esfuerzos para optimizar estas interacciones a fin de lograr el beneficio mutuo de los distintos marcos, la parte II ofrece diversas perspectivas sobre las oportunidades para mejorar los informes transversales de diferentes ODS.

**En el capítulo 9, Examen de los esfuerzos realizados por los Estados Miembros para implementar el Marco de Sendai**, se analizan los frutos y los desafíos dimanantes de los primeros años de la presentación de informes, en especial en términos de datos, estadísticas y capacidades de monitoreo, y se proporcionan recomendaciones para seguir mejorando. Además, se subrayan las mejores prácticas en el fomento de la capacidad, el monitoreo y la presentación de informes, y se analiza la implicación de una gran variedad de instituciones estatales y agentes no estatales.



# Creación de las condiciones nacionales y locales adecuadas para gestionar el riesgo

(Parte III, capítulos 10 a 15)

El Marco de Sendai exhorta a los Gobiernos a adoptar e implementar estrategias y planes locales en materia de RRD que respeten sus elementos esenciales y que, por tanto, se ajusten a sus objetivos y principios (meta e).

El cumplimiento de la meta e) constituye un paso fundamental para que los Gobiernos: a) logren las metas últimas del Marco de Sendai para 2030, y b) avancen hacia una gobernanza del riesgo que incorpore el alcance ampliado del riesgo del Marco de Sendai en el contexto de la Agenda de 2030 y que integre los enfoques sistémicos. Requiere la integración en los diferentes sectores y niveles gubernamentales, la implicación de la sociedad civil y el sector privado, y la contemplación de diferentes plazos para abordar los riesgos existentes y los que aparezcan. Por eso, los Estados Miembros acordaron el logro de la meta e) para 2020. Las estrategias y los planes nacionales y locales en materia de RRD conforman una base imprescindible para la implementación generalizada del Marco de Sendai y para un desarrollo sostenible que tenga en cuenta el riesgo.

En la **parte III**, se examina el entorno propicio para que los Estados Miembros desarrollen e implementen con eficacia los planes y las estrategias nacionales y locales, incluidos los sistemas de apoyo técnico y los recursos disponibles con relación al Marco de Sendai y a otras agendas posteriores al año 2015 y ya mencionadas anteriormente. **El capítulo 10, Apoyo regional y entornos nacionales propicios para la reducción integrada del riesgo**, versa acerca de aspectos importantes del entorno propicio, como el apoyo y los recursos mutuos a los que acceden los Estados Miembros a través de sus organizaciones y acuerdos regionales. Estos pueden ser mecanismos intergubernamentales oficiales o alianzas innovadoras de múltiples partes interesadas, junto con el marco de gobernanza de las leyes, las políticas, las instituciones y la financiación vigente en los Estados Miembros, tanto en el plano nacional como local.

Esta parte III comprende los capítulos probatorios sobre las prácticas nacionales y locales y, de este modo, amplía los datos del monitoreo del Marco de Sendai presentados en la parte II con análisis cualitativos. Los capítulos 11 a 13 presentan investigaciones y análisis sobre las prácticas existentes en el desarrollo de estrategias y planes nacionales y locales en materia de RRD que se ajusten al Marco de Sendai, así como la integración de la RRD en la planificación para el desarrollo y en los planes y las estrategias nacionales para la adaptación climática. Con la meta e) del Marco de Sendai como punto de partida, estos capítulos pretenden mostrar la situación de los desafíos, las buenas prácticas y las lecciones aprendidas al aplicar un enfoque sistémico para reducir el riesgo a nivel nacional y local cuando se desarrollan e implementan instrumentos normativos gubernamentales de esta clase.

**En el capítulo 11, Estrategias y planes nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres**, se explica que, si bien existen numerosos ejemplos de buenas prácticas en todo el mundo, con estudios de casos que ponen de relieve el modo en que algunos países han superado los desafíos ligados a los recursos y las capacidades, los Estados Miembros no pueden presuponer que los acuerdos existentes sean adecuados para sus objetivos con arreglo a la ampliación del alcance de las amenazas y los riesgos que se contempla en el Marco de Sendai. De la misma forma, en el **capítulo 12, Reducción del riesgo de desastres integrada en la planificación y la presupuestación para el desarrollo**, se estudian las dificultades y se recopilan ejemplos de buenas prácticas, en particular las oportunidades surgidas con la renovación de los planes nacionales para el desarrollo socioeconómico. **En el capítulo 13, Integración entre las estrategias y los planes nacionales de reducción del riesgo de desastres y de adaptación al cambio climático**, se analiza el grado de integración entre los planes de RRD y de adaptación al cambio climático, en especial en el contexto de la presentación de informes oficiales a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Acuerdo de París, así como los proyectos de adaptación al cambio climático que cuentan con financiación internacional. El capítulo gira en torno a la amenaza que el calentamiento global supone para nuestra existencia si supera la temperatura de 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales, como se expuso en el informe de 2018 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

La parte III finaliza con dos capítulos sobre entornos de riesgo preocupantes debido a su complejidad y su potencial para generar riesgos, sobre todo riesgos en cascada y combinados. Los entornos urbanos de rápido crecimiento y las situaciones frágiles o complejas pueden crear nuevos riesgos, además de agravar los riesgos derivados de las amenazas naturales, los conflictos armados, la pobreza, la malnutrición y los brotes de enfermedades, lo que incrementa la vulnerabilidad de las poblaciones afectadas y reduce su capacidad de afrontamiento. Por tanto, ejemplifican la necesidad de adoptar enfoques sistémicos para la gobernanza del riesgo, lo que incluye abordar la vulnerabilidad socioeconómica en las políticas gubernamentales y la implicación de los agentes no estatales en una concepción amplia de la gobernanza del riesgo.

**En el capítulo 14, Estrategias y planes locales de reducción del riesgo de desastres en zonas urbanas**, se toman en consideración los entornos urbanos, que están creciendo con rapidez en los países en desarrollo de todo el mundo y suponen un desafío para numerosos gobiernos locales. Estas dificultades se intensifican cuando los entornos urbanos se desarrollan al mismo tiempo que crecen los asentamientos informales. **En el capítulo 15, Estrategias de reducción del riesgo de desastres en contextos de riesgo frágiles y complejos**, se abordan los aspectos críticos y complicados de la reducción del riesgo de desastres en situaciones frágiles o complejas, como las que se producen debido a los desplazamientos de la población a raíz de los conflictos armados y la hambruna, donde los tomadores de decisiones deben tener en cuenta las amenazas conocidas y también las fuentes de riesgo nuevas y emergentes que son difíciles de prever.

## Conclusiones, recomendaciones y material de apoyo

Las **Conclusiones y recomendaciones** principales de este GAR19 figuran en el **Resumen ejecutivo** de las páginas precedentes, así como en el documento que lo acompaña, **Síntesis del GAR19**. Se basan en las conclusiones y recomendaciones que aparecen en los diferentes capítulos y partes.

Al igual que en los anteriores GAR, el presente informe se apoya y se fundamenta en una gran cantidad de investigaciones, conocimientos y competencias especializadas de expertos y organismos competentes. Este GAR continúa con la tradición de patrocinar y presentar las investigaciones y evidencias innovadoras que respaldan nuestra forma de entender cómo se crea y propaga el riesgo de desastres, así como los impedimentos y las condiciones propicias para gestionarlo.

El GAR19 incorpora un proceso más formal para generar las investigaciones solicitadas. La sección en línea sobre los **artículos e informes de los colaboradores del GAR19** recoge las investigaciones seleccionadas tras una convocatoria de presentación de artículos e informes que superaron correctamente la revisión realizada por pares académicos expertos. También hay otros materiales disponibles en la **bibliografía** en línea.

Es posible consultar y descargar electrónicamente el presente GAR, así como el material y los datos de apoyo que permitieron su elaboración, en el **sitio web del GAR19** ([www.gar.unisdr.org/report-2019](http://www.gar.unisdr.org/report-2019)), lo que brinda a los lectores la oportunidad de analizar el informe de modo interactivo.



# Índice

<b>Prefacio</b>	<b>iii</b>
<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>iv</b>
<b>GAR19: Un recorrido guiado</b>	<b>xii</b>
<b>Capítulo 1: Cómo hemos llegado hasta aquí</b>	<b>25</b>
<b>1.1</b> Evolución de la agenda política global para la reducción del riesgo de desastres	<b>25</b>
<b>1.2</b> El Marco de Sendai y la búsqueda de un desarrollo sostenible que se fundamente en los riesgos	<b>28</b>
<b>Capítulo 2: Riesgos sistémicos, el Marco de Sendai y la Agenda de 2030</b>	<b>35</b>
<b>2.1</b> Evaluación y análisis de los riesgos sistémicos: mapeos de la topología del riesgo a través del tiempo	<b>37</b>
<b>2.2</b> Características espaciotemporales de los riesgos sistémicos	<b>47</b>
<b>2.3</b> Gobernanza del riesgo sistémico	<b>54</b>
<b>2.4</b> Inteligencia colectiva, datos contextuales y colaboración	<b>58</b>
<b>2.5</b> Cambio de paradigma: introducción del Marco Global de Evaluación de Riesgos	<b>64</b>
<b>Capítulo 2: Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>70</b>
<b>Parte I: Una concepción más amplia del riesgo global en el Marco de Sendai</b>	<b>80</b>
<b>Capítulo 3: El riesgo</b>	<b>84</b>
<b>3.1</b> Amenazas	<b>85</b>
<b>3.2</b> Grado de exposición	<b>139</b>
<b>3.3</b> Vulnerabilidad	<b>148</b>

<b>Capítulo 4: Oportunidades y elementos facilitadores del cambio</b>	<b>160</b>
<b>4.1</b> Cambios en la tecnología y en el intercambio de datos	<b>160</b>
<b>4.2</b> Conclusiones	<b>166</b>
<b>Capítulo 5: Desafíos con respecto al cambio</b>	<b>167</b>
<b>5.1</b> Desafíos con respecto a la mentalidad	<b>167</b>
<b>5.2</b> Desafíos políticos	<b>168</b>
<b>5.3</b> Desafíos tecnológicos	<b>170</b>
<b>5.4</b> Desafíos con respecto a los recursos	<b>171</b>
<b>5.5</b> Conclusiones	<b>171</b>
<b>Capítulo 6: Sección especial sobre las sequías</b>	<b>173</b>
<b>6.1</b> Indicadores de sequía	<b>174</b>
<b>6.2</b> El cambio climático y las sequías del futuro	<b>175</b>
<b>6.3</b> Evaluación del riesgo de sequía global	<b>178</b>
<b>6.4</b> Evaluación del riesgo para la agricultura y otros sectores primarios	<b>180</b>
<b>6.5</b> Consideraciones para otros sectores	<b>186</b>
<b>6.6</b> Efectos de las sequías	<b>193</b>
<b>6.7</b> Reconocimiento de la sequía como una amenaza compleja	<b>195</b>
<b>6.8</b> Gestión de los riesgos relacionados con la sequía	<b>198</b>
<b>6.9</b> Manera de proceder	<b>201</b>
<b>6.10</b> Cuestiones emergentes: determinación del contexto para el informe especial del año 2020 sobre las sequías	<b>202</b>
<b>Parte I. Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>203</b>

<b>Parte II: Implementación del Marco de Sendai y desarrollo sostenible que tenga en cuenta el riesgo de desastres</b>	<b>208</b>
<b>Capítulo 7: Reducción del riesgo en la Agenda de 2030</b>	<b>210</b>
<b>7.1</b> Metas y monitoreo del Marco de Sendai: panorama general	<b>210</b>
<b>7.2</b> Datos necesarios para monitorear las metas	<b>215</b>
<b>7.3</b> Conclusiones	<b>219</b>
<b>Capítulo 8: Progresos en la consecución de las metas mundiales del Marco de Sendai</b>	<b>220</b>
<b>8.1</b> Base de datos del Monitor del Marco de Sendai	<b>221</b>
<b>8.2</b> Pérdidas causadas por los desastres: metas a) a d) del Marco de Sendai	<b>223</b>
<b>8.3</b> Meta e): Progresos en las estrategias de reducción del riesgo de desastres para 2020	<b>254</b>
<b>8.4</b> Meta f): Medición de la cooperación internacional	<b>258</b>
<b>8.5</b> Meta g): Sistemas de alerta temprana multiamenaza: progresos y retos detectados	<b>260</b>
<b>8.6</b> Conclusiones sobre los primeros datos relativos a la presentación de informes acerca de las metas a) a g) del Marco de Sendai	<b>263</b>
<b>Capítulo 9: Examen de los esfuerzos realizados por los Estados Miembros para implementar el Marco de Sendai</b>	<b>266</b>
<b>9.1</b> Bases de datos sobre las pérdidas causadas por los desastres	<b>267</b>
<b>9.2</b> Logros y retos en la creación de las capacidades nacionales de monitoreo	<b>270</b>
<b>9.3</b> Apoyo en favor de la revisión temática y sectorial de los progresos	<b>283</b>
<b>9.4</b> Elaboración de estadísticas nacionales relacionadas con desastres	<b>285</b>
<b>9.5</b> Conclusiones	<b>287</b>
<b>Parte II. Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>288</b>

<b>Parte III: Creación de las condiciones nacionales y locales adecuadas para gestionar el riesgo</b>	<b>294</b>
<b>Capítulo 10: Apoyo regional y entornos nacionales propicios para la reducción integrada del riesgo</b>	<b>301</b>
<b>10.1</b> Apoyo regional para la reducción integrada del riesgo	<b>301</b>
<b>10.2</b> Entornos nacionales propicios para la reducción integrada del riesgo	<b>313</b>
<b>10.3</b> Conclusiones	<b>318</b>
<b>Capítulo 11: Estrategias y planes nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres</b>	<b>319</b>
<b>11.1</b> Datos del monitoreo del Marco de Sendai relativos a la meta e)	<b>319</b>
<b>11.2</b> La importancia de las estrategias y los planes nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres	<b>320</b>
<b>11.3</b> Armonización de las estrategias y los planes con el Marco de Sendai	<b>322</b>
<b>11.4</b> Lecciones aprendidas con el Marco de Acción de Hyogo y el Marco de Sendai	<b>324</b>
<b>11.5</b> Buenas prácticas a nivel nacional y local	<b>326</b>
<b>11.6</b> Conclusiones	<b>335</b>
<b>Capítulo 12: Reducción del riesgo de desastres integrada en la planificación y la presupuestación para el desarrollo</b>	<b>337</b>
<b>12.1</b> La importancia de integrar la reducción del riesgo de desastres en la planificación del desarrollo	<b>337</b>
<b>12.2</b> El Marco de Sendai y la integración de la reducción del riesgo de desastres en el desarrollo	<b>339</b>
<b>12.3</b> Experiencias vividas en los países con la integración de la reducción del riesgo de desastres en la planificación y presupuestación para el desarrollo	<b>341</b>
<b>12.4</b> Conclusiones	<b>358</b>
<b>Capítulo 13: Integración entre las estrategias y los planes nacionales de reducción del riesgo de desastres y de adaptación al cambio climático</b>	<b>359</b>
<b>13.1</b> Riesgos de desastres y para el desarrollo derivados del cambio climático	<b>359</b>
<b>13.2</b> Sinergias entre la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres	<b>365</b>

<b>13.3</b> Directrices y mecanismos para lograr una adaptación integrada del cambio climático con arreglo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	<b>367</b>
<b>13.4</b> Experiencias vividas en determinados países con la reducción integrada de los riesgos climáticos y de desastres	<b>372</b>
<b>13.5</b> Enfoque de la región del Pacífico para la elaboración de políticas integradas sobre el clima, los desastres y el desarrollo	<b>382</b>
<b>13.6</b> Conclusiones	<b>385</b>
<b>Capítulo 14: Estrategias y planes locales de reducción del riesgo de desastres en zonas urbanas</b>	<b>387</b>
<b>14.1</b> Importancia de las zonas urbanas y la acción a nivel local en la Agenda de 2030	<b>387</b>
<b>14.2</b> Oportunidades y beneficios de las estrategias y los planes locales de reducción del riesgo de desastres	<b>389</b>
<b>14.3</b> Retos que plantean el diseño, el desarrollo y la implementación de estrategias y planes locales de reducción del riesgo de desastres	<b>393</b>
<b>14.4</b> Factores propicios para desarrollar e implementar estrategias y planes locales de reducción del riesgo de desastres	<b>401</b>
<b>14.5</b> Conclusiones	<b>405</b>
<b>Capítulo 15: Estrategias de reducción del riesgo de desastres en contextos de riesgo frágiles y complejos</b>	<b>407</b>
<b>15.1</b> Planteamiento del problema	<b>407</b>
<b>15.2</b> Ejemplos empíricos de reducción del riesgo de desastres en contextos frágiles	<b>408</b>
<b>15.3</b> Implicaciones de la complejidad para afrontar el riesgo de desastres	<b>417</b>
<b>15.4</b> Conclusiones	<b>422</b>
<b>Parte III. Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>423</b>
<b>Siglas y acrónimos</b>	<b>cdxxx</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>cdxxxiv</b>
<b>Referencias</b>	<b>cdxxxvi</b>
<b>Referencias de los gráficos y los recuadros</b>	<b>cdlxvi</b>

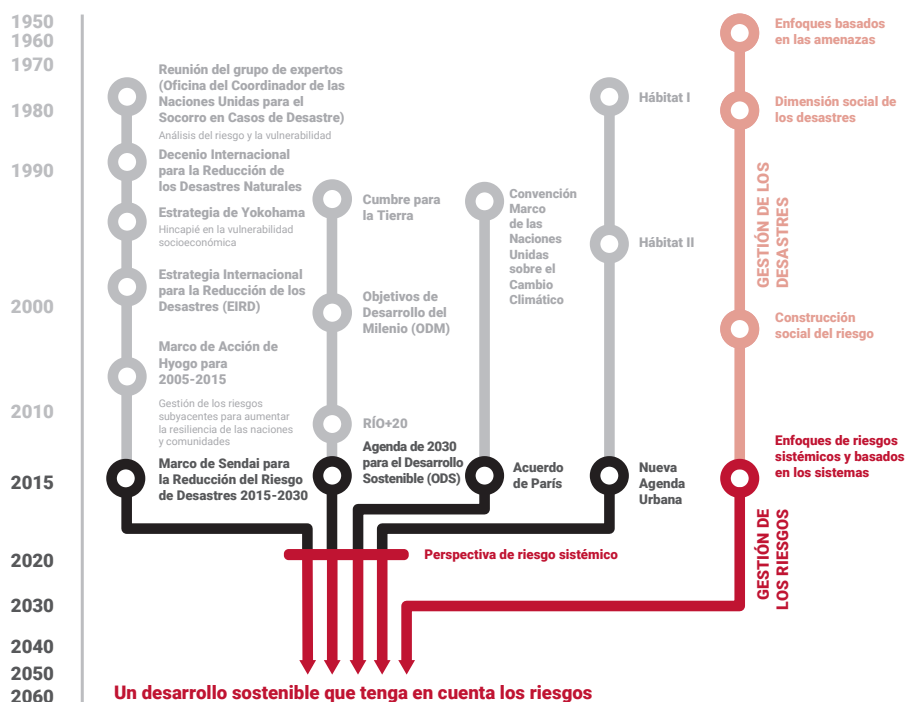


# Capítulo 1: Cómo hemos llegado hasta aquí

## 1.1 Evolución de la agenda política global para la reducción del riesgo de desastres

La adopción del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Marco de Sendai)<sup>1</sup> en la Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, y su posterior aprobación por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas (Resolución A/RES/69/283) en junio de 2015, pusieron el broche de oro a un proceso que comenzó oficialmente en el decenio de 1970.

Gráfico 1.1. Reducción del riesgo: evolución temporal y espacial



(Fuente: UNDRR, 2019)

1 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015a)

## **Decenio de 1970**

Tras haber observado que las consecuencias posibles y reales de las amenazas naturales se estaban agravando tanto y presentaban tal magnitud que se hacía obligatorio poner mayor énfasis en la planificación previa y la prevención ante los desastres, en julio de 1979 el Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastre convocó una reunión de un Grupo Internacional de Expertos para revisar la utilidad de los seis años de trabajo dedicados a elaborar una metodología para el análisis de la vulnerabilidad y el riesgo.

## **Decenio de 1980**

Este trabajo sentó las bases para desarrollar, diez años después, el Marco Internacional de Acción del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales<sup>2</sup>, que se puso en marcha el 1 de enero de 1990<sup>3</sup>.

## **Decenio de 1990**

Con el respaldo de una secretaría establecida en la Oficina de las Naciones Unidas en Ginebra, el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales tenía el propósito de reducir—por medio de las acciones concertadas en el plano internacional— la pérdida de vidas, los daños materiales y la destrucción de las estructuras sociales y económicas ocasionadas por los “desastres naturales”, sobre todo en los países en desarrollo. El Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, que insistía en integrar e implantar el conocimiento científico y técnico existente, logró sensibilizar a la población, especialmente a los Gobiernos, para que se alejasen del fatalismo y redujesen los efectos y las pérdidas causadas por los desastres. Un momento crucial dentro del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales fue la adopción, en 1994, de la Estrategia de Yokohama para un Mundo Más Seguro: Directrices para la Prevención de los Desastres Naturales, la Preparación para Casos de Desastre y la Mitigación de sus Efectos (Estrategia de Yokohama)<sup>4</sup> en la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales.

## **1994**

La Estrategia de Yokohama supuso el comienzo de un cambio significativo en el contexto político y analítico en el cual se contemplaba la reducción de desastres. Mientras que en el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales los enfoques científicos y técnicos ejercían una enorme influencia, en la Estrategia de Yokohama se atribuía una gran importancia a la vulnerabilidad socioeconómica en el análisis del riesgo de desastres, y se hacía especial hincapié en la función crucial que desempeñaban las acciones humanas

a la hora de reducir la vulnerabilidad de las sociedades ante los desastres y las amenazas naturales.

## **Decenio del 2000**

Tras la gran movilización alcanzada, en 1999 los Estados Miembros determinaron que, al concluir el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales, este sería sustituido por la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres (EIRD)<sup>5</sup>. Los objetivos de dicha estrategia eran: a) permitir que las comunidades se volvieresen resilientes ante los efectos de las amenazas naturales, así como ante los desastres ambientales y tecnológicos relacionados y, de este modo, reducir el riesgo subyacente que plantean las vulnerabilidades sociales y económicas dentro de las sociedades modernas; y b) pasar de la protección contra las amenazas a la gestión del riesgo por medio de la integración de estrategias para prevenir los riesgos en las actividades de desarrollo sostenible.

Al final del período abarcado por la Estrategia de Yokohama, en 2004 y 2005, la Secretaría de las Naciones Unidas de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres llevó a cabo un Examen de la Estrategia y Plan de Acción de Yokohama para un mundo más seguro. En este Examen de la Estrategia de Yokohama se comprobó que existía mayor comprensión oficial y pública de los efectos que tienen los desastres sobre el tejido económico, social y político de las sociedades, y se señaló que “se necesita un compromiso significativamente mayor en la práctica”. También se identificaron los desafíos y las deficiencias en cinco áreas principales: gobernanza; identificación, evaluación y vigilancia de los riesgos y alerta temprana; gestión de los conocimientos y educación; reducción de los factores de riesgo subyacentes; y preparación de actividades eficaces de respuesta y recuperación.

## **2005-2015**

El Examen de Yokohama se presentó en la Segunda Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres celebrada en Kobe (Japón) en enero de 2005. Este sentó las bases para formular el Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres. La adopción y la implementación del Marco de Acción de Hyogo tras la Segunda Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres supuso un hito a la hora de favorecer los esfuerzos nacionales y locales sobre la reducción del riesgo de desastres, así como a la hora de fortalecer la cooperación internacional mediante: el desarrollo de estrategias, planes y políticas regionales; la creación de plataformas globales y regionales para la reducción del riesgo de desastres (RRD); y la

adopción, por parte de las Naciones Unidas, del Plan de Acción de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres para la Resiliencia.

Los Estados Miembros aprobaron una serie de principios para respaldar la implementación del Marco de Acción de Hyogo entre los que se incluyen: la responsabilidad principal de los Estados a la hora de evitar y reducir el riesgo de desastres junto con las autoridades, los sectores y las partes interesadas correspondientes debidamente empoderados, tanto en el ámbito local como nacional; un compromiso inclusivo y que abarque a toda la sociedad; la coordinación dentro de los sectores y entre ellos, así como con las partes interesadas pertinentes, en todos los planos; un enfoque multiamenazas y una toma de decisiones inclusiva, empírica y que tenga en cuenta el riesgo; el abordaje de los factores de riesgo subyacentes a través de inversiones públicas y privadas que consideren el riesgo de desastre; el fortalecimiento de la cooperación internacional; y el énfasis en los países en desarrollo.

El Marco de Acción de Hyogo ofreció orientaciones detalladas y un espacio político para promover la gestión de los riesgos subyacentes en el crecimiento y el desarrollo de los países, un espacio que la comunidad de gestión del riesgo de desastres (GRD) no logró llenar en realidad. Sin embargo, al establecer marcos de políticas, legislativos y de planificación, muchos países sentaron las bases para pasar de la gestión de desastres a la gestión del riesgo, algo que, finalmente, se recogería en el Marco de Sendai. Entre otros aspectos, el Marco de Hyogo destacó los enfoques multiamenazas para reducir el riesgo frente a aquellos que se basan en una sola amenaza, a pesar de situarse en un contexto que se caracteriza por la competencia por convertirse en una prioridad económica o política, por las limitaciones en términos de capacidad, recursos técnicos y financieros en todos los sectores y planos, y por la consiguiente aplicación de la información sobre el riesgo al tomar decisiones.

Los resultados menos favorables se produjeron en la Prioridad de Acción 4 del Marco de Acción de Hyogo (Reducir los factores de riesgo subyacentes). En general, los marcos institucionales, legislativos y de políticas no facilitaron de manera suficiente que las cuestiones sobre el riesgo de desastres se integraran en la inversión pública y privada, la gestión ambiental y de los recursos naturales, las prácticas

de desarrollo sociales y económicas en todos los sectores, la planificación del uso de la tierra y el desarrollo territorial.

La deficiente armonización y coherencia entre las políticas, los instrumentos financieros y las instituciones en los diferentes sectores se convirtió en un factor impulsor del riesgo. Muy pocos países adoptaron marcos de rendición de cuentas, responsabilidad y aplicación, así como los incentivos financieros, jurídicos y políticos adecuados para promover de manera activa la prevención y la reducción del riesgo.

Además, solo algunos países abordaron de manera integral los riesgos a menudo interdependientes a los que se enfrentan, con inversiones en sectores clave que omiten el riesgo de desastres, como la salud, la agricultura y la seguridad alimentaria, la educación, la infraestructura, el turismo y el agua. En este sentido, se determinó que era necesario reforzar las estructuras de incentivos, incluida la codificación de los costos y los beneficios de la reducción del riesgo de desastres en las valoraciones económicas, las estrategias de competitividad y las decisiones sobre inversiones (también en las calificaciones crediticias de la deuda, el análisis de riesgos y las previsiones de crecimiento o la tarificación imprecisa de los precios con respecto al riesgo en la arquitectura financiera mundial).

Por tanto, el grado de exposición a las amenazas en países de ingresos altos y bajos aumentó más rápido de lo que se redujo la vulnerabilidad, es decir, se generaban nuevos riesgos más rápido de lo que se reducían los riesgos existentes. El valor de las viviendas, las empresas, la infraestructura, las escuelas, los establecimientos sanitarios y otros bienes perdidos y dañados creció de manera incesante, lo que, en muchos casos, ocasionó incrementos en el pasivo contingente y el riesgo soberano para los Gobiernos.

Se descubrió que los desastres de poca gravedad frecuentes y extensivos —reforzados por el desarrollo urbano con una gestión y una planificación deficientes, la degradación ambiental, la pobreza y la desigualdad, así como por una débil gobernanza del riesgo— afectan cada vez más a los actores más vulnerables de la sociedad y, de este modo, suponen un desafío para alcanzar los objetivos de desarrollo social. Puesto que las causas y las consecuencias del riesgo se transmiten a través de las diferentes regiones

2 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1987)

3 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1989)

4 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1989)

5 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2000)

geográficas y niveles de ingresos, así como entre las generaciones presentes y futuras y entre los sectores económicos y sociales, el Marco de Acción de Hyogo contribuyó a identificar el riesgo de desastres como un asunto crucial para la gobernanza global y regional y la seguridad nacional, así como una amenaza para alcanzar el desarrollo sostenible.

Al finalizar la implementación del Marco de Acción de Hyogo, los Estados Miembros admitieron que los esfuerzos realizados no habían llevado a reducir las pérdidas físicas y los efectos económicos. Llegaron a la conclusión de que el foco de atención nacional e internacional debería pasar de proteger el desarrollo social y económico frente a las perturbaciones externas que se perciben a transformar, de manera integral, el crecimiento y el desarrollo para la gestión de riesgos de tal forma que promueva el crecimiento económico sostenible, el bienestar social y un medio ambiente saludable que, a su vez, refuerce la resiliencia y la estabilidad.

Esta conclusión fundamentó el desarrollo del Marco de Sendai y el aumento consiguiente del énfasis en la necesidad de abordar los factores subyacentes que incrementan el riesgo, de prevenir la generación de nuevos riesgos, de reducir el repertorio de riesgos existentes y de reforzar la resiliencia de las naciones y las comunidades.

## 1.2

# El Marco de Sendai y la búsqueda de un desarrollo sostenible que se fundamente en los riesgos

Poco después de que se negociase el Marco de Sendai en la Tercera Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres, el 25 de abril de 2015 Nepal se vio azotado por el potente terremoto de Gorkha. En esta zona, devastada por el sismo inicial, las numerosas réplicas y otro terremoto producido 17 días después, 8.891 personas perdieron la vida, 22.303 sufrieron lesiones graves y millones se quedaron sin hogar. Nepal se vio en la obligación de asumir daños y pérdidas por un valor aproximado de 7.000 millones de dólares<sup>6</sup>, un costo que apenas podía soportar. Este acontecimiento

supuso un estremecedor recordatorio de la devastación que se puede originar cuando se permite que crezca el contexto de las amenazas, el grado de exposición y la vulnerabilidad, sin prestar la atención adecuada al riesgo resultante que se está generando. Volvió a demostrar cómo decisiones aparentemente dispares en diferentes sectores, zonas geográficas y planos (desde los procesos endógenos hasta los de desarrollo) se encuentran entrelazadas de manera intrínseca.

En el centro de las aspiraciones y objetivos del Marco de Sendai, adoptado por los Estados Miembros en la Asamblea General de las Naciones Unidas celebrada en junio de 2015, se encuentra la mejora de la comprensión y la gestión de los hilos que tejen esta construcción colectiva y social del riesgo, así como las consecuencias que afectan a las personas, los hogares, las comunidades, las ciudades, los países, las economías o la ecología a través del tiempo. Sus principios reflejan la responsabilidad colectiva que tienen las personas, los Gobiernos, las comunidades, el sector privado, los inversionistas, los medios de comunicación y la sociedad civil a la hora de evitar y reducir los riesgos de desastres de manera eficaz. Representan la mayor exigencia de mecanismos de responsabilidad para proteger a la población y a los ecosistemas, al tiempo que establecen enfoques fundamentados en el riesgo para gestionar mejor los riesgos actuales y los emergentes.

Al igual que sucede con Transformar nuestro mundo: la Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible (Agenda de 2030)<sup>7</sup>, el resultado y el objetivo del Marco de Sendai están respaldados por el principio de universalidad, mediante el cual se reconoce que no existe ninguna sociedad inmune a las consecuencias negativas de los riesgos materializados, sea cual sea su clasificación según los ingresos. Las estimaciones tradicionales de los desastres (fundamentalmente directos) atribuyen la mayoría de las pérdidas económicas a las naciones de ingresos altos (como resultado del mayor valor monetario que tienen los bienes dañados asegurados), mientras que el costo humano de los desastres resulta mucho mayor en los países de ingresos medios bajos y de bajos ingresos. Estos análisis identifican correctamente que los segmentos más vulnerables de la población de todo el mundo son aquellos que padecen los efectos más perniciosos de manera sistemática, los cuales, en muchos casos, anulan los beneficios del desarrollo, desgastan la resiliencia, debilitan la sostenibilidad, erosionan el bienestar y reducen el crecimiento socioeconómico.

Al reconocer la amenaza que plantea el riesgo para el desarrollo sostenible, ya sea como resultado de una pérdida económica o de una perturbación en

los sistemas ecológicos y sociales<sup>8</sup>, el Secretario General de las Naciones Unidas señaló lo siguiente (durante el Día Internacional para la Reducción de los Desastres celebrado el 13 de octubre de 2017):

*El reto es pasar de la gestión de los desastres a la gestión del riesgo de desastres. La pobreza, la rápida urbanización, la debilidad de la gobernanza, el declive de los sistemas ecológicos y el cambio climático están incrementando el riesgo de desastres en todo el mundo. El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, con sus siete metas para la prevención de los desastres y la reducción de las pérdidas ocasionadas por los desastres, es esencial para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible.*

Las vulnerabilidades que continúan sin resolverse, el aumento del grado de exposición y la proliferación de fenómenos de amenazas mutables continúan impulsando una pérdida de vidas catastrófica, alteran los medios de subsistencia y potencian nuevos desplazamientos (en 2018, otros 17,2 millones de personas se convirtieron en desplazados internos únicamente como resultado de amenazas naturales y desastres relacionados con el clima)<sup>9</sup>. Se estima que, de media, las personas de los países menos adelantados tienen seis veces más probabilidades de sufrir lesiones, perder sus hogares, verse desplazadas o evacuadas, o necesitar asistencia de emergencia que las de los países de ingresos altos<sup>10</sup>.

Los efectos son mayores en las poblaciones más marginadas, para las cuales las vulnerabilidades suponen tener menos acceso a las prestaciones y el deterioro de las capacidades y las oportunidades, ya que agravan las desigualdades y consolidan todavía más la pobreza<sup>11</sup>. Por ejemplo, se estima que, como consecuencia de las inundaciones producidas en 2010 en Pakistán, el 35,6 % de la población afectada se situó por debajo del umbral de pobreza<sup>12</sup>. Al no centrarse en atribuir las consecuencias a un único acontecimiento y al ampliar la naturaleza espaciotemporal del análisis de esas consecuencias, a menudo se descubre que los efectos son el resultado de una serie de perturbaciones relacionadas, como la hambruna, las enfermedades y el desplazamiento, las cuales, en conjunto, causan alteraciones en múltiples

dimensiones (p. ej., los medios de subsistencia, las trayectorias educativas o las oportunidades en el mercado de trabajo).

Dichos análisis aún constituyen un ámbito de estudio sobre el que se ha investigado demasiado poco. Es probable que las consecuencias indirectas y longitudinales de que se materialicen los riesgos acumulados afecten, y posiblemente anulen, los beneficios del desarrollo en las zonas afectadas en las próximas generaciones. Estas consecuencias pueden adoptar la forma de privaciones en la nutrición de la primera infancia, enfermedades, interrupción de la asistencia a la escuela, desarrollo deficiente de las habilidades sociales y cognitivas, o la limitación de oportunidades en el mercado de trabajo. Los niños se ven especialmente afectados por las perturbaciones producidas en los sistemas educativos y de atención de salud<sup>13</sup>; las mujeres y las niñas padecen mayores niveles de violencia y, por lo general, se enfrentan a peores resultados económicos después de un desastre<sup>14-15</sup>; y apenas se entiende hasta qué punto se ven afectadas de manera negativa la salud mental, el bienestar y la capacidad de llevar una vida digna.

Tales son las limitaciones actuales para comprender el riesgo y las interdependencias y correlaciones que se producen dentro de los sistemas sociales, ecológicos, económicos y políticos, así como entre ellos, que, a su vez, reducen la capacidad de predecir los resultados o de influir en ellos. Sin embargo, los principios de integración e indivisibilidad que respaldan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), al igual que el consiguiente llamamiento del Marco de Sendai para adoptar enfoques sistémicos y comprender mejor la naturaleza dinámica del riesgo sistémico, están impulsando nuevas líneas de investigación, metodologías sobre los modelos y oportunidades para el desarrollo y el intercambio de datos entre las comunidades.

## 1.2.1

### La reducción del riesgo tras los acuerdos de 2015

Todos los acuerdos alcanzados después del año 2015 (a saber, la Agenda de 2030, el Acuerdo de

6 (Nepal, 2015)  
7 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015c)  
8 (Benson, 2016); (Hallegatte et al., 2017)  
9 (Centro de Vigilancia de los Desplazamientos Internos, 2019)  
10 (Wallemacq, Below y McLean, 2018)  
11 (Benson, 2016); (Hallegatte et al., 2017); (Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP), 2017a)

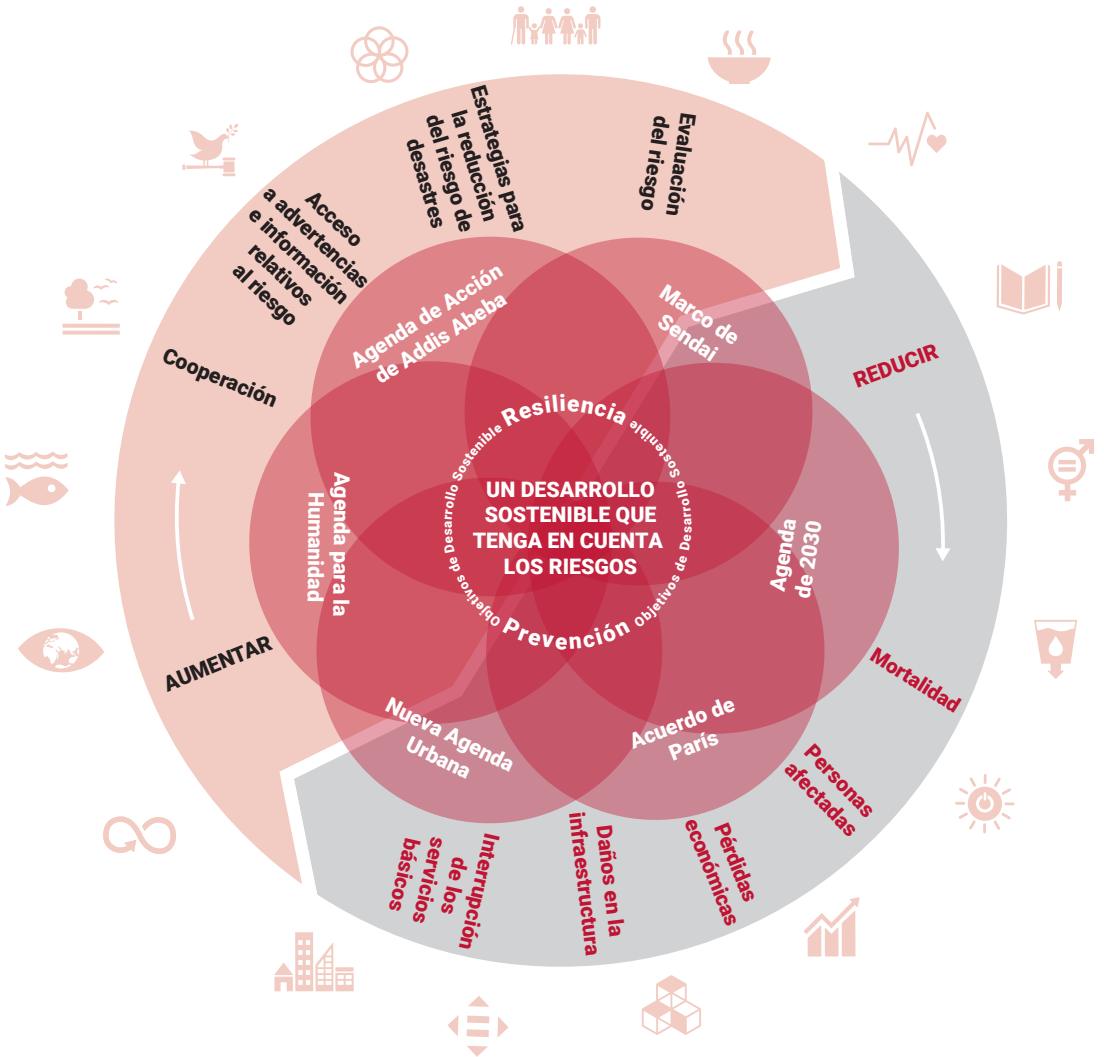
12 (CESPAP, 2017b)  
13 (Benson, 2016); (Kousky, 2016)  
14 (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC), 2015); (IFRC, 2017)  
15 (CESPAP, 2017a); (Hallegatte et al., 2017)  
16 (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), 2016)

París sobre el cambio climático<sup>16</sup>, la Nueva Agenda Urbana<sup>17</sup>, la Agenda de Acción de Addis Abeba<sup>18</sup> y la Agenda para la Humanidad<sup>19</sup>) incluyen en su ámbito de aplicación elementos relacionados con la reducción del riesgo de desastres y la resiliencia<sup>20</sup>. Todos ellos señalan la interconexión de los riesgos y los desafíos globales.

La implementación de estos acuerdos exige y ofrece la oportunidad de abordar los factores subyacentes que impulsan los riesgos, ya que fomenta las inversiones que tienen en cuenta el riesgo y se centra en cuestiones como la urbanización mal planificada, el cambio climático, la degradación ambiental y la

pobreza<sup>21</sup>. Al hacer eso, las acciones conjuntas respaldarán al mismo tiempo la consecución de los objetivos y las metas de todos los acuerdos, incluido el Marco de Sendai. La pertinencia de la reducción del riesgo de desastres en los acuerdos de desarrollo posteriores a 2015 y los vínculos que existen entre ellos abren nuevas oportunidades para forjar la coherencia internacional y fomentar la toma de decisiones y las políticas que tengan en cuenta el riesgo; promover enfoques multiamenazas e intersectoriales sobre la evaluación del riesgo; e incentivar una mayor comprensión de la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental en diferentes sectores y niveles de gobierno<sup>22</sup>.

**Gráfico 1.2. Un desarrollo sostenible que tenga en cuenta los riesgos**



(Fuente: UNDRR, 2019)

A pesar de que cada uno de los acuerdos plantea la resiliencia y el riesgo de desastres desde perspectivas diferentes, existe la idea común de que uno de los requisitos previos para aumentar la resiliencia es la GRD. Esta supone un imperativo para alcanzar el desarrollo sostenible y un recordatorio de cómo de integradas deberían ser las respuestas<sup>23</sup>. Para hacer hincapié en este punto, el Secretario General de las Naciones Unidas destaca que la reducción del riesgo de desastres debería constituir un elemento fundamental de las estrategias de desarrollo sostenible y las políticas económicas si los países pretenden cumplir el compromiso establecido en la Agenda de 2030 y garantizar que no se dejará a nadie atrás<sup>24</sup>.

## 1.2.2

### Agenda de 2030

A diferencia del Marco de Acción de Hyogo y los Objetivos de Desarrollo del Milenio, la implementación de la Agenda de 2030 y sus ODS se ha vinculado con el Marco de Sendai. Esto se debe, en parte, a la solicitud de los Estados Miembros de reducir la carga que les supone presentar informes que se solapan por medio del establecimiento de un sistema de medición común y unos protocolos de presentación de informes integrados (véase la parte II de este GAR), pero también a un cambio más amplio en el reconocimiento de que estas agendas dependen la una de la otra para alcanzar sus objetivos (desarrollo sostenible que tenga en cuenta los riesgos).

La Agenda de 2030 y sus ODS aumentan los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y aspiran a ir más allá para poner fin a todas las formas de pobreza y promover la prosperidad, la paz y las alianzas, al mismo tiempo que protegen el planeta<sup>25</sup>. La Agenda de 2030 reconoce la función esencial que desempeñan la resiliencia y la reducción del riesgo en la política de desarrollo sostenible al realizar una referencia directa al Marco de Sendai, al adoptar indicadores comunes y al establecer metas relacionadas con la reducción del riesgo en muchos ODS<sup>26</sup>.

La adopción de un sistema de medición común para cuantificar los objetivos y las metas de los dos acuerdos y el desarrollo de las arquitecturas de implementación de refuerzo mutuo (incluidos los protocolos de presentación de informes y monitoreo integrados y los datos compartidos) respaldan la perspectiva de un entorno de datos muy enriquecido. Los conjuntos de datos desagregados y los datos estadísticos, escasos hasta la fecha en el ámbito del riesgo de desastres, son ahora prerequisites para la medición del desarrollo sostenible que tenga en cuenta el riesgo. En consecuencia, ya se ha movilizado a la comunidad estadística internacional (véanse los capítulos 7 y 9); y se esperan mejoras en la disponibilidad, la calidad y la accesibilidad de los datos a medida que se desplieguen estas capacidades y otros recursos se pongan a disposición (posiblemente, a través de la arquitectura global y nacional de los ODS) de los países que intenten reparar los datos y las deficiencias de capacidad.

Las expectativas apuntan a que, con un entorno de datos enriquecido y unas capacidades de evaluación optimizadas, se entenderá mejor la ciencia forense de las perturbaciones multidimensionales ya mencionadas. Esto también se aplica a las dimensiones sistémicas, tan esenciales para prever mejor las oportunidades, las perturbaciones, los riesgos, las señales precursoras, las correlaciones y las tendencias que se producirán en el futuro.

## 1.2.3

### Acuerdo de París

La resiliencia y el riesgo de desastres están recogidos dentro del Acuerdo de París. En la 21.ª Conferencia de las Partes celebrada en París en 2015, las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) acogieron la adopción del Marco de Sendai. Los artículos 2, 7, 8 y 10 del Acuerdo de París exigen medidas con implicaciones directas para el riesgo de desastres. En particular, el Marco de Sendai señala que “los desastres, muchos de los

**17** (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2017b)  
**18** (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015b)  
**19** (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2016a)  
**20** (Peters et al., 2016); (Murray et al., 2017); (Garschagen et al., 2018)  
**21** (UNDRR, 2015b)  
**22** (Murray et al., 2017); (Naciones Unidas, 2018)

**23** (Mercy Corps, 2013); (Investigación Integrada sobre el Riesgo de Desastres (IRDR) y Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU), 2014); (Peters et al., 2016); (Benson, 2016); (Hallegatte et al., 2017)  
**24** (Naciones Unidas, 2018)  
**25** (Naciones Unidas, 2015d)  
**26** (UNDRR, 2015b)

cuales se ven exacerbados por el cambio climático y están aumentando en frecuencia e intensidad, obstaculizan significativamente el progreso hacia el desarrollo sostenible". El objetivo de mantener, durante este siglo, la temperatura media global por debajo de un aumento de 2 °C por encima de los niveles preindustriales exige una gestión sistémica del riesgo en una escala nunca antes vista, para la cual se necesita una intervención colectiva que aborde los factores causales de los riesgos y las amenazas naturales y generados por el hombre. Con las contribuciones determinadas a nivel nacional de los países (CDN), establecidas en el Acuerdo de París y calculadas por el IPCC para conducir al sistema climático a unos aumentos de temperatura de entre 2,9 °C y 3,4 °C<sup>27</sup>, se obtendrían unas intensidades en las amenazas hidrometeorológicas del futuro que superarían las experiencias conocidas y que alterarían las ecuaciones de pérdidas y daños, así como las curvas de fragilidad de casi todos los sistemas humanos y naturales en riesgo.

El Acuerdo de París reconoció la necesidad de abordar las pérdidas y los daños asociados a los efectos del cambio climático. Este acuerdo identificó las áreas de cooperación fundamentales para la reducción del riesgo de desastres y exigió inversiones para encarar los factores subyacentes que impulsan los riesgos ligados al aumento en los niveles de emisiones de gas de efecto invernadero (GEI), así como para fomentar la innovación y un crecimiento bajo en carbono<sup>28</sup>. Sin embargo, con un cambio no lineal en la intensidad y la frecuencia de las amenazas que ya se ha hecho realidad<sup>29</sup>, se requiere mucha más ambición y actuaciones urgentes antes de 2030 a fin de confluir con el objetivo, los resultados y las metas del Marco de Sendai.

En la actualidad, el aumento de la coherencia entre el Acuerdo de París y el Marco de Sendai se enmarca, principalmente, en torno a los elementos comunes de la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático. Ambos marcos comparten el objetivo de reforzar la resiliencia de las comunidades frente a todo el espectro de amenazas ambientales, tecnológicas y biológicas, de forma que permitan una reconstrucción mejor. El respaldo para estos objetivos se manifiesta a través de la acción coordinada entre la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), el Comité de Adaptación de la CMNUCC y el Grupo de Expertos para los Países Menos Adelantados, el cual apoya que la reducción del riesgo de desastres se incorpore en los programas nacionales de adaptación (PNA). Resulta necesario llevar a cabo muchas más acciones para entender e integrar las consecuencias del cambio sistémico simultáneo en

los sistemas energéticos, industriales, de la tierra, ecológicos y urbanos dentro de las medidas para reducir las vulnerabilidades en curso de los PNA, los programas locales de acción para la adaptación y los planes de RRD.

De hecho, la adaptación posee múltiples puntos de conexión con los procesos para reducir el riesgo en los ámbitos local y regional, y la forma más eficaz de promoverla consiste en que los esfuerzos integrados reflejen la importante relación que existe entre la mitigación del cambio climático (y sus riesgos asociados, incluido el riesgo tecnológico), la adaptación, la modificación de amenazas y la reducción de la vulnerabilidad.

La clave para una buena integración de los dos marcos será la existencia de medidas claras sobre gobernanza y mecanismos de rendición de cuentas para garantizar una acción colectiva fructífera y unos procesos de monitoreo coordinados. Todo ello reduce al mínimo la carga que para los países supone presentar informes, al tiempo que permite aprender de los casos de éxito anteriores.

## 1.2.4 Agenda de Acción de Addis Abeba

La Agenda de Acción de Addis Abeba propone un marco global para financiar los esfuerzos en materia de desarrollo sostenible después de 2015. En el párrafo 34, se hace referencia al Marco de Sendai en cuanto a su compromiso con el desarrollo y la implementación de una GRD integral, en todos los niveles, coherente con el Marco de Sendai. También respalda las capacidades locales y nacionales para desarrollar estrategias integradas y planes encaminados hacia la inclusión, la eficiencia de los recursos, la mitigación y la adaptación al cambio climático, y la resiliencia frente a los desastres. La Agenda de Acción de Addis Abeba promueve que se contemple la resiliencia frente al clima y los desastres en la financiación para el desarrollo (párr. 62) y exige mecanismos de financiación innovadores que permitan a los países evitar y gestionar mejor los riesgos, así como reforzar la capacidad de los actores nacionales y locales para gestionar y financiar la reducción del riesgo de desastres<sup>30</sup>.

En este sentido, la Agenda de Acción de Addis Abeba resalta la importancia de mejorar la gobernanza económica mundial para contrarrestar una volatilidad excesiva y respaldar el desarrollo sostenible, ya que hace hincapié en los problemas de coherencia y consistencia que existen en los sistemas financieros,



monetarios y comerciales internacionales. Los compromisos adquiridos por los Estados Miembros reflejan, sobre todo, los desafíos del riesgo sistémico que se derivan de las deficiencias monetarias en los reglamentos y la desalineación de los incentivos en el sector financiero, además de permitir que los países planifiquen respuestas más eficientes frente a las perturbaciones y los desastres. De manera más fundamental, la Agenda de Acción de Addis Abeba resume las preocupaciones con respecto a la sostenibilidad del crecimiento económico global ante el aumento de los desafíos ambientales, sociales y financieros. Ofrece un conjunto integral de acciones políticas, con más de 100 medidas concretas para satisfacer las necesidades de financiación, mayores y más diversas, relacionadas con la transformación de la economía global y la consecución de los ODS.

La Agenda de Acción de Addis Abeba pide a la comunidad internacional que ofrezca ayuda específica a los países cuyos recursos internos y cuya sostenibilidad de la deuda se vean amenazados por los desastres, a través del fomento de instrumentos financieros a medida<sup>31</sup>. Algunos ejemplos pertinentes en cuanto al riesgo de desastres incluyen los bonos soberanos vinculados con el producto interno bruto (PIB), la incorporación de cláusulas sobre “huracanes” o “catástrofes” en los contratos de préstamo, los préstamos anticíclicos y los planes de seguro relacionados con el tiempo meteorológico. Los Estados Miembros también se comprometieron a intensificar los esfuerzos para movilizar los recursos internos. Estos esfuerzos buscan desarrollar planes de protección social sostenibles desde el punto de vista fiscal estableciendo metas de gasto nacionales para realizar inversiones de calidad<sup>32</sup>, con el fin de respaldar a los más vulnerables después de un desastre y permitir que todos accedan a los servicios públicos esenciales. Esto se traduce en una infraestructura financiera global que atiende las dificultades especiales de los países más necesitados, los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID), a través de políticas coordinadas para fomentar la financiación mediante endeudamiento, la reestructuración de la deuda, un mejor acceso a la financiación y la movilización de recursos internos. En la Agenda de Acción de Addis Abeba se expresó un mensaje claro con respecto a la financiación para

lograr un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos. A pesar de que sigue siendo importante abordar los riesgos a corto plazo de hoy en día, los tomadores de decisiones deberán mantenerse firmes a la hora de promover una estrategia de financiación a largo plazo para dar respuesta a los desafíos ambientales, sociales y económicos del mañana.

## 1.2.5 Nueva Agenda Urbana

En la visión, los principios y los compromisos de la Nueva Agenda Urbana se mencionan de manera expresa la reducción del riesgo de desastres y la resiliencia, y se promueven enfoques proactivos basados en riesgos, sobre todo tipo de amenazas y que abarquen a toda la sociedad. Se exige una gestión sostenible de los recursos naturales en las ciudades para promover que se reduzca el riesgo de desastres a través del desarrollo de estrategias de reducción del riesgo de desastres y de la evaluación periódica del riesgo de desastres (párr. 65). Asimismo, se explicitan los compromisos de los Estados Miembros para mejorar la resiliencia de las ciudades frente a los desastres por medio de la adopción de enfoques coherentes con el Marco de Sendai (párrs. 67 y 77)<sup>33</sup>.

A medida que la Nueva Agenda Urbana pasa a una fase operacional, se ponen de manifiesto las considerables oportunidades que existen para vincularla de manera coherente con otras agendas<sup>34</sup>. Las sinergias que se dan entre la Nueva Agenda Urbana y el Marco de Sendai sientan las bases para una colaboración ampliada, inclusive entre la campaña “Desarrollando ciudades resilientes”, dirigida por la UNDRR, y el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat). Con esto se pretende alcanzar la meta e) del Marco de Sendai y los objetivos de la Nueva Agenda Urbana, en particular para respaldar que las ciudades desarrollen e integren las estrategias locales de reducción del riesgo de desastres en los planes de desarrollo urbanos.

27 (IPCC, 2018)

28 (Naciones Unidas, 2015c); (CMNUCC, 2017)

29 (IPCC, 2018)

30 (Naciones Unidas, 2015a)

31 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015b)

32 (Naciones Unidas, 2015b)

33 (Naciones Unidas, 2016b)

34 (Murray et al., 2017); (Garschagen et al., 2018)

## 1.2.6

### Agenda para la Humanidad

Entre los mensajes clave de la Agenda para la Humanidad destaca la reducción del riesgo y la vulnerabilidad en el plano global, un mensaje mediante el que se exige prever y prevenir los desastres y las crisis. Consta de cinco responsabilidades decisivas que resultan esenciales para lograr avances a la hora de abordar y reducir las necesidades humanitarias, el riesgo y la vulnerabilidad, a saber: liderazgo político para prevenir y poner fin a los conflictos; no dejar a nadie atrás; defender las normas que protegen a la humanidad; cambiar la vida de las personas, desde el momento en que se les proporciona ayuda hasta cuando se pone fin a la necesidad; e invertir en humanidad.

La Agenda para la Humanidad pretende reducir el riesgo a través de la promoción de diferentes formas de trabajar en conjunto, de manera que se supere la brecha entre el ámbito humanitario y el del desarrollo, y se garantice que las inversiones en desarrollo sostenible tengan en cuenta el riesgo. Entre ellas, se incluyen las siguientes: efectuar análisis de riesgo y vulnerabilidad junto con asociados para el desarrollo y las autoridades locales; fortalecer los esfuerzos de coordinación existentes para compartir los análisis de necesidades y riesgos; y mejorar la alineación entre las intervenciones y las herramientas de planificación humanitaria y para el desarrollo.

En el Gran Pacto: Un Compromiso compartido para servir mejor a las personas necesitadas<sup>35</sup>, adoptado en 2016, se reconoce que los desafíos humanitarios de la actualidad exigen enfoques nuevos y coherentes que aborden las verdaderas causas económicas, sociales y políticas de las crisis, los conflictos y los desastres.

En cada uno de los acuerdos citados, alcanzados después de 2015, se reconoce la naturaleza sistémica del riesgo y, de ese modo, se exige un cambio de paradigma para adoptar enfoques sistémicos y trabajar en nuevas formas de reducir —de manera colaborativa— la generación de nuevos riesgos y de gestionar el repertorio de los riesgos ya existentes.

---

<sup>35</sup> (Agenda para la Humanidad, 2019)

# Capítulo 2: Riesgos sistémicos, el Marco de Sendai y la Agenda de 2030

En el preámbulo de la Agenda de 2030 se señala que los ODS están integrados y son indivisibles, y que mantienen en equilibrio las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la económica, la social y la ambiental. Sin embargo, es probable que en este siglo predomine la aparición de riesgos dinámicos a gran escala que, por su naturaleza trascienden esas dimensiones. El Marco de Sendai refleja la certeza de que, en una sociedad todavía más poblada, conectada y globalizadora, la naturaleza y la magnitud intrínsecas del riesgo han cambiado hasta tal punto que sobrepasan los enfoques y las instituciones de gestión de riesgos ya establecidas. Los fenómenos recientes (como las olas de calor y las sequías prolongadas a gran escala, el crac del mercado de productos básicos y financiero, las migraciones humanas a gran escala y largo plazo, las cibervulnerabilidades y las revueltas políticas) tienen potencial suficiente para generar, de manera simultánea, diversos tipos de daños y destrucción en la infraestructura fundamental e, incluso, en los sistemas que sustentan la vida de partes muy amplias de las sociedades y las economías.

Con un cambio no lineal en la frecuencia y la intensidad de las amenazas que ya se ha hecho realidad<sup>36</sup> y que pone en peligro las tres dimensiones del desarrollo sostenible, es evidente que se necesita más ambición y acciones sistémicas urgentes antes del año 2030 para converger con el Marco de Sendai. El Marco de Sendai exige que se desarrollen nuevos enfoques conceptuales y analíticos para comprender y gestionar mejor las dinámicas del riesgo y los

factores que impulsan el riesgo en diferentes escalas espaciales y temporales. Exige que se haga especial hincapié en la interacción entre las amenazas físicas, tecnológicas, sociales y ambientales, y que se preste atención al “metabolismo antropogénico”. (El metabolismo antropogénico se refiere a la interacción sistémica entre los humanos y el medio ambiente que consta de los insumos, los productos, las existencias de materiales y la energía necesaria para mantener las necesidades fisiológicas de alimento, aire, agua y refugio, así como los productos, las sustancias y los servicios necesarios para sostener la vida humana moderna<sup>37</sup>. Surge a raíz de la aplicación del pensamiento sistémico en las actividades industriales y en otras actividades realizadas por el ser humano, y es fundamental para el desarrollo sostenible).

Las comunidades técnicas emplean modelos para “ver” mejor el riesgo en el presente o en el futuro próximo, y por eso la visión del riesgo está intrínsecamente moldeada por las herramientas que se utilizan para describirla. La mayoría de los modelos se han basado en observaciones y datos históricos, de modo que dan por sentado que el pasado constituye una orientación razonable para el presente y el futuro. En la actualidad, dicho supuesto se ha quedado obsoleto en casi todos sus límites: tanto por el elevadísimo número de personas existentes, nunca antes visto en la Tierra, como por el clima cambiante y por la conexión dinámica y global de los mundos biológico y físico, las personas y las comunidades.

---

36 (IPCC et al., 2018)

37 (Brunner y Rechberger, 2002)

**Ahora, con la certeza de que se producen cambios no lineales a corto plazo, deberá revisarse el supuesto fundamental de la relación entre el riesgo pasado y futuro. El Marco de Sendai define una nueva etapa para clasificar, describir y gestionar el riesgo.**

El Marco de Sendai dispone que la comunidad global debe asimilar una nueva comprensión de la naturaleza dinámica de los riesgos sistémicos, así como aceptar nuevas estructuras para regir el riesgo en sistemas complejos y adaptativos, y desarrollar nuevas herramientas para la toma de decisiones que tengan en cuenta el riesgo y que permitan a las sociedades humanas vivir en ellas y con la incertidumbre. El Marco de Sendai asume las limitaciones de una visión de la gestión del riesgo basada en amenazas individuales y estimula el diálogo y la acción necesaria para perfeccionar, ampliar y mejorar la capacidad de entender y gestionar los riesgos sistémicos.

Los sistemas ambientales, de salud y financieros, las cadenas de suministro y los sistemas de información y comunicaciones de hoy en día son claramente vulnerables. También generan vulnerabilidades en múltiples planos espaciales (del local al global) y en diferentes marcos temporales (desde el inmediato hasta el decenal y los marcos sucesivos). Deben enfrentarse a influencias perturbadoras, de las cuales son también causas que las impulsan, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los sistemas ecológicos, los brotes de enfermedades, la escasez alimentaria, el malestar social, los conflictos y la inestabilidad política, la inestabilidad financiera y la desigualdad.

Las erupciones del volcán Eyjafjallajökull en Islandia, los efectos del huracán Sandy en los Estados Unidos de América, así como el gran terremoto del Japón oriental, el tsunami y el accidente nuclear de Fukushima Daiichi, son ejemplos recientes de situaciones de riesgo complejas. Cada uno de ellos abarca diferentes contextos espaciotemporales fundamentales, e incluye factores sorpresa y de ausencia de linealidad. En estos fenómenos, los efectos padecidos, tanto los inmediatos como los prolongados, fueron propulsados por importantes causas subyacentes que impulsaron el riesgo y que se subestimaron, incluidas las condiciones de fondo relacionadas con la falta de redundancia, la vulnerabilidad y la instalación de infraestructuras vitales<sup>38</sup>.

En el sistema económico globalizado actual, las redes de comunicación y el comercio han dado lugar a sistemas biológicos, técnicos y sociales con un gran nivel de interdependencia. Estas redes se basan en incentivos, y han incorporado incentivos, para alcanzar un alto nivel de eficiencia y generar beneficios económicos. Este enfoque limitado implica que, a menudo, no se detectan ciertas fragilidades que generan diversos riesgos sistémicos cambiantes. En efecto, la civilización humana se ha convertido, a través de la interconexión global, en un “superorganismo” que modifica el entorno a partir del cual ha evolucionado y que ocasiona nuevas amenazas sin precedentes. A pesar de las capacidades técnicas y analíticas, así como de las inmensas redes de información sobre los sistemas sociales y de la Tierra, la sociedad humana cada vez es menos capaz de entender o gestionar los riesgos que crea. El ser humano también ha tardado en ser consciente de que la degradación de los sistemas naturales de la Tierra se está convirtiendo en una fuente de amenazas de gran escala, e incluso de amenazas existenciales, que afectan a los frágiles sistemas sociales en los ámbitos local, nacional, regional y global. Los cambios de gran alcance en la estructura y el funcionamiento de los sistemas naturales de la Tierra representan una amenaza cada vez mayor para la salud humana<sup>39</sup>. A pesar de que la integración económica global continúa reforzando la resiliencia frente a las perturbaciones más pequeñas gracias a los ajustes comerciales, las estructuras de red cada vez más integradas también generan vulnerabilidades crecientes frente a los riesgos sistémicos ya conocidos y los novedosos<sup>40</sup>.

En este capítulo se analizan los riesgos sistémicos que se encuentran incrustados en las redes complejas de un mundo cada vez más interconectado. El comportamiento de estas redes define la calidad de vida y conforma las interacciones dinámicas entre el Marco de Sendai, la Agenda de 2030, el Acuerdo de París, la Nueva Agenda Urbana y la Agenda para la Humanidad. En última instancia, el comportamiento de estas redes determina el grado de exposición y la vulnerabilidad en todas las escalas. El potencial regenerador de los sistemas sociales y naturales que se concibe en estas agendas intergubernamentales armonizadas se entenderá mejor, y los avances se acelerarán, mediante la incorporación del riesgo sistémico y las oportunidades sistémicas al diseño de políticas e inversiones en todos los planos.

<sup>38</sup> (Pescaroli y Alexander, 2018)

<sup>39</sup> (Whitmee et al., 2015)

<sup>40</sup> (Klimek, Obersteiner y Thurner, 2015)

<sup>41</sup> (Harari, 2018)

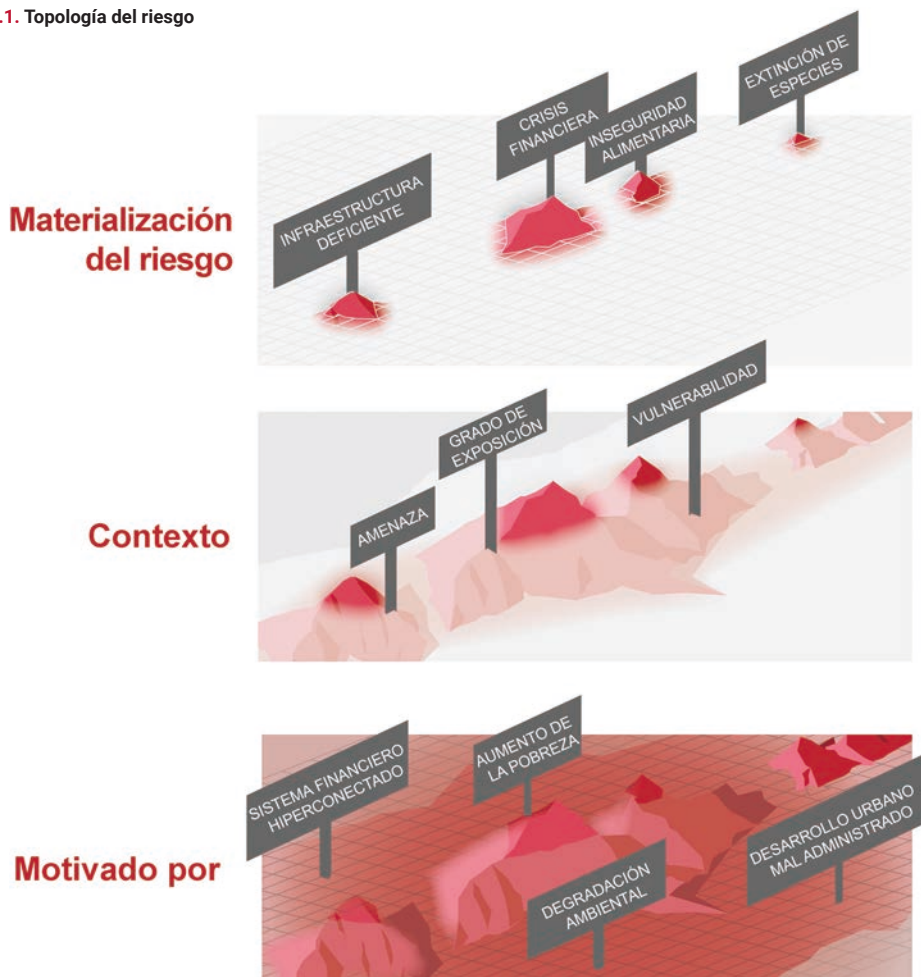
# 2.1

## Evaluación y análisis de los riesgos sistémicos: mapeos de la topología del riesgo a través del tiempo

*Es necesario tener mucho valor para cuestionar el mismísimo tejido de la sociedad<sup>41</sup>.*

Desde mediados del siglo XX, se ha producido un cambio de paradigma. Gracias al aumento de la potencia informática, así como a la disponibilidad y la movilización de unos enormes flujos de datos y observaciones, modelos y argumentos, los enfoques sistémicos contribuyen cada vez más a comprender el fracaso de las construcciones lineales en un mundo en el que todo está conectado (por construcciones lineales se entienden los procesos lineales generalizados de extracción-producción-distribución-consumo-eliminación del uso de recursos en el paradigma económico actual). La Tierra es un sistema: un sistema de sistemas. El pensamiento sistémico es evidente y fundamental para desarrollar el futuro que se recoge en la Agenda de 2030.

Gráfico 2.1. Topología del riesgo



(Fuente: UNDRR, 2019)

La comprensión tradicional del riesgo se asemeja a la vista desde arriba de los picos de la cordillera del Himalaya, rodeados por una capa de nubes que oculta la topografía inferior. Desde arriba, los humanos han descrito y asignado nombres a estos picos de riesgo como si estuviesen separados y fuesen independientes cuando, en realidad, por debajo de las nubes, los puntos de conexión son evidentes. Existen importantes e influyentes picos de riesgo que no alcanzan el nivel de las nubes y que, en la actualidad, permanecen ocultos a simple vista, pero que, a pesar de ello, poseen una gran relevancia. En este capítulo se examinan algunos de ellos, incluida la inestabilidad del sistema alimentario, el ciberriesgo y los sistemas financieros.

## 2.1.1

### Ejemplos de riesgos sistémicos

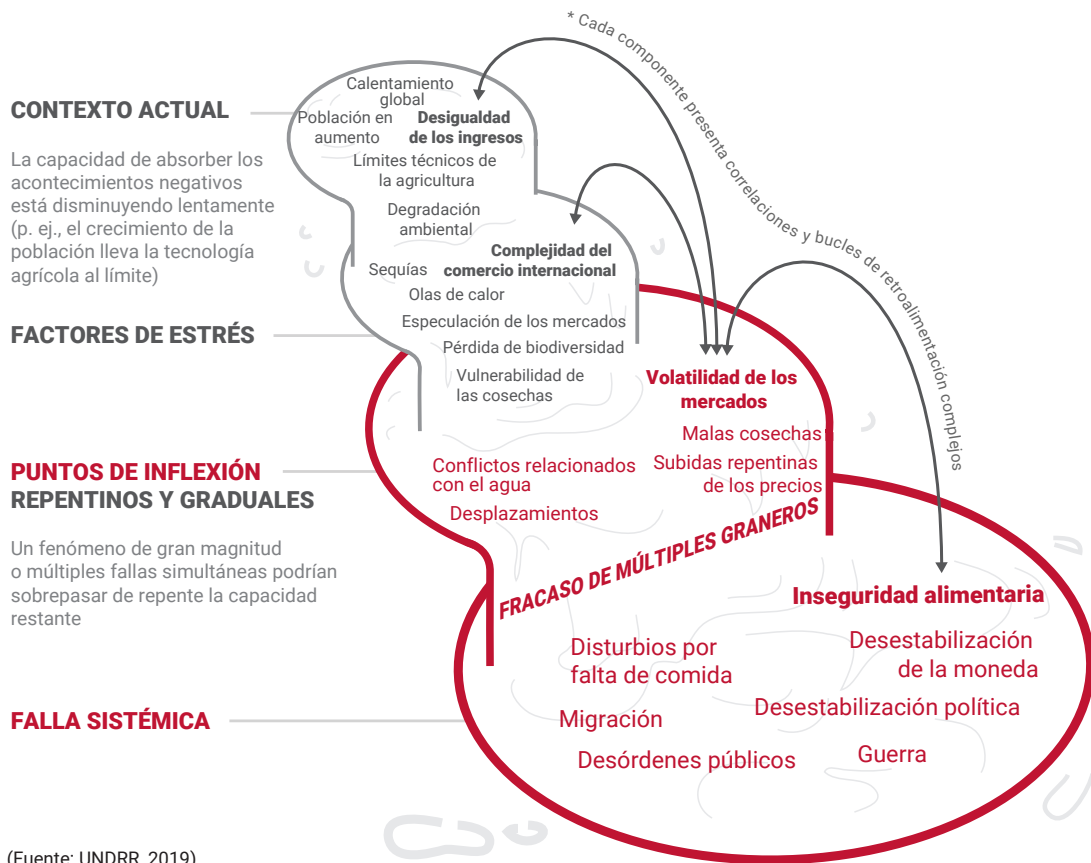
Por definición, los riesgos sistémicos son emergentes y, hasta que sucede un desastre, no siempre resultan evidentes utilizando los enfoques contemporáneos que se basan en la suma de amenazas. Los desastres derivados de los riesgos sistémicos también pueden no ajustarse a la taxonomía tradicional de los desastres repentinos o con una fecha de inicio clara. En retrospectiva, los riesgos emergentes sí suelen parecer evidentes, el resultado de una serie de sucesos que trascienden los límites impuestos por el ser humano, ya sean institucionales, geográficos, disciplinarios, conceptuales o administrativos.

En general, el término “riesgo emergente” se aplica a los sistemas financieros (p. ej., cuando una institución financiera importante quiebra y causa la caída de las demás debido a las relaciones opacas, complejas y conectadas que las unen). En la banca, los riesgos emergentes pueden aparecer como consecuencia de grandes depósitos interbancarios, sistemas de pago de compensaciones netas, el pánico de los inversores o el riesgo de contraparte sobre las transacciones de derivados, tales como las permutas de cobertura por incumplimiento crediticio. Del mismo modo que el estamento médico que se ocupa de “solucionar enfermedades” no tiene por qué estar necesariamente bien adaptado a los enfoques preventivos e integrales que permiten alcanzar la salud y felicidad (y, en muchos casos, ha generado, de manera involuntaria, nuevos enfermos al curar a los antiguos), la respuesta tradicional en los casos de desastre y las capacidades de mitigación no son los instrumentos adecuados para aumentar la resiliencia de la comunidad o entender los riesgos sistémicos.

### Fracaso de múltiples graneros

El aumento previsto de los fenómenos climáticos extremos y el sistema de suministro de alimentos cada vez más interdependiente suponen una amenaza para la seguridad alimentaria en todo el mundo. En consecuencia, resulta crucial que los modelos agrícolas tengan en cuenta los parámetros locales, ya que estos limitan y presionan los recursos de producción en todo el mundo. Por ejemplo, las perturbaciones locales pueden tener efectos de mucho más alcance en los mercados agrícolas globales. Por ello, es fundamental que los modelos agrícolas tengan en cuenta los parámetros locales, ya que estos constituyen variables clave en la producción mundial de alimentos. Los mayores flujos comerciales y la complejidad de la red comercial también consiguen que el sistema sea más vulnerable a las perturbaciones sistémicas<sup>42</sup>. Por ejemplo, las perturbaciones climáticas y las consiguientes malas cosechas en uno de los graneros globales de cereales podrían tener efectos colaterales sobre el mercado agrícola de todo el mundo. Las turbulencias se complican cuando más de una de las principales regiones de producción de un cultivo experimenta pérdidas al mismo tiempo, una situación que se suele denominar fracaso de múltiples graneros.

**Gráfico 2.2. Fracaso de múltiples graneros**



(Fuente: UNDRR, 2019)

Los académicos, los expertos en políticas y la industria advierten de que es necesario entender mejor los riesgos del fracaso de múltiples graneros y optimizar la modelización para gestionar los riesgos climáticos y el aumento de la demanda de alimentos en todo el mundo<sup>43</sup>. Resultan especialmente interesantes los efectos que las perturbaciones en la producción tienen sobre los precios de los cultivos y los mercados de productos básicos agrícolas. Debido al aumento de la demanda y a las limitadas capacidades de producción, se espera que en los próximos decenios aumente la volatilidad asociada con los precios de los productos agrícolas<sup>44</sup>. Esta tendencia ya resulta evidente, sobre todo en la crisis de los

precios de los alimentos del período de 2007 a 2008<sup>45</sup>. En este proceso, las crisis energéticas, la mayor demanda de energía y las fluctuaciones de los tipos de cambio, así como las expansiones monetaria y fiscal, ejercieron una función clave, puesto que intensificaron los efectos de la menor producción obtenida como consecuencia de las olas de calor y las sequías graves<sup>46</sup>.

Esta experiencia sugiere que el sector financiero debe desempeñar un papel esencial en los mercados agrícolas<sup>47</sup>. Por ejemplo, diferentes estudios revelaron que las políticas relacionadas con el etanol en los Estados Unidos de América afectan de manera significativa a los precios del

42 (Puma et al., 2015)

43 (Bailey et al., 2015)

44 (Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2017a)

45 (Hovland, 2009)

46 (Gilbert, 2010); (Baffes y Haniotis, 2010)

47 (Nazlioglu y Soytaş, 2011)

crudo, así como a los precios de los productos básicos agrícolas<sup>48</sup>. El vínculo entre los precios de la energía y los mercados agrícolas también se ha documentado en el sentido contrario<sup>49</sup>. En el futuro, se espera que estos efectos aumenten como consecuencia del cambio climático<sup>50</sup>.

Además, los cambios en los mercados financieros también pueden hacer que los productores agropecuarios aumenten su producción, ya sea por medio de la expansión o la intensificación de las tierras de cultivo. Ambas respuestas pueden desencadenar impactos ambientales negativos, lo que, en última instancia podría repercutir en los mercados financieros (debido a la mayor variabilidad del clima). Asimismo, esto implica que los mercados financieros se encuentran en una posición única para apoyar las acciones preventivas (al evitar las emisiones de GEI), y posiblemente eludir o reducir los riesgos climáticos, a través de la reasignación de billones de dólares procedentes de las inversiones y de los activos gestionados para que sean compatibles con la meta de lograr un calentamiento global inferior a 1,5 °C.

En el párrafo 36 c) del Marco de Sendai se incluye de manera explícita la función que desempeñan las instituciones financieras privadas a la hora de integrar la GRD en sus prácticas y modelos de negocio por medio de inversiones que tengan en cuenta el riesgo de desastres<sup>51</sup>. En este sentido, ejecutar la política del mercado financiero y cambiar el comportamiento de los inversores tienen como principal desafío los horizontes temporales no sincronizados y el alcance espacial de los instrumentos de modelización que se encuentran a disposición de los investigadores en materia de cambio climático, así como de los inversores y los responsables de formular políticas financieras. Los modelos sobre el cambio climático suelen centrarse en las situaciones hipotéticas de desarrollo con un horizonte a largo plazo, normalmente hasta 2100, mientras que la actividad del mercado financiero se evalúa en horizontes temporales anuales o multianuales, algo a lo que Mark Carney, Gobernador del Banco de Inglaterra, se ha referido como “la tragedia del horizonte”<sup>52</sup>.

En este contexto, construir hipótesis puede facilitar el pensamiento y la toma de decisiones si las personas implicadas son capaces de considerar los fenómenos locales, así como las tendencias y factores impulsores regionales y globales. Las hipótesis exploratorias comienzan examinando la situación actual para pasar a analizar los futuros efectos de diferentes factores determinantes, entre los que se cuentan la degradación ambiental

o el cambio climático, perturbaciones como los desastres, y tendencias como la urbanización y la migración.

Para entender por completo los riesgos sistémicos de los fracasos de múltiples graneros, también se requiere comprender las diferencias que existen entre: los riesgos globales, regionales y locales; la percepción del riesgo; y las estrategias de prevención y mitigación de riesgos. Además, se necesita evaluar los efectos que pueden tener las reglamentaciones del mercado financiero y las herramientas financieras innovadoras con respecto a sus consecuencias en la seguridad alimentaria y el medio ambiente.

### **Resiliencia social, ciberriesgo e hiperriesgo de la red**

La interconexión se ve aumentada por el hilo conductor que atraviesa y une todos los sistemas existentes: la infraestructura digital propensa, por su propia naturaleza, a las caídas y los ataques de terceros con malas intenciones.

En el entorno actual de los sistemas informáticos y las acciones informáticas que controlan la gestión de los sistemas económicos, sociales e incluso ambientales, surge el reto de entender la fuerza del riesgo en cascada y de desarrollar nuevas formas de aislar, medir y gestionar o evitar un riesgo. En consecuencia, nuestros enfoques sobre la gestión del riesgo y el fortalecimiento de nuestra comprensión de la naturaleza interactiva que tienen las causas del riesgo deben centrarse en esta amenaza emergente a gran escala y, además, desarrollar acciones que se basen en el conocimiento de los sistemas, así como en sus interrelaciones e interdependencias.



## Recuadro 2.1. El secuestro de las bombas de infusión (dispositivos médicos)

Los ciberataques en cascada contra los sistemas de salud, que ponen en riesgo las vidas de los pacientes al atacar los dispositivos que monitorean la salud ("pirateo o secuestro de dispositivos médicos" o *medjacking*), surgieron en 2015. Los investigadores en seguridad descubrieron defectos de seguridad en la bomba de infusión Hospira: esos defectos permitían forzar numerosas bombas de manera remota para que administrasen a los pacientes dosis con unas cantidades potencialmente letales de medicamentos. Además de las bombas de insulina, se detectaron vulnerabilidades mortíferas en decenas de dispositivos, incluidos

equipos de rayos X, escáneres de tomografías computarizadas, refrigeradores médicos y desfibriladores implantables. Tras este descubrimiento, los organismos reguladores, incluidos el Departamento de Seguridad Nacional y la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos, comenzaron a advertir a los clientes de que no utilizaran dichos dispositivos debido a su vulnerabilidad. Se trata del primer aviso a través del cual el Gobierno de los Estados Unidos recomienda a los profesionales sanitarios que dejen de utilizar un dispositivo médico.

(Fuente: Foro Económico Mundial, 2016)

La sociedad moderna se ha beneficiado de la eficiencia adicional conseguida al mejorar la coordinación entre los sistemas interdependientes mediante las tecnologías de la información. Sin embargo, esta dependencia de las tecnologías de la información también ha expuesto a la infraestructura vital y a los sistemas de la industria a un sinfín de riesgos de ciberseguridad que abarcan desde las causas accidentales hasta los problemas tecnológicos y los ataques malintencionados deliberados. De hecho, aún no se entiende por completo la magnitud del riesgo sistémico que emana de la mayor vulnerabilidad frente a los ciberataques a los sistemas de la infraestructura vital en los ámbitos nacional o local. Los efectos en cascada, que trascienden el sistema que está siendo atacado y pasan a los sistemas interconectados, pueden ser devastadores y generar un auténtico caos en los sistemas económicos, alimentarios y sanitarios a lo largo de períodos potencialmente prolongados que superen, en gran medida, el momento inicial de un ciberataque. En consecuencia, los enfoques sobre la gestión del riesgo y el fortalecimiento de la comprensión de la naturaleza interactiva que tienen las causas del riesgo deben centrarse en las amenazas emergentes a gran escala y, además, desarrollar acciones que se basen en el conocimiento de los sistemas, así como en sus interrelaciones e interdependencias.

Los modelos capaces de describir las vulnerabilidades de un solo sistema frente a los ciberataques no

resultan útiles para que los tomadores de decisiones entiendan esos riesgos sistémicos y se preparen adecuadamente para afrontarlos. Sin embargo, ya existen modelos que pueden describir el grado de expansión del riesgo, a medida que los sistemas tecnológicos interrelacionados propagan el ataque hacia las profundidades del ecosistema de la sociedad<sup>53</sup>. Dichos modelos pueden comenzar a ofrecer información sobre el riesgo que resulte útil a los Gobiernos, la industria del seguro y el mundo de la empresa, de forma que se puedan estudiar los preparativos apropiados para evitar los ciberataques o gestionar los componentes del sistema potencialmente vulnerables a los ataques.

Estos modelos reúnen los trabajos de dos campos: los modelos conceptuales que revisan el efecto de los ciberataques sobre el establecimiento de tarifas de los seguros y otros mecanismos de medición del riesgo, y los modelos matemáticos detallados que analizan el efecto de los ciberataques sobre los sectores económico y de la infraestructura interconectados. Con el cambio de los Estados Miembros desde la gestión de desastres basada en amenazas hacia las estrategias basadas en riesgos que se recoge en el Marco de Sendai, estas dos corrientes de estudio se están uniendo para resaltar las amenazas, los riesgos y las interacciones dinámicas interrelacionados que se deben contemplar para comprender el efecto completo de los ciberataques.

48 (Saghalian, 2010); (Frank et al., 2015)  
49 (Enders y Holt, 2014); (Harri, Nalley y Hudson, 2009); (Nazlioglu y Soytaş, 2011)  
50 (Gilbert, 2010)

51 (UNDRR, 2015a)  
52 (Carney, 2015)  
53 (Toregas y Santos, 2019)

El interés de esta tecnología para los tomadores de decisiones que luchan contra los problemas de los riesgos en cascada se puede ver en el ámbito de la seguridad alimentaria en los Estados Unidos de América. La rápida evolución de la agricultura estadounidense —desde sistemas agrícolas, de transporte y de elaboración de alimentos analógicos hacia sistemas inteligentes— está dando lugar a nuevos vectores de ciberataque que se suelen ignorar. La estructura y el funcionamiento de los sistemas alimentarios modernos altamente conectados (así como la evidente necesidad de sistemas funcionales de energía y transporte, entre otros) dependen, en realidad, de los sistemas de información conectados en red, algunos de los cuales pueden no estar protegidos frente a los ciberataques. Al combinar estos sistemas complejos y en red que interactúan entre sí, se acrecientan las amenazas y las vulnerabilidades que existen en los principales sistemas, así como el riesgo para otros sistemas dependientes. Como resultado, se obtienen riesgos no caracterizados muy trascendentes para la inocuidad de los alimentos y los sectores de suministro, manufacturero, bancario, de productos básicos y de los seguros, entre otros.

Entre las características de gran escala más destacadas en los sistemas alimentarios industrializados contemporáneos con potencial para aumentar el ciberriesgo se encuentran las siguientes:

- a. Mayor consolidación agrícola con una importante y rápida dependencia de las tecnologías inteligentes que incluyen sistemas de inteligencia artificial (por ejemplo, el uso de máquinas de ordeño robóticas).
- b. Integración vertical a través de cadenas de suministro de alimentos en las cuales los productores agrícolas pueden procesar directamente los productos básicos agrícolas (p. ej., leche procesada en forma de productos lácteos en las explotaciones agrícolas para abastecer de primera mano a supermercados y tiendas de comestibles).
- c. Falta de cumplimiento generalizada con los requisitos de inocuidad de los alimentos, la trazabilidad y los seguros.
- d. Rápidos avances en el uso de la tecnología inteligente a través de las cadenas de suministro y los sistemas de transporte.

- e. Mayor interdependencia entre los componentes del sistema alimentario en mercados inteligentes como resultado de las nuevas relaciones de externalización (a menudo, sin definir) y de los acuerdos de suministro con un alto nivel de coordinación y de servicio. Todo ello genera un mayor grado de exposición a las fallas e incumplimientos en cascada entre organizaciones.
- f. Falta de una supervisión sistemática de los medios sociales, los mercados y otras representaciones dinámicas en tiempo real o cuasi real de los sistemas alimentarios en un modo defensivo para detectar, con rapidez, los signos precursores o las anomalías en el sistema (problemas físicos y digitales) que resulten especialmente preocupantes.

La denominada distribución justo a tiempo agrava todavía más la fragilidad potencial en el suministro de alimentos desde la granja a la mesa. Todos estos cambios impulsan avances en los flujos de información y en los sistemas interactivos que respaldan el sistema alimentario, o bien los cambios están causados por los avances. Cuando los flujos de información son fundamentales para el funcionamiento normal de los sistemas alimentarios, existe la posibilidad de que se produzcan interrupciones o perturbaciones por medio de ciberataques

## 2.1.2 Medición y modelización de los riesgos sistémicos

*Cualquier tecnología de la información, desde la moneda más antigua hasta la ultimísima nube informática, se basa fundamentalmente en decisiones de diseño sobre qué recordar y qué olvidar<sup>54</sup>.*

Las técnicas consolidadas de gestión de riesgos abordan las amenazas generadas por factores ajenos a la situación que se está evaluando y gestionando, también llamados factores “exógenos”. Normalmente, estas situaciones permiten separar la evaluación y la gestión de los riesgos. Las observaciones históricas repetitivas se han utilizado para caracterizar el riesgo

<sup>54</sup> (Lanier, 2013)

<sup>55</sup> (Firth, 2017)

<sup>56</sup> (Lucas et al., 2018)

mediante afirmaciones sobre la probabilidad de que se produzcan determinadas interacciones entre amenazas, vulnerabilidades, grados de exposición y capacidades. Sin embargo, la característica esencial de las situaciones de riesgo extremas y catastróficas de las que realmente hemos sido testigos en la historia reciente es la falta, o la ausencia total, de patrones y previsiones que se basen en observaciones históricas.

La complejidad que subyace bajo el riesgo sistémico puede ser lo suficientemente complicada como para que no resulte sencillo cuantificar y predecir el riesgo. En muchos casos, existe poca o ninguna capacidad de realizar observaciones pertinentes en el mundo real y, además, se necesita comprender mejor la dinámica de los sistemas para elaborar estimaciones que resulten válidas y optimicen la toma de decisiones. La modelización del riesgo sistémico puede ofrecer información cuantitativa para calcular los grados de exposición espaciotemporales frente a las amenazas y los posibles efectos catastróficos. Normalmente, el diseño y el cálculo de dichos modelos supone un esfuerzo multidisciplinario que incluye desafíos científicos y decisiones importantes sobre qué se deberá incluir y excluir.

Para conseguir que estos sistemas interconectados y complejos sean más gestionables, se requiere una nueva visión del riesgo. Esto es similar a lo que sucede al despejar la cubierta de nubes para

descubrir la forma tridimensional del riesgo, con una topología que también se transforma con el paso del tiempo. El Marco de Sendai incita a abandonar la obsesión por la predicción y el control y a desarrollar la capacidad de aceptar la multiplicidad, la ambigüedad y la incertidumbre<sup>55</sup>. Con base en estos conceptos, recientemente se han publicado trabajos destacados que sugieren que la forma del riesgo es similar en sistemas muy diferentes. Este “homomorfismo” de los riesgos sistémicos en diferentes ámbitos indica que, al intentar entender los efectos de los desencadenantes endógenos y las transiciones esenciales, se descubrirán más patrones evidentes en diferentes ámbitos, lo que permitirá desarrollar una comprensión consistente de las características fundamentales del riesgo sistémico<sup>56</sup>. La macroconfiguración aparentemente estable de un sistema complejo se descompondrá y se volverá a conformar mediante las ampliaciones de una serie de microfenómenos hasta que surja una nueva macroconfiguración. Un buen ejemplo de ello es la burbuja “invisible” del precio de los activos en el sector de la vivienda, la cual permanece oculta hasta que explota debido a las fluctuaciones microscópicas del sistema. Para entender estos aspectos clave y difundir nuevos enfoques para los tomadores de decisiones en diferentes planos (en un formato que sea fácil de entender) será necesario comprender de manera más integral las dimensiones espaciotemporales y la naturaleza diferenciada de los sistemas complejos y complicados.

## Recuadro 2.2. Para los más curiosos: modelización del riesgo sistémico

Para determinar las características de los riesgos sistémicos, lo que supone necesariamente lidiar con la ambigüedad o las deficiencias de información, resulta de gran utilidad registrar los patrones aleatorios de los posibles desastres —incluidos aquellos que surgen a raíz de los riesgos extensivos e intensivos— en mapas de valores que describan la vulnerabilidad de los objetos, la infraestructura y las actividades. El modelo de riesgos sistémicos resultante facilitará cuantificar las pérdidas mutuamente dependientes a lo largo del tiempo y el espacio, lo que permitirá utilizar modelos estocásticos de la gestión de riesgos. Las herramientas estadísticas de evaluación del riesgo sistémico reconocen la complejidad y no intentan simplificar las cosas para que los cálculos sean más sencillos. Deben representar la distribución de los componentes complejos en los sistemas y, aunque la probabilidad sea

baja, tienen que abarcar los fenómenos extremos (heterogeneidad de la distribución y aditividad de los fenómenos extremos). Por ello, se trata de herramientas difíciles de determinar, y el enfoque difiere del que se adopta en la modelización multiamenaza, el cual se basa en “supuestos de regularidad” que intentan conseguir que la realidad sea menos compleja y turbulenta para facilitar los cálculos.

La industria del seguro emplea análisis de hipótesis y simulaciones estocásticas en numerosas aplicaciones. Este trabajo busca identificar y evaluar los riesgos, así como examinar las posibles interconexiones entre ellos. Por ejemplo, en el ámbito de las amenazas naturales, se realizan simulaciones de la intensidad de un terremoto y los posibles rumbos de los huracanes, se definen las hipótesis de los efectos y se analizan las posibles pérdidas.

Las conclusiones se utilizan para fines como la fijación de precios, la elaboración de directrices internas y la gestión de una cartera de activos asegurados. La capacidad de evaluar los riesgos de manera cuantitativa repercute directamente sobre la capacidad de asegurar las amenazas en cuestión.

Para que los analistas y los tomadores de decisiones se centren en los indicadores que reflejan de la manera más adecuada el carácter

del riesgo sistémico, las inminentes transiciones de fase y los cambios de régimen del sistema complejo subyacente, se necesitan nuevos enfoques con respecto a la modelización. Si se coproduce de manera adecuada, la modelización del riesgo sistémico revelará qué incentiva la resistencia de los tomadores de decisiones a dejar atrás las perspectivas convencionales sobre el riesgo, las cuales permiten hoy ignorar o rechazar las alertas tempranas que destacan los indicadores de riesgo sistémico.

#### Modelización de riesgos sistémicos: investigación sobre sistemas de múltiples agentes

Adoptar un sistema de múltiples agentes en las evaluaciones sujetas al riesgo sistémico constituye un enfoque emergente cada vez más importante, ya que refleja los efectos en red y permite contemplar la naturaleza aleatoria del comportamiento humano y la toma de decisiones (emocional). El sistema de múltiples agentes es una red de agentes de *software* con escasa conexión que interactúan para solucionar los problemas que escapan a las capacidades particulares o a los conocimientos de cada uno de los responsables de resolver una dificultad. Cuando determinados agentes plantean una amenaza intencionada o no intencionada, la gestión del riesgo sistémico exige configurar las contramedidas adoptadas por parte de otros agentes en todos los subsistemas interconectados para mantener la integridad de todo el sistema. Se considera adecuado aplicar la investigación sobre los sistemas de múltiples agentes a los enfoques para modelizar estructuras sociales, para gestionar desastres o para las actividades comerciales en línea, por ejemplo.

Los riesgos sistémicos pueden ser fáciles de mitigar en etapas tempranas. Sin embargo, si se fracasa al registrar la función de los factores subyacentes que impulsan los riesgos sistémicos, o incluso si se ignora esta labor de manera intencionada, los riesgos pequeños se convertirán en problemas importantes, lo que aumentará los costos de oportunidad de las intervenciones fallidas y las oportunidades perdidas. Para reducir al mínimo o evitar las discontinuidades en los sistemas complejos, es esencial desarrollar e implementar enfoques multidisciplinarios que identifiquen las señales precursoras y las anomalías en los sistemas y que reaccionen ante ellas.

Las metodologías diseñadas para evaluar y gestionar los riesgos sistémicos continúan en la primera etapa de gestación y todavía no forman parte de las operaciones en curso de las instituciones que gestionan el riesgo en el siglo XXI. No obstante, está creciendo la sensación de que resulta urgente modificar el paradigma que afecta a las principales instituciones encargadas de la gestión del riesgo en este siglo, puesto que, hoy, se están desvelando las fuertes limitaciones que tienen las construcciones lineales de dicha época, debido a la aparición y a las perspectivas de fallas a gran escala y a las posibles vulnerabilidades limitantes de las especies.

En el campo de la modelización del riesgo y de la gestión de sistemas complejos, existen varios conceptos que se suelen utilizar indistintamente, pero que poseen significados muy distintos.

En el Recuadro 2.3 se incluye una recopilación no exhaustiva de los tipos de riesgos existentes en el contexto de los sistemas, como orientación para el uso de estos términos en el presente GAR.

### Recuadro 2.3. Selección de definiciones relacionadas con los riesgos sistémicos

Los orígenes de la investigación moderna sobre los sistemas y el desarrollo de enfoques basados en sistemas se remontan hasta finales del siglo XIX. Estas líneas de investigación se desarrollaron durante el siglo XX con el estudio de la ciencia de la complejidad y los sistemas adaptativos por medio de la Teoría General de Sistemas de Ludwig von Bertalanffy de 1968, hasta llegar a la cibernética, la teoría de las catástrofes, la teoría de la complejidad y los sistemas adaptativos complejos.

Sin embargo, todavía es necesario desarrollar un vocabulario aceptado por todos que describa la manera en que se presenta el riesgo en los sistemas. La necesidad de adoptar enfoques basados en sistemas a la hora de entender y gestionar el riesgo, recogida en el Marco de Sendai y la Agenda de 2030, ha obligado a la UNDRR a proponer las siguientes definiciones para orientar la investigación y el abordaje del riesgo en los sistemas, en este GAR y, posiblemente, en su implementación de ahora en adelante. Algunas de las definiciones se pueden solapar entre sí.

**Riesgo sistémico:** un riesgo que es endógeno o se encuentra integrado en un sistema que no se considera un riesgo en sí y, por tanto, no se suele vigilar ni gestionar, pero que, por medio del análisis de sistemas, se entiende que posee un potencial de riesgo latente o acumulativo para repercutir de manera negativa en el rendimiento global del sistema cuando se produzcan cambios en alguna característica de ese sistema.

**Femtorriesgo:** un suceso aparentemente de pequeña escala que puede desencadenar consecuencias en un nivel de organización muy superior, a menudo a través de cadenas de sucesos complejas (de acuerdo con Simon Levin, 2011).

**Riesgo de sistemas:** el riesgo propio de un sistema cuando los elementos sustanciales del sistema contribuyen a que todo el sistema posea un determinado perfil de riesgo, el cual se podría situar en cualquier punto del espectro del riesgo, desde un riesgo muy bajo, como en un ecosistema intacto de selva lluviosa, hasta un riesgo muy alto, como en un sistema de minería de arena alquitranada.

**Hiperriesgo de red** (de acuerdo con Dirk Helbing, 2013) o **riesgo en cascada de múltiples sistemas:** el riesgo propio en múltiples sistemas cuando existen elementos sustanciales que contribuyen a que el sistema de sistemas tenga un determinado perfil de riesgo, el cual se podría situar en cualquier punto del espectro del riesgo, desde los riesgos muy bajos hasta los muy altos. Un ejemplo de un riesgo muy alto puede ser el hiperriesgo de red en todo el sistema alimentario, tal y como se describe en el análisis del programa de trabajo sobre el fracaso de múltiples graneros.

**Riesgo existencial:** el riesgo de que se produzca un cambio irreversible y fundamental en el rendimiento de todos los sistemas vinculados a una determinada perspectiva; por ejemplo, el riesgo existencial para la supervivencia de los seres humanos en la Tierra que plantea el conjunto de riesgos relacionados con el colapso climático.

**Mapa topológico del riesgo a través del tiempo** (de acuerdo con Molly Jahn, 2015): una representación temporal y geoespacial dinámica de los riesgos en múltiples escalas que incluye la representación del funcionamiento de múltiples sistemas complejos, no lineales e interrelacionados a través de todas las escalas y las vinculaciones, dependencias, correlaciones y relaciones entre todos los tipos de riesgos y dentro de ellos (tal y como se define a grandes rasgos en el Marco de Sendai, párr. 15). Su finalidad es la de favorecer la comprensión de las condiciones actuales y futuras en la Tierra para gestionar la incertidumbre a través de la identificación de las anomalías y señales precursoras, incluidas las sensibilidades frente al cambio, las repercusiones en el sistema y los bucles de retroalimentación y salpicadura, mediante el uso de la inteligencia artificial y la inteligencia humana colectiva.

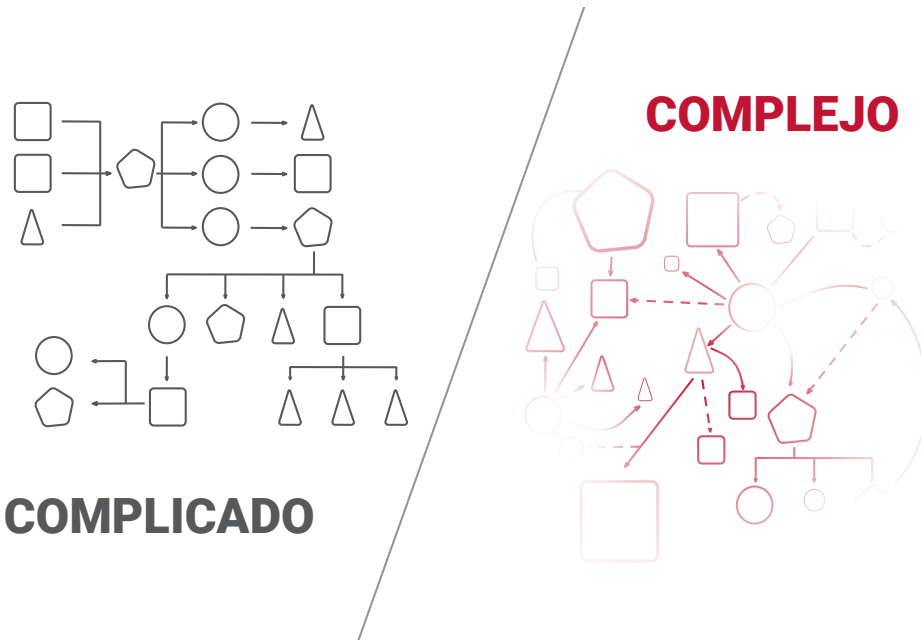
## 2.1.3

### Sistemas complicados y complejos

Al analizar los distintos tipos de evaluaciones de riesgo, es importante aclarar las diferencias que existen entre un sistema “complicado” y un sistema “complejo”. Un sistema complicado se puede (des)agrupar y entender como la suma de sus partes. Del mismo modo que un automóvil se monta a partir de miles de piezas que se entienden a la

perfección y que, al combinarse, permiten conducir de manera más sencilla y segura, los modelos de riesgo multiamenazas permiten agregar los riesgos en productos de riesgo asegurable, gestionables y con un buen comportamiento. En cambio, los sistemas complejos presentan ciertas propiedades emergentes que surgen a raíz de las interacciones entre sus partes constituyentes. Algunos ejemplos de sistemas complejos incluyen los atascos de tráfico, los cambios de régimen o el malestar social desencadenados por las amenazas naturales.

Gráfico 2.3. Sistemas complicados y complejos



(Fuente: Gaupp, 2019)

Las Prioridades para la Acción del Marco de Sendai estimulan una nueva forma de comprender el riesgo, así como el valor incuestionable de percibir la naturaleza y los comportamientos reales de los sistemas en lugar de recopilar elementos independientes. Esta perspectiva permite aplicar la teoría de la complejidad a los problemas sobre la gestión del riesgo, tanto en el contexto del Marco de Sendai como en el más amplio de la Agenda de 2030. Históricamente, los modelos de gestión del riesgo, así como los modelos económicos y la formulación de políticas, han tendido a considerar que los sistemas son complicados. Al utilizar este

método, se suelen utilizar modelos estilizados simplificados sobre entidades únicas o canales de interacción particulares para definir, en primer lugar, los fenómenos de riesgo y, después, etiquetarlos. A continuación, las partes interesadas negocian los métodos para cuantificar o representar de manera objetiva el riesgo en cuestión, y, posteriormente, generalizarlo de nuevo a fin de adoptar medidas políticas. La mayoría de las herramientas de gestión del riesgo predominantes suponen que los sistemas subyacentes son complicados en lugar de complejos. De hecho, estas herramientas suelen estar diseñadas de manera específica para eliminar

la complejidad y la incertidumbre. Este enfoque está cada vez más desactualizado y resulta potencialmente dañino en un mundo globalizador y cada vez más interconectado; por ello, es probable que sus resultados no capten el aumento de la complejidad en la topología de los riesgos.

El riesgo y la incertidumbre miden una desviación con respecto a lo "normal". El riesgo representa la parte de lo inesperado que se puede cuantificar mediante el cálculo de probabilidades. La incertidumbre es la otra parte de lo inesperado, que puede contener información, pero no estar disponible, no considerarse pertinente o, simplemente, ser inescrutable. Por tanto, las probabilidades sobre las incertidumbres no se pueden medir con fiabilidad de una forma que hoy resulte aceptable para la comunidad de la gestión del riesgo en todo el mundo. En la actualidad, resulta muy difícil, o incluso imposible, transformar la incertidumbre en unas cantidades de riesgo aceptables que, fundamentalmente, se deriven del comportamiento de un sistema complejo. En cualquier sistema complejo siempre quedarán incertidumbres que no se podrán medir. Los riesgos se pueden caracterizar y cuantificar, hasta cierto grado, gracias a redes compuestas por agentes individuales cuyas interacciones tienen consecuencias macroscópicas que repercuten en el comportamiento individual. Entender las sensibilidades con respecto al cambio y las repercusiones en los sistemas es mucho más importante y difícil en el contexto de los sistemas complejos. De hecho, según las simulaciones de esos sistemas, los cambios pequeños tienen repercusiones iniciales que se pueden intensificar con los efectos no lineales y con las dependencias de las trayectorias asociadas, lo que causa modificaciones que, a su vez, conllevan consecuencias significativas y potencialmente irreversibles.

La creciente complejidad en el mundo conectado de los sistemas antropogénicos dentro de la naturaleza puede ser inestable e incontrolable, y puede resultar imposible comprenderla con anterioridad. La incapacidad de entender correctamente y gestionar con firmeza el riesgo sistémico constituye un importante desafío para la evaluación del riesgo en el contexto del Marco de Sendai y el cumplimiento de la Agenda de 2030.

Para que la humanidad pueda iniciar el viaje hacia un desarrollo que sea por lo menos gestionable y, en el mejor de los casos, sostenible y regenerador de conformidad con la Agenda de 2030, es fundamental reconsiderar y rediseñar el modo en que lidiamos con el riesgo sistémico. Será imprescindible entender mejor los componentes del sistema, incluidas las

señales precursoras y las anomalías, las repercusiones en los sistemas, los bucles de retroalimentación y las sensibilidades con respecto al cambio. En última instancia, las elecciones que se realicen con respecto al riesgo y la resiliencia determinarán los avances para alcanzar los objetivos de la Agenda de 2030.

## 2.2

### Características espaciotemporales de los riesgos sistémicos

Los fenómenos de riesgo sistémico pueden ser repentinos e inesperados, pero la probabilidad de que aparezcan también se puede reforzar y acumular con el paso del tiempo si faltan las respuestas adecuadas ante las señales precursoras del cambio. Para entender el riesgo sistémico se requiere describir, con arreglo al tiempo y los plazos, los elementos de interacción, la potencia de las interacciones entre los elementos y la naturaleza de los fenómenos determinantes. Modelizar el comportamiento del riesgo sistémico de los sistemas complejos resulta difícil *per se*. El grado hasta el cual se ocasiona un daño va ligado a la dependencia temporal de los procesos subyacentes y a la gravedad del fenómeno determinante, las cuales se suelen estudiar por medio de simulaciones numéricas. En otras palabras, los efectos del riesgo sistémico materializado dependen de la rapidez con que interactúan las diferentes partes de los sistemas y de cómo de extremo sea el fenómeno que desencadena el riesgo.

El tiempo y la elección del momento preciso son parámetros fundamentales que determinan qué propiedades tienen los efectos de los riesgos sistémicos cuando se materializan, o, en términos más simples, cuando se manifiestan las consecuencias de las amenazas, la vulnerabilidad y el grado de exposición. En este punto, hay que mencionar dos aspectos relacionados con la elección del momento preciso en el contexto del riesgo sistémico. La primera cuestión afecta al compás polisincrónico de los sistemas dinámicos y a la aparición de los riesgos; la segunda hace referencia a la evolución temporal de cómo se acumulan y despliegan los riesgos sistémicos, lo que implica bucles de retroalimentación en las operaciones asíncronas de componentes del sistema.

## 2.2.1

### Compases polisincrónicos de sistemas dinámicos

Los fenómenos polisincrónicos hacen referencia a perturbaciones (fenómenos) simultáneas en uno o varios sistemas. En caso de que se produzca un único fenómeno extremo (como una sequía), el sistema suele estar protegido, con lo cual se reducen las consecuencias. Por ejemplo, el comercio mitiga las perturbaciones de los precios causadas por las pérdidas de cultivos en uno de los graneros de todo el mundo. Sin embargo, en caso de que se produzcan de manera simultánea varios fenómenos extremos (véase la sección 2.3.1), el sistema puede atravesar un umbral en el que los efectos negativos aumenten de un modo no lineal con cada fenómeno adicional. Diferentes estudios han demostrado que los desastres, como las inundaciones, suelen mostrar una correlación espacial mayor en los extremos, la denominada dependencia de cola<sup>57</sup>. En Europa Central y Oriental, por ejemplo, las cuencas fluviales

muestran una fuerte correlación cruzada positiva en los momentos en los que el río alcanza su máximo caudal debido a los patrones de circulación atmosférica. Tales interdependencias entre las regiones todavía no se han incluido de manera suficiente en la modelización probabilista del riesgo, algo fundamental, entre otras cosas, para desarrollar planes de seguro sólidos. En los sistemas complejos, los riesgos de los fenómenos extremos se seguirán subestimando mientras las proyecciones del riesgo ignoren los patrones de riesgos geográficos.

Una metodología útil para reflejar mejor las interdependencias en la modelización del riesgo es el método de cópulas<sup>58</sup>. Este constituye una herramienta estadística que permite representar de manera explícita las dependencias no lineales en modelos complejos y de múltiples variables. Hasta el momento, se ha aplicado en los campos de la modelización de catástrofes, la medicina y las finanzas.

Para entender mejor los fenómenos polisincrónicos es necesario continuar innovando en la modelización de riesgo<sup>59</sup>. Por ejemplo, se requiere entender los riesgos que implican los desastres actuales y futuros, tales como incendios forestales, sequías o precipitaciones extremas, así como sus efectos colaterales sobre la producción agrícola, los precios de los alimentos y la seguridad alimentaria, especialmente en el contexto de un cambio climático rápido. Véase la sección 2.1.1 y los riesgos y las consecuencias de los fracasos de múltiples graneros.

## 2.2.2

### Bucles de retroalimentación en las operaciones asíncronas de los componentes del sistema

Cuando un fenómeno adverso afecta al funcionamiento de un componente individual de un sistema, puede tener consecuencias o propagarse dentro de un sistema más grande y, de este modo, propiciar que se descompongan los componentes del sistema relacionado y, posiblemente, de todo el sistema.

#### Recuadro 2.4. Consecuencias en los sistemas: sistema mundial de navegación por satélite

En las cadenas de suministro y los sistemas de tráfico, las aplicaciones que emplean sistemas mundiales de navegación por satélite —sobre todo, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS)— se han ido expandiendo de manera exponencial, con funcionalidades innovadoras y más eficientes, y han revolucionado las operaciones en cadenas de suministro completas. Gracias a los sistemas de entrega justo a tiempo, se han producido incrementos

de eficiencia extraordinarios en el sector de la logística y en los sectores relacionados con esta, tales como los servicios financieros (p. ej., sistemas de liquidación), los sistemas alimentarios y de la salud (p. ej., fabricación)\*. Una falla en un GPS causará el retraso de las entregas. Los atascos en los pedidos y las entregas podrían propiciar, por medio de bucles de retroalimentación positivos, la falla simultánea de numerosos servicios que,



de otro modo, es probable que se considerasen independientes los unos de los otros. Resulta perfectamente verosímil que el funcionamiento deficiente de un sistema de prestación de servicios relativamente pequeño, diseñado para garantizar que se sincronizan las

operaciones empresariales que cosechan los incrementos de eficiencia, pueda causar una descomposición a gran escala de los sistemas alimentarios y de salud en los ámbitos local, nacional o incluso mundial.

\* Los incrementos de eficiencia beneficiosos deben medirse en comparación con los nuevos riesgos que se plantean: por ejemplo, el posible efecto nocivo de los programas de entrega de alimentos justo a tiempo sobre la resiliencia de las comunidades.

El ejemplo macroscópico más destacado de una retroalimentación asíncrona es la perturbación del sistema climático. La rápida extracción de combustibles fósiles, instigada por incentivos económicos a corto plazo, conduce al aumento constante de las reservas de gases de efecto invernadero en la atmósfera. La inaudita velocidad a la que el carbono se transfiere del suelo a la atmósfera no se ha ajustado para adaptarse a la dinámica regeneradora del ciclo natural del carbón, lo que, a su vez, ha generado alteraciones en el funcionamiento del sistema de la Tierra. Se prevé que dichas alteraciones causen desastres nuevos, más frecuentes e intensivos, que pueden comprender desde sequías e inundaciones hasta cambios en la actividad sísmica<sup>60</sup>.

Algunas de estas alteraciones derivan en bucles de retroalimentación, tales como una mayor frecuencia de quemaduras en sabanas y bosques, así como el deshielo del permafrost. Todo ello aún acelera más la acumulación de reservas de carbono en la atmósfera e incrementa el calentamiento que, a su vez, puede desencadenar un fenómeno de cambio climático abrupto todavía más catastrófico. Es evidente que sincronizar la velocidad de extracción de carbono del suelo con la velocidad de secuestro de carbono natural habría sido una estrategia de desarrollo más sólida para la humanidad y, en estos momentos, se considera como parte de una posible futura trayectoria de emisiones, que vaya a ser puesta en marcha con arreglo a la CMNUCC.

### Recuadro 2.5. Región de las altas montañas asiáticas

Los procesos de las amenazas en cascada hacen referencia a un efecto primario (desencadenante), como las lluvias intensas, la actividad sísmica o la nieve que se derrite a una velocidad inesperada, que va seguido de una cadena de consecuencias que pueden causar efectos secundarios. Estos generan un complejo despliegue de vulnerabilidades que interactúan de forma interdependiente e impredecible y que pueden tener un enorme efecto sobre las poblaciones después de los desencadenantes iniciales. La región de las altas montañas asiáticas es tremendamente vulnerable a los procesos de las amenazas en cascada debido a la configuración tectónica, geomorfológica

y climática de la zona, en especial cuando se relacionan con los desbordamientos repentinos de un lago glaciar.

Se espera que los desbordamientos repentinos de un lago glaciar aumenten en el futuro debido al deshielo del permafrost y al retroceso de los glaciares, lo cual deja al descubierto las laderas de las montañas y desestabiliza el medio ambiente. A su vez, esto aumentará la posibilidad de que se produzcan deslizamientos de tierras, avalanchas y amenazas vinculadas al arrastre de residuos, que pueden golpear el lago glaciar y desencadenar un desbordamiento repentino.

(Fuente: Nussbaumer et al., 2014)

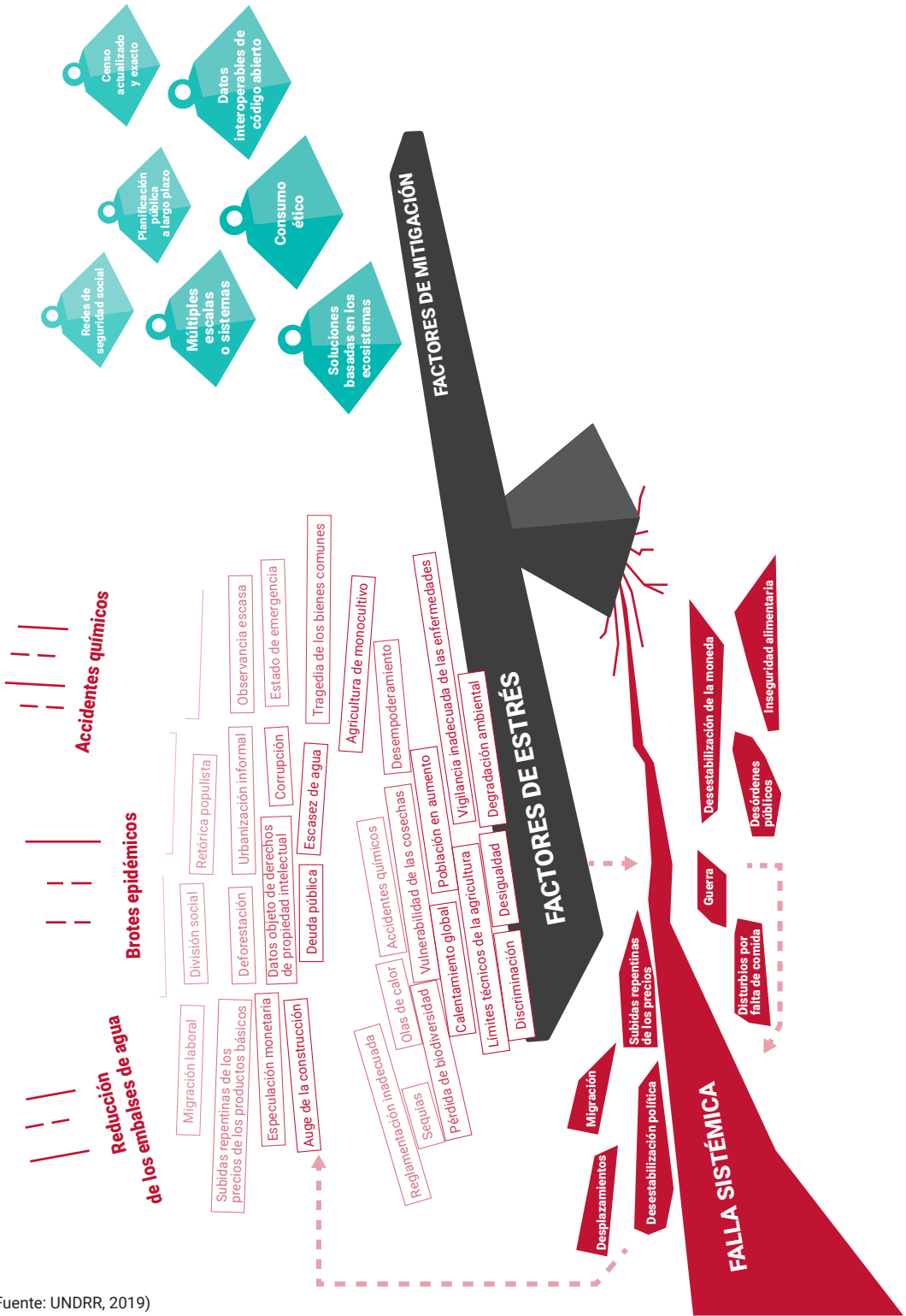
<sup>57</sup> (Timonina et al., 2015)

<sup>58</sup> (Aas, 2004); (Aas et al., 2009)

<sup>59</sup> (Golnaraghi et al., 2018)

<sup>60</sup> (Masih, 2018)

**Gráfico 2.4. Factores de estrés y de mitigación del riesgo sistémico**



(Fuente: UNDRR, 2019)

## Recuadro 2.6. Para los más curiosos: modelización de la retroalimentación asíncrona

Los modelos estocásticos de gestión de los riesgos han sido desarrollados para ayudar a entender y cuantificar la dinámica del riesgo sistémico en general y de los eventos de retroalimentación asíncrona en particular. Los modelos numéricos pueden ser modelos de series cronológicas no estructurales (p. ej., modelos de vectores autorregresivos), modelos estructurales (p. ej., modelos de dinámicas del sistema) o combinaciones en las que un modelo estructural genera hipótesis para especificar un modelo de emulador no lineal. El último enfoque permite utilizar modelos de optimización estocásticos para calcular unas estrategias de respuesta o prevención sólidas.

Para evaluar la dinámica del riesgo sistémico de grandes sistemas integrados, es necesario

que la resolución en los marcos temporales de los componentes del sistema coincida con la dinámica pertinente. Los procesos en una escala espacial pequeña se pueden medir en segundos, mientras que los procesos en la escala planetaria se pueden medir en decenios o siglos. Cuando el conjunto del sistema se ajusta de manera endógena a sí mismo o se activa por medio de una perturbación exógena para pasar a un nuevo equilibrio mediante bucles de retroalimentación, el funcionamiento asíncrono de las escalas temporales puede causar que el sistema se vuelva inestable. Al intentar entender cómo se perturba y rompe el funcionamiento en los sistemas naturales y humanos, es probable que dichos desequilibrios dinámicos constituyan factores impulsores básicos.

## 2.2.3

### Múltiples escalas espaciales de los riesgos sistémicos

El Marco de Acción de Hyogo se centraba, principalmente, en el riesgo en el ámbito nacional para fundamentar las políticas públicas y ofrecer a los Gobiernos nacionales orientaciones sobre la reducción del riesgo de desastres. Sin embargo, el riesgo se encuentra interconectado en ámbitos geográficos más grandes y más pequeños. Como ejemplo de escalas espaciales más pequeñas sobresalen las zonas urbanas, las cuales constituyen puntos centrales en los que se concentran las personas, la actividad económica y los bienes construidos y se están comenzando a considerar, cada vez más, como la línea de vanguardia para reducir el riesgo de desastres<sup>61</sup>. Los desastres producidos en las zonas urbanas afectan a los medios de subsistencia y los residentes locales y, además, transfieren las tensiones a otros lugares por medio de las cadenas de suministro y las redes de recursos.

### Principales riesgos para las zonas urbanas

En los anteriores Informes de Evaluación Global, el riesgo se dividía en numerosas clases: riesgo cotidiano (que incluye la inseguridad alimentaria, las enfermedades, los delitos, los accidentes, la contaminación y la falta de saneamiento y agua limpia), riesgo extensivo (que incluye los fallecimientos, las lesiones, las enfermedades y el empobrecimiento debido a amenazas de menor intensidad) y riesgo intensivo (que incluye los grandes desastres que causan el fallecimiento de 25 personas o la destrucción de 600 casas o más)<sup>62</sup>. Al incluir estas múltiples clases de riesgo, en 2015 se hizo más evidente la necesidad de que los especialistas urbanos trabajasen con los especialistas en desastres para comprender cómo se acumula el riesgo en las zonas urbanas.

El Marco de Sendai va un paso más allá al establecer la necesidad de entender y gestionar las variables interdependientes y multidimensionales del riesgo que crean y aumentan los diferentes sistemas al interactuar entre sí, en distintas escalas geográficas o espaciales. Las reflexiones sobre el riesgo urbano deben protagonizar las múltiples decisiones que

61 (IFRC, 2010)

62 (UNDRR, 2009); (UNDRR, 2011b); (UNDRR, 2013b); (UNDRR, 2015a)

interactúan con las amenazas y condiciones subyacentes que están presentes de manera constante en un entorno urbano, tales como los brotes de enfermedades infecciosas, los incendios y los delitos. También deben contemplar los riesgos ocasionales o excepcionales, como las inundaciones, los terremotos, los deslizamientos de tierras, los fenómenos meteorológicos extremos y la subida del nivel del mar, a fin de desarrollar una comprensión que resulte más representativa de los riesgos sistémicos.

A pesar de que los riesgos sistémicos también afectan a las zonas rurales, resultan especialmente pertinentes para las zonas urbanas, debido a las características únicas de las regiones urbanas como sistemas complejos formados por otros sistemas. Por ejemplo, los riesgos de inundaciones costeras y de subida del nivel del mar constituyen preocupaciones fundamentales para las zonas urbanas. La mayoría de las megalópolis del mundo están situadas en zonas costeras con escasa elevación y no disponen de las medidas estructurales o los ajustes de comportamiento adecuados para evitar los fenómenos determinantes iniciales o los procesos de las amenazas en cascada<sup>63</sup>. Muchas zonas urbanas pequeñas y medianas están situadas de manera similar y crecen con rapidez. En el contexto urbano, la necesidad de entender y gestionar el riesgo sistémico asociado con las epidemias infecciosas se multiplica como consecuencia de las densidades de la población urbana.

Para reducir o evitar la creación del riesgo, es fundamental entender mejor las interacciones y las interdependencias que existen entre las zonas urbanas y rurales. Esto exige un metabolismo de los datos de las zonas urbanas y rurales (región urbana) que funcione para procesar la información en la escala adecuada con el objetivo de entender las

implicaciones en los sistemas. Las regiones urbanas están recopilando y procesando progresivamente datos más sofisticados (cada vez más en los modelos de sistemas), entre otros, a través de enfoques que ya se han probado en observatorios sobre la salud urbana<sup>64</sup>. Esto permite desarrollar una inteligencia urbana colectiva (véase la sección 2.4.1) entre grupos de personas informadas en las regiones urbanas, procedentes de diferentes sectores y disciplinas, para adoptar mejores decisiones de manera conjunta.

### **Factores que impulsan el riesgo y cambio en la vulnerabilidad de las zonas urbanas**

La naturaleza y la magnitud de los riesgos urbanos continúan aumentando debido a la confluencia de múltiples tendencias contemporáneas, entre las que se incluyen la urbanización acelerada, el cambio climático y las crecientes desigualdades. Si se incrementa la presión del desarrollo urbano, pueden crecer los asentamientos en zonas de peligro, tales como los asentamientos informales construidos en las zonas de drenaje natural para las inundaciones de Ciudad del Cabo, o en las crestas y cárcavas propensas a sufrir deslizamientos de tierras que rodean la Ciudad de Guatemala. Estos asentamientos también pueden destruir los ecosistemas naturales de protección que tradicionalmente han mitigado los riesgos de deslizamiento de tierras, inundaciones y tormentas como, por ejemplo, los humedales absorbentes y la cubierta vegetal de retención en terrenos escarpados. A menudo, las zonas más afectadas por estas amenazas son los asentamientos informales que ocupa la población con una capacidad de adaptación mínima, incluidos los residentes que no son propietarios de la tierra y los migrantes recientes.

#### **Recuadro 2.7. Riesgo y subsistemas urbanos de interacción: Lagos (Nigeria)**

En Lagos (Nigeria), la urbanización ocasionó entre 1986 y 2002 un aumento del 13 % de las tierras colonizadas y una reducción del 11 % en los manglares, la espesura de los pantanos y otra vegetación que resulta de gran utilidad para amortiguar las inundaciones costeras.

Las inundaciones posteriores afectaron a numerosas comunidades de barrios marginales, las cuales se habían desarrollado sobre terrenos de relleno de arena incapaces de sostener estructuras sólidas y, por tanto, con un escaso valor de mercado.

(Fuentes: Okude y Ademiluyi, 2006; Adelekan, 2010)

Con la mayor prevalencia de los fenómenos peligrosos generados por el cambio climático, así como del grado de exposición y la vulnerabilidad dinámicos y en constante evolución, está previsto que estos efectos corrosivos se incrementen en los próximos decenios en las zonas urbanas.

## Transferencia de los efectos de los desastres desde las zonas urbanas a lugares más alejados

Por lo general, el riesgo de desastres en las zonas urbanas se ha estudiado desde la perspectiva de las ciudades individuales. Sin embargo, puesto que las zonas urbanas forman parte de una red global social y económica, los efectos causados sobre una zona urbana pueden repercutir en otras regiones más lejanas.

### Recuadro 2.8. Riesgo sistémico latente: Puerto Rico

Después de que el huracán María azotase Puerto Rico en 2017, una destacada empresa de venta al por mayor de suministros médicos de San Juan no logró mantener la producción. En consecuencia, los hospitales de todo el planeta tuvieron que hacer frente a una escasez crítica y a un aumento del 600 % en el costo de las bolsas para infusión intravenosa. Además, los fabricantes de productos farmacéuticos puertorriqueños no lograron fabricar los medicamentos necesarios para el tratamiento de la diabetes, el cáncer y distintas cardiopatías. Este no constituye un caso aislado

de interrupciones importantes en la actividad mercantil. El Secretario del Departamento de Desarrollo Económico y Comercio de Puerto Rico consideró que “la falta de energía eléctrica es el origen de todo”, al referirse a la insuficiencia de inversiones crónica en la red de electricidad —en los decenios anteriores al huracán María— como uno de los principales factores determinantes de los efectos extensivos y prolongados del que se convirtió en el mayor apagón de la historia de los Estados Unidos de América.

(Fuentes: Alvarez, 2017; Conrad, 2018; Wong, 2018)

Las investigaciones más recientes han demostrado que la red mundial urbana industrial es más vulnerable a las amenazas múltiples y simultáneas que a los efectos únicos en zonas urbanas amplias y ricas<sup>63</sup>. Por tanto, a medida que los efectos

del clima se vuelvan más predominantes, los efectos con capacidad para interrumpir los flujos económicos urbanos y para generar inestabilidad social pueden agravarse.

<sup>63</sup> (Brown et al., 2013)

<sup>64</sup> (Consejo Internacional de Ciencias, 2018)

<sup>65</sup> (Shughrue y Seto, 2018)

## 2.3

### Gobernanza del riesgo sistémico

Por lo general, la gobernanza hace referencia a las acciones, los procesos, las tradiciones y las instituciones (oficiales y no oficiales) mediante las cuales se alcanzan y se implementan las decisiones colectivas<sup>66</sup>. La gobernanza del riesgo puede definirse como el total de actores, reglas, convenciones, procesos y mecanismos que se ocupan de cómo se recopila, se analiza y se comunica la información sobre el riesgo correspondiente y cómo se adoptan las decisiones sobre la gestión<sup>67</sup>. Normalmente, se asocia con la cuestión de cómo permitir que las sociedades se beneficien de los cambios, el denominado “riesgo de subida”, mientras se reduce al mínimo el “riesgo de bajada” o las pérdidas. Por el contrario, el riesgo sistémico se suele considerar un riesgo de bajada. La materialización del riesgo sistémico, por definición, conduce hacia la descomposición, o al menos hacia una importante disfunción, del sistema como un todo<sup>68</sup>. La evaluación, la comunicación y la gestión (en definitiva, la gobernanza) del riesgo sistémico se ven afectadas por la posibilidad de que las pérdidas se propaguen a través de sistemas socioeconómicos interconectados, atraviesen fronteras políticas (incluidos los límites municipales y de los Estados Miembros, así como los mandatos regionales), infrinjan de manera irreversible los límites del sistema e impongan cargas intolerables sobre países enteros. La gobernanza del riesgo también se puede ver trastocada por algunas dificultades —casi inabordables— a la hora de identificar los agentes causales y de atribuir responsabilidades.

¿Qué es necesario configurar para que las instituciones puedan regular el riesgo sistémico? Al igual que sucede con otros fenómenos emergentes, el riesgo sistémico no se puede medir mediante una cuantificación independiente de las partes que contribuyen a él. Esto implica que una gobernanza eficaz deberá contemplar los elementos interconectados y las interdependencias entre los riesgos individuales. Para ello, puede resultar útil emplear una perspectiva de red que preste especial atención a los nodos o agentes interconectados, así como una mayor rendición de cuentas y responsabilidad por parte de los tomadores de decisiones particulares e institucionales, por ejemplo, mediante el establecimiento del principio de responsabilidad colectiva<sup>69</sup>.

Para analizar algunas de estas instituciones en el plano global, se puede recurrir a los ejemplos extraídos de las instituciones internacionales sobre el cambio climático y el sistema financiero mundial (véase el capítulo 13).

### 2.3.1

#### Crisis financiera mundial de 2008

La gobernanza del riesgo sistémico necesita nuevas estructuras institucionales, tal y como se reconoció tras la crisis financiera mundial de 2008. Antes de esa crisis, existían sistemas de alerta temprana implantados para identificar las señales precursoras y las anomalías en el desempeño global de un sistema financiero complejo. Sin embargo, estos sistemas no lograron detectar lo que ahora sí se entiende que eran señales claras. En 2007, se calculó que la probabilidad de que se produjese una crisis financiera en los Estados Unidos de América era de entre un 0,6 % y un 1 %. En el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, se obtuvieron resultados similares, con una probabilidad de que en 2007 se desencadenase una crisis financiera de entre un 0,6 % y un 3,4 %. Los sistemas financieros actuaban de manera aislada, con componentes que operaban racionalmente desde su perspectiva y en virtud de sus mandatos. Sin embargo, estos sistemas se suelen corromper o comportar de manera deficiente o procíclica en el ámbito de los sistemas, de modo que refuerzan las dinámicas subyacentes. Muy pocas organizaciones disponen de los medios suficientes para llevar a cabo investigaciones en el ámbito de un sistema, y mucho menos en el de un sistema de sistemas, y, en consecuencia, se suele diluir la responsabilidad y la implicación en el problema<sup>70</sup>.

La crisis financiera mundial propició que se desarrollaran nuevas instituciones o mecanismos, o que se remodelaran los anteriores, para identificar, y preferiblemente evitar, los futuros riesgos sistémicos en el sistema financiero. Entre las principales novedades destacó la inclusión de las economías en desarrollo claves (como el Brasil, China y la India) en los procesos mundiales de toma de decisiones económicas, sobre todo a través del grupo del G20, formado por las economías en desarrollo e industrializadas más importantes del mundo más la Unión Europea (UE). Además de esta innovación, también se otorgó una función más importante al Fondo Monetario Internacional a la hora de supervisar las principales economías<sup>71</sup>. Asimismo, se han implantado nuevos mecanismos financieros, por ejemplo, el Mecanismo Europeo de Estabilidad,

una institución financiera internacional diseñada para ayudar a los países de la zona del euro en caso de que se enfrenten a graves dificultades financieras<sup>72</sup>. También se ha propuesto un impuesto sobre el riesgo sistémico para reducir el número de bancos que son demasiado relevantes como para caer<sup>73</sup>. Sin embargo, numerosos analistas consideran que las estructuras de gobernanza posteriores a la crisis no son suficientes para evitar otras crisis financieras<sup>74-75</sup>.

## 2.3.2

### Cambio climático

A pesar de que la crisis financiera mundial centró toda la atención en las interdependencias globales y en los riesgos en cascada con consecuencias potencialmente catastróficas, resulta preocupante el número de los posibles desencadenantes adicionales existentes. Estos incluyen los fenómenos climáticos extremos, los conflictos armados, la migración forzada, la escasez alimentaria y de agua, la digitalización no reglamentada, las pandemias y la pérdida de biodiversidad. El cambio climático se reconoce cada vez más como un riesgo sistémico con efectos que pueden ser catastróficos y que se propagan a través de los sistemas financieros, ecológicos y sociales. Asimismo, el cambio climático posee, quizá, el régimen de gobernanza global más desarrollado.

#### Recuadro 2.9. Gobernanza del riesgo sistémico: gobernanza del cambio climático global

La gobernanza climática global, encabezada por las Naciones Unidas, adoptó la forma de acuerdos multilaterales, el primero de ellos, la CMNUCC del año 1992. La Enmienda de Doha del año 2012 al Protocolo de Kyoto proroga la CMNUCC hasta el año 2020. A fecha de febrero de 2019, 126 de los 144 Estados Miembros que eran necesarios para la entrada en vigor de la enmienda ya habían depositado sus respectivos instrumentos de aceptación. Las negociaciones celebradas en el contexto de la CMNUCC dieron lugar a la adopción del Acuerdo de París en 2015, un documento que ya ha sido ratificado por 185 de las 197 Partes en la Convención. En virtud de este

acuerdo, una mezcla entre disposiciones jurídicamente vinculantes y no vinculantes, 183 países han descrito las medidas climáticas que harán efectivas después de 2020 (por medio de las CDN). Al margen de la evolución en la gobernanza climática global oficial, han surgido otras propuestas políticas alternativas, que incluyen el emprendimiento comercial y cambios en el estilo de vida, con enfoques más flexibles y participativos para hacer frente a los diversos problemas del cambio climático. Entre estos se cuentan la adopción de “alimentos inocuos para el clima”, la conducción ecológica y el uso compartido de vehículos.

(Fuentes: de Boer, de Witt y Aiking, 2016; Barkenbus, 2010)

A pesar de que ni la gobernanza del sistema financiero ni el sistema climático pueden atribuirse un éxito rotundo en este sentido (ténganse en cuenta las advertencias del IPCC acerca de que las CDN del Acuerdo de París conllevan una posible trayectoria de calentamiento global de entre

2,9 °C y 3,4 °C por encima de las temperaturas preindustriales)<sup>76</sup>, ambos han aumentado la conciencia sobre la necesidad y la complejidad espaciotemporal de los regímenes de gobernanza para abordar los riesgos sistémicos en el ámbito global. Además, los regímenes de gobernanza

66 (Renn, 2008)

67 (International Risk Governance Council (IRGC), 2018)

68 (Kovacevic, Pflug y Pichler, 2015)

69 (Helbing, 2013b)

70 (Agathangelou, 2018)

71 (Kahler, 2013)

72 (Banco de Pagos Internacionales, 2018)

73 (Poledna y Turner, 2016)

74 (Agathangelou, 2018)

75 (Goldin y Vogel, 2010)

76 (IPCC, 2018)

financiera y climática han puesto el foco de atención sobre la intrincada red de los desafíos existentes. Uno de los principales desafíos consiste en determinar la atribución causal de las pérdidas sistémicas como la base para asignar las responsabilidades y los procesos de rendición de cuentas, algo esencial en la gobernanza del riesgo.

Para atribuir el cambio climático se han contabilizado las emisiones de GEI pasadas. Los compromisos y la rendición de cuentas se pueden abordar por medio de las proyecciones de GEI para el futuro<sup>77</sup>. Sin embargo, la atribución en otros ámbitos del riesgo sistémico puede resultar menos clara, ya que existen grandes incertidumbres a la hora de determinar los efectos causales que corresponden a las regiones geoespaciales complejas, las partes interesadas y los sectores. Por ejemplo, los expertos suelen estar de acuerdo en que el cambio climático ha acrecentado el riesgo de sequías e inundaciones extremas en determinadas regiones<sup>78</sup>, pero todavía no se ha conseguido atribuir las pérdidas ocasionadas por algún fenómeno al cambio climático inducido por el ser humano. La atribución también se complica debido a que el riesgo sistémico puede evolucionar hasta una escala macroscópica global por medio de las alteraciones producidas a escala microscópica, también denominadas “propiedades libres de escala”<sup>79</sup>, o de un comportamiento que esté vinculado de manera indirecta con la alteración que produce en un sistema específico. En consecuencia, la dificultad de atribuir la rendición de cuentas limita el campo de acción de las soluciones para reducir los riesgos sistémicos, a la vez que complica la creación de una visión conjunta que defina metas claras para gestionarlos.

Otro desafío, aunque no es exclusivo del riesgo sistémico, radica en la, a menudo, profunda incertidumbre que rodea a los desencadenantes, el grado de exposición y las consecuencias en cascada, los cuales constituyen los nodos de la red. Una forma de abordar las incertidumbres, a pesar de no recomendarse para los nodos con potencial catastrófico, consiste en el método de ensayo y error por medio de un enfoque iterativo con respecto a la gestión del riesgo<sup>80</sup>. Las incertidumbres se pueden cubrir combinando los riesgos sistémicos con otros tipos de riesgos, de forma que ambos se puedan abordar de manera conjunta<sup>81</sup>. Adoptar un enfoque sistémico que tenga en cuenta las dinámicas de red y los procesos sociales puede sentar las bases para el diseño de enfoques de gobernanza del riesgo.

Más allá de la incertidumbre, la falta de comprensión sobre la naturaleza sistémica de numerosos contextos de riesgo se presenta como un reto

aún más desalentador<sup>82</sup>. En este sentido, desde la comunidad que estudia el riesgo climático se sugiere utilizar un proceso de aprendizaje de triple ciclo que comprenda desde la reacción hasta el replanteamiento y, finalmente, la transformación<sup>83</sup>. Esto también resulta coherente con las recomendaciones realizadas para conseguir un marco de gestión del riesgo de desastres cada vez más adaptativo y que se centre en las soluciones que aporten múltiples beneficios<sup>84</sup>.

En el centro de cualquier marco de gobernanza del riesgo, incluido el del riesgo sistémico, se encuentra la necesidad de contar con procesos que integren a los expertos y las partes interesadas, con el fin de que puedan diseñar y generar soluciones de manera conjunta. A pesar de que cada vez resulta más evidente la importancia de implicar a las partes interesadas, existen algunos desafíos especiales en el caso de los riesgos sistémicos<sup>85</sup>. En primer lugar, la naturaleza incierta y en cascada de las pérdidas significa que las comunidades de las partes interesadas no están bien definidas y suelen traspasar las fronteras políticas. Debido a esta incertidumbre, es probable que los problemas se caractericen y describan a partir de diversas perspectivas sobre la naturaleza del problema y su solución, así como a partir de las diferentes “construcciones de riesgo” que tienen las comunidades de interesados<sup>86</sup>. Para los “realistas”, los riesgos se pueden evaluar de manera objetiva en función de su probabilidad y sus efectos, mientras que para los “constructivistas”, la existencia y la naturaleza del riesgo deriva de su contexto político, histórico y social, es decir, se construye. Estas dos perspectivas divergentes influyen de manera significativa en la implementación de las políticas<sup>87</sup>. La modernidad se basa instintivamente en el aumento de la complejidad para gestionar los propios riesgos que crea, lo cual, a su vez, ocasiona desastres que se suelen integrar en la construcción de las instituciones y organizaciones sociales<sup>88</sup>. En consecuencia, los enfoques iterativos pueden determinar mejor los conflictos en potencia y las posibles soluciones, ya que identifican las señales precursoras o las anomalías en el rendimiento del sistema con la mayor antelación posible<sup>89</sup>. La acción humana puede desempeñar una función menos importante en algunos análisis sobre el riesgo sistémico (p. ej., en los riesgos de la cadena de suministro) que en otros (p. ej., las alteraciones políticas), lo cual resulta importante para los enfoques sobre gobernanza correspondientes. Esta cuestión se relaciona con la complejidad óptima necesaria para regular el riesgo sistémico, es decir, cuál debe ser el nivel de detalle del enfoque a tenor de los recursos limitados de los que se dispone.



Se puede sostener que, en el caso de los sistemas complejos y los riesgos sistémicos, los enfoques y las medidas existentes conforman una recopilación de intentos fallidos<sup>90</sup>. No obstante, estas perspectivas están aumentando el nivel de sensibilización y abordando algunos desafíos que pueden arrojar algo de luz sobre los aspectos esenciales de algo que, en sí mismo, constituye un problema complejo: la gobernanza del riesgo sistémico.

Los enfoques emergentes (p. ej., las directrices sobre gobernanza del riesgo sistémico del International Risk Governance Council (IRGC); véase el gráfico 2.5) intentan afrontar el difícil problema de evaluar o medir el riesgo sistémico, de modelizar las consecuencias en cascada, de aplicar distintos instrumentos de gestión<sup>91</sup> y de implementar procesos participativos<sup>92</sup>.

**Gráfico 2.5. Elementos flexibles de la gobernanza del riesgo sistémico**



(Fuente: IRGC, 2018)

Para aplicar de manera correcta estos enfoques de gobernanza del riesgo sistémico se requiere una mayor flexibilidad y una (continua) adaptación al contexto (un proceso iterativo en la jerga del IPCC). La voluntad de adaptar o revisar unos procesos que no suelen ser lineales ni secuenciales, así como la voluntad de aceptar y resolver las concesiones,

están supeditadas a un liderazgo firme que se centre en el medio y largo plazo<sup>93</sup>. A la vez, pueden aplicarse perspectivas más convencionales sobre los análisis de riesgo<sup>94</sup>, la comunicación del riesgo y la gestión del riesgo, de forma que vinculen fructíferamente el riesgo sistémico con otros enfoques de gobernanza del riesgo más tradicionales.

77 (IPCC, 2001)  
 78 (IPCC, 2012)  
 79 (Poledna y Thurner, 2016)  
 80 (Schinko y Mechler, 2017)  
 81 (Timonina et al., 2015)  
 82 (IRGC, 2018); (Timonina et al., 2015)  
 83 (Tosey, Visser y Saunders, 2012)  
 84 (Frank et al., 2014); (Helbing, 2013b)  
 85 (IRGC, 2018)

86 (Centeno et al., 2015)  
 87 (Yazdanpanah et al., 2016)  
 88 (Beck, 1999)  
 89 (Linnerooth-Bayer et al., 2016)  
 90 (Page, 2015)  
 91 (Poledna y Thurner, 2016)  
 92 (Linnerooth-Bayer et al., 2016)  
 93 (IRGC, 2018)  
 94 (Timonina et al., 2015)

## 2.4

# Inteligencia colectiva, datos contextuales y colaboración

En última instancia, el riesgo es una construcción del ser humano, creada en un idioma y con la intención de describir la volatilidad percibida o temida y la incertidumbre de la vida humana; es decir, la experiencia de la complejidad y de los efectos sistémicos complejos. En muchas sociedades, el ser humano se ha acostumbrado y sumado a la ilusión de control que la construcción del riesgo nos ha dado. Sin embargo, a medida que se hace evidente que los efectos de las vulnerabilidades y los sistemas interdependientes y conectados globalmente pueden ir más allá de la gestión y la medición humana, es necesario aceptar los límites de dicha ilusión. Lo mismo debe suceder con los límites que tienen los sistemas actuales de gobernanza y organización del conocimiento humano. Esto exige un nuevo paradigma que permita entender y convivir con la incertidumbre y la complejidad, que permita activar el poder de la inteligencia humana contextual y social y que, en la medida de lo posible, la aproveche por medio de una inteligencia artificial debidamente diseñada.

Desarrollar la capacidad de comprender y tomar decisiones de manera contextual constituye una forma mucho más eficaz de lidiar con la incertidumbre y la complejidad que la resiliencia actual de los marcos de referencia extrínsecos y los conocimientos técnicos categóricos, los cuales se encuentran aislados en distintas disciplinas. En parte, dicha capacidad se puede cultivar utilizando una estrategia de aprendizaje continuo o permanente, de forma que se desarrolle una capacidad internalizada y consciente que tenga en cuenta la pertinencia del contexto y la función de uno mismo y de forma que, al tener en cuenta esos aspectos, reconozca y prevea las interdependencias y los efectos no lineales.

La toma de decisiones humana no es racional, sino emocional, y, por tanto, se activa mejor por medio de modelos que se basan en el significado que se asigna a los valores y a las creencias<sup>95</sup>. Con el paso del tiempo, usar descripciones y significados para negociar la relación en constante cambio entre la identidad y el contexto ha demostrado ser un mecanismo eficaz para desarrollar la

resiliencia, a fin de permitir una rápida detección, comprensión y generación de sentido. En cierto modo, la inteligencia colectiva resulta posible al tratarse de una condición previa esencial para la responsabilidad colectiva que, de hecho, constituye el elemento central de la gobernanza del riesgo sistémico. Colaborar con esa inteligencia, así como a través de ella, es clave para crear y robustecer la resiliencia sistémica.

### 2.4.1

#### Inteligencia colectiva

La “inteligencia colectiva” supone una potente combinación entre la inteligencia humana, la inteligencia artificial o de las máquinas y la capacidad de procesamiento.

Resulta imprescindible aumentar la resiliencia para responder de manera adecuada a los riesgos, así como para reducirlos, y evitar los desastres. Para alcanzar la resiliencia, se necesita lo siguiente: una planificación y una preparación que se base en evaluaciones para evitar o minimizar la creación de riesgos y reducir el conjunto de los riesgos existentes; el desarrollo de la capacidad para restablecer con rapidez y de manera efectiva las funciones frente a las alteraciones; y la capacidad para adaptarse y cambiar después de una perturbación.

Al hacer frente a los desafíos de estos sistemas complejos, todos los individuos, organizaciones o grupos involucrados en el incremento de la resiliencia podrían avanzar más si tuviesen acceso a una “mente más grande” por medio de la inteligencia colectiva. Esto se podría conseguir recurriendo a la capacidad intelectual de otras personas con diferentes experiencias culturales, edades cronológicas, educación u ocupaciones y géneros, y combinándola con la capacidad de procesamiento de las máquinas.

A pesar de ser necesarios para procesar los macrodatos sobre el funcionamiento de los sistemas complejos, el aprendizaje automático y la inteligencia artificial no ayudan a las personas a resolver problemas de coordinación y gobernanza más complejos, es decir, problemas cuya solución requiere que exista confianza entre las personas. No pueden decidir cómo desean vivir las personas sus propias vidas, por ejemplo, en las ciudades. Asimismo, la tecnología de cadenas de bloques, una solución de red distribuida para coordinar interacciones e intercambios, no puede resolver por sí sola este complejo problema dinámico humano.

La inteligencia colectiva realmente global dista mucho de ser capaz de solucionar los problemas globales. En estos momentos, es importante formar nuevas combinaciones de herramientas que puedan ayudar al mundo a pensar y actuar a un ritmo y en un grado que resulten proporcionales a los problemas complejos a los que nos enfrentamos. Existen demasiados campos en los cuales el conocimiento y los datos más relevantes están dañados, fragmentados o cerrados, y carecen de la organización y del contexto necesarios para ser accesibles y útiles al tomar decisiones; de hecho, por ahora, nadie dispone de los medios ni de la capacidad para reunirlos.

Esta interdependencia fundamental entre el bienestar y la salud de los seres humanos, la ecología y la tecnología presenta una elevada complejidad, tanto en la naturaleza de las conexiones como en las respuestas en el tiempo y el espacio<sup>96</sup>. Es esencial comprender mejor las interacciones de los sistemas humano, ecológico y tecnológico, tal y como se está empezando a lograr en la climatología por medio de la aplicación de una sofisticada modelización por ordenador.

Esta revolución en la modelización de los sistemas ha alcanzado un punto en el que es posible comenzar a elaborar modelos de las vinculaciones y las interdependencias entre los efectos económicos (valores), sociales (salud, bienestar y productividad) y ambientales de las decisiones e inversiones que están impulsadas por las interacciones, en tiempo real, entre el tiempo meteorológico, los cambios en la corteza terrestre, los suelos, la tierra, la ecología del océano y la actividad humana<sup>97</sup>. En muchos ámbitos, existen geodatos disponibles para respaldar este enfoque a fin de entender mejor la naturaleza interactiva de los factores determinantes del riesgo, así como para reducir el riesgo a largo plazo.

En muchos casos, los modelos de sistemas ecológicos complejos que se utilizan para realizar proyecciones de las tendencias futuras emplean datos que han sido derivados de manera estadística de supuestas asociaciones causales. Sin embargo, estas asociaciones pueden cambiar si también cambian las condiciones y, de este modo, las predicciones podrían ser dudosas o discutibles.

De ahí que cada vez se necesiten más modelos novedosos que se basen en comprender los procesos subyacentes que llevan a que un sistema se comporte de una forma particular, y modelos que abarquen e interactúen desde el ámbito global hasta el local. Estos se pueden utilizar para crear una brújula de la resiliencia que permita a las comunidades dirigirse hacia un futuro más resiliente.

Estos modelos innovadores, respaldados por la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, podrán desarrollar la inteligencia colectiva entre las comunidades a través de superlaboratorios de transición independientes regionales o nacionales<sup>98</sup>, o laboratorios colaborativos (que se analizan más en detalle en la sección 2.4.2). Estos están constituidos por los principales expertos de distintos sectores, incluidos el mundo académico, las entidades gubernamentales, el sector privado y la comunidad.

Los recientes avances conseguidos en la potencia informática, la disponibilidad de datos y los nuevos algoritmos han dado lugar, en los últimos seis o siete años, a logros relevantes en los campos de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Son numerosas las aplicaciones que se están introduciendo en la vida diaria, desde las traducciones automáticas, hasta el reconocimiento de voz e imagen o las optimizaciones geoespaciales, y todas ellas se emplean cada vez más en la industria, el Gobierno y el comercio. El despliegue cada vez más constructivo de la inteligencia artificial, junto con el desarrollo de la inteligencia colectiva en el ámbito de la RRD, tendrán unos efectos positivos a la hora de salvar vidas, reducir lesiones, minimizar los daños materiales y mejorar los sistemas económicos. Estos fomentan en todo momento la igualdad social gracias a la mejora en las capacidades para tomar decisiones. Para tener éxito en estos esfuerzos, se requerirán marcos de evaluación sólidos que puedan estimar el rendimiento y la calidad de la inteligencia artificial, además de generar confianza en esta tecnología disruptiva<sup>99</sup>.

Es necesario seguir investigando para entender en qué consiste la justicia en el contexto de la toma de decisiones automatizada. Un algoritmo o una decisión son justos cuando no discriminan a las personas en función de su pertenencia a un grupo específico (p. ej., género, raza u orientación sexual).

<sup>95</sup> (Gatzweiler et al., 2017)

<sup>96</sup> (Whitmee et al., 2015)

<sup>97</sup> (Whitmee et al., 2015)

<sup>98</sup> (UE, Dirección General de Investigación e Innovación, Dirección I - Acción por el Clima y Eficiencia de los Recursos, 2018)

<sup>99</sup> (Craglia et al., 2018)

En el campo emergente de la inteligencia artificial explicable (es decir, las técnicas de la inteligencia artificial que el ser humano puede entender con facilidad y en las que puede confiar, en contraposición con el concepto de caja negra que se utiliza en el ámbito del aprendizaje automático, el cual remite a la dificultad de explicar por qué la inteligencia artificial llega a una determinada decisión<sup>100</sup>), existe una importante cantidad de trabajos en curso que pretende afrontar estos problemas complejos y sustituir los enfoques de caja negra de la inteligencia artificial convencional, con el objetivo de reducir errores sistemáticos y aumentar la inteligibilidad para los tomadores de decisiones.

En lo que a la ciberseguridad se refiere, la inteligencia artificial es un arma de doble filo. Puede resultar muy útil para incrementar la seguridad de los dispositivos, los sistemas y las aplicaciones, pero también puede otorgar poder a aquellos que intentan atacar los sistemas y las redes y, así, convertirse en una herramienta avanzada dentro del arsenal para los ciberataques. En el Marco de Sendai se tiene en cuenta la necesidad de abordar los riesgos que surgen a raíz de las innovaciones tecnológicas y sus aplicaciones (véase el capítulo 3 del presente GAR). Asimismo, la solidez de la inteligencia artificial frente a las acciones maliciosas se convierte en un problema que, a su vez, entrafía el peligro más inmediato para la seguridad de los sistemas ciberfísicos, en los cuales se implementará cada vez más la inteligencia artificial.

Por tanto, las soluciones para los problemas de coordinación que estén basadas en la tecnología deberán combinarse con soluciones humanas (es decir, aquellas creadas por el ser humano o en las que este participe para alcanzar soluciones en una dimensión humana). A diferencia de las máquinas, que funcionan con probabilidades, los humanos, dentro de una red social de confianza, pueden tomar decisiones en condiciones de incertidumbre extrema al añadir ciertos valores a las decisiones. Esta capacidad de los seres humanos saludables se debe a las respuestas emocionales ante situaciones muy complejas en las que es necesario tomar una decisión, y para las cuales no existen soluciones derivadas de un recuento de los costos y beneficios meramente algebraico y exento de valores.

Las soluciones tecnológicas puras que aumentan la objetividad y la neutralidad valorativa alejan al ser humano de su conexión interna con el entorno. Las personas pueden (o deben) optar por cambiar los valores profundamente arraigados que definen las reglas superiores y que dan forma a las actitudes,

las opciones y el comportamiento. De lo contrario, las sociedades seguirán creando riqueza a costa de que se deterioren las funciones ecológicas de apoyo vital, en un bucle de retroalimentación positiva en espiral que crea riesgos sistémicos con efectos en cascada y hace que los sistemas económicos, ecológicos y sociales dominantes tengan cada vez más probabilidades de desmoronarse.

## 2.4.2

### **Datos contextuales, colaboración innovadora y transdisciplinariedad**

La complejidad incomoda al modelo tradicional de solución de problemas que consiste en fragmentar los problemas en partes muy definidas y en resolver los síntomas. Ninguno de los “problemas perversos”<sup>101</sup> —descritos por el IPCC<sup>102</sup> y muchos otros organismos científicos<sup>103</sup> que, en este momento, presionan a los responsables de formular políticas para que testen nuevos enfoques con el objetivo de responder a los desafíos actuales— se pueden entender con enfoques reduccionistas. En otras palabras, la simplificación deliberada de un problema y de sus causas (conseguida al descontextualizarlo) deja obsoleta su comprensión y su consiguiente solución. Los problemas a los que nos enfrentamos están envueltos en interdependencias contextuales para las cuales se requieren criterios de evaluación y actuación totalmente diferentes.

En la actualidad, la mayoría de las metodologías y herramientas de investigación científica extraen a los “sujetos” de sus contextos con el objetivo de obtener información detallada, especializada y cuantificable. En el futuro, desde una práctica científica más amplia, se podrían desarrollar métodos para utilizar toda la información derivada de los detalles y la interdependencia. Por ahora, el hábito cultural de descontextualizar la información, es decir, el reduccionismo, constituye la norma empírica, autorizada y estandarizada. Para realizar evaluaciones más adecuadas de los riesgos que nacen de las circunstancias de múltiples causas, se necesitan con urgencia análisis que puedan afrontar esta complejidad de manera adecuada. Las decisiones sobre qué acciones se deben tomar, por parte de quién y con qué recursos se basan en la información de la situación o el fenómeno. En caso de que esa información no pueda retener la complejidad pertinente, las decisiones se fundamentarán en conocimientos inadecuados.

## Investigación transdisciplinaria y respuesta

La creación del riesgo y su materialización en sistemas complejos no se mantienen dentro de un único sector a la vez. Sin embargo, las estructuras institucionales actuales mitigan estos problemas complejos por medio de protocolos que consisten en prestar atención únicamente a aquello que se encuentre dentro de su jurisdicción específica. Las crisis de salud se circunscriben al ámbito de los ministerios de salud, mientras que los problemas económicos se sitúan bajo el foco de atención específico de los ministerios de finanzas o empleo. Del mismo modo, en la mayoría de los casos, los riesgos ecológicos que se solapan con los riesgos políticos o culturales continúan contemplándose en paralelo, pero hay que investigar y entender mejor su interdependencia relacional.

Es necesario desarrollar puentes en la investigación y fortalecer la comunicación a través de los sistemas sociales. Esto resulta especialmente relevante para los sistemas de los servicios públicos. La falta de comunicación y de una perspectiva contextual entre sistemas como la educación, la salud, el transporte y la comunicación pueden aumentar la vulnerabilidad en el ámbito comunitario. La conexión y el aumento del contacto entre los sectores conseguirá que las comunidades sean más sólidas y resilientes frente a los riesgos a largo plazo y las emergencias de evolución súbita. El desarrollo de los enfoques sobre los datos actualizados o en caliente puede cultivar la relación entre los diferentes sectores para reforzar la interacción y la colaboración entre sistemas.

## Datos en caliente e información contextual

Los “datos actualizados o en caliente” constituyen un tipo específico de información sobre la forma en que las partes de un sistema complejo (p. ej., los miembros de una familia, los organismos de los océanos, las instituciones de una sociedad o los departamentos de una organización) convergen para aportar vitalidad a dicho sistema.

A diferencia de otros datos que solo describen las partes, los datos en caliente describen su interacción en el contexto. Estos datos actualizados ilustran las relaciones vitales entre muchas partes de un sistema. Por ejemplo, para entender una familia, no basta con entender a cada uno de sus miembros, sino que también es necesario comprender las relaciones que existen entre ellos: esto son los datos en caliente. Estos datos se utilizan para entender mejor las interdependencias y mejorar las respuestas a los problemas que se encuentran en modos relacionales. Esto incluye entender los riesgos sistémicos que existen en la salud, la ecología, los sistemas económicos, los sistemas educativos y muchos otros. La descontextualización aporta información específica que puede dar lugar a errores, mientras que los datos en caliente promueven una comprensión coherente de los sistemas vivos.

### Recuadro 2.10. Investigación de los datos en caliente

Las consecuencias sistémicas (y las consecuencias de las consecuencias) se pueden desconectar fácilmente de sus redes de causalidad y, con esa desconexión, se puede perder la importancia de las relaciones entre los contextos. Por ejemplo, los medios de comunicación consideraron que la caravana de solicitantes de asilo que atravesó América Central en dirección al norte durante los últimos meses de 2018 huía de la violencia o la pobreza (los factores impulsores “evidentes” de dicho

comportamiento desesperado). En realidad, el factor impulsor de riesgo subyacente eran las históricas condiciones de sequía, prolongadas durante varios años. Esas condiciones empeoraron con una serie de cambios en las pautas meteorológicas (de origen climático) que, sin embargo, no conllevaron cambios en el comportamiento humano, las políticas o el desarrollo de la infraestructura. Este sería el foco de atención de un enfoque basado en datos actualizados o en caliente, para entender el conjunto de los factores complejos e interdependientes que dio lugar a esta migración a gran escala.

100 (Sample, 2017)

101 (Rittel y Webber, 1973)

102 (IPCC et al., 2018)

103 (Rockström et al., 2009); (Whitmee et al., 2015); (World Wide Fund for Nature, 2018)

El contexto incluye los procesos relacionales que se agrupan para producir una determinada situación. De hecho, la mayoría de los sistemas o situaciones complejas son “transcontextuales”, es decir, existe más de un contexto en juego. La información transcontextual reúne numerosas formas de observación desde múltiples perspectivas. Al reconocer que la información se presenta de múltiples formas, un equipo de investigación de datos en caliente buscaría la “sabiduría” sobre el terreno de los habitantes locales, las artes y la cultura, las historias personales y las voces de muchas generaciones. La tarea de los datos en caliente no solo consiste en incorporar detalles y puntos de datos, sino también la relación entre los detalles en numerosos planos.

Los investigadores, los Gobiernos y los profesionales de los servicios públicos han comenzado a utilizar la información contextual en forma de datos en caliente. Estos se utilizan para evaluar situaciones complejas e identificar enfoques preventivos o respuestas ante crisis complejas de la comunidad (o ecológicas) en las que se necesitan conocimientos técnicos que abarquen un amplio abanico de condiciones contextuales.

Al aplicarse en campos y contextos locales específicos, las hipótesis en las que se emplean los datos en caliente pueden resultar útiles para que los tomadores de decisiones y las partes interesadas participen en un entorno transdisciplinario (un laboratorio colaborativo o “colaboratorio”), con el objetivo de generar futuros alternativos sólidos frente a las complejidades e incertidumbres correspondientes<sup>104</sup>. Si se desarrolla un conjunto de ejercicios de hipótesis, dentro de una serie de parámetros pactada en diferentes ámbitos (desde los pequeños agricultores hasta las instituciones colaborativas de todo el mundo), se ayuda a identificar las preferencias de las partes interesadas, las motivaciones, las tendencias y los factores impulsores en una escala específica y, lo que es más importante, a añadir los contextos locales necesarios para los ejercicios de modelización.

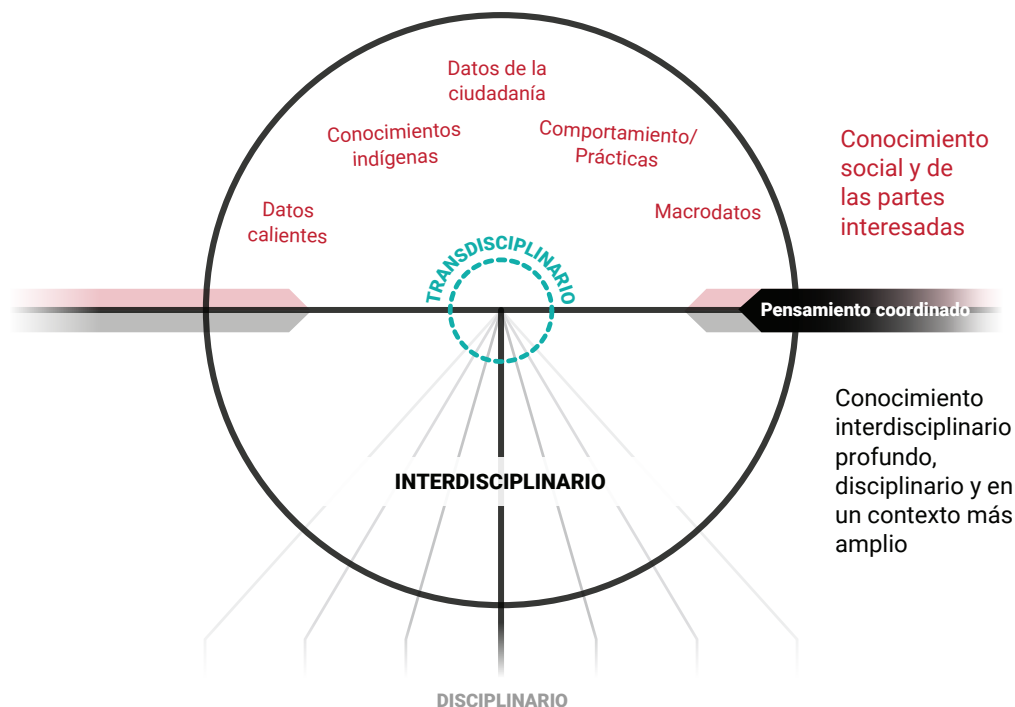
## **Patrones de interacción cambiantes en los ámbitos locales utilizando procesos de conocimiento transcontextual**

La ampliación natural del proceso anterior tiende puentes de unión entre los sistemas. Esto supone dar un paso hacia delante para formar órganos decisorios colaborativos en ámbitos locales (“colaboratorios”). Al hacer esto, existe la posibilidad de reunir a personas procedentes de campos diferentes, pero interdependientes, con el objetivo de explorar y dinamizar o regenerar la vitalidad de la comunidad local. A medida que estos grupos comunitarios generan e intercambian conocimientos transcontextuales, comenzarán a formarse nuevos patrones de comunicación que vincularán sectores de la experiencia que, de otro modo, estarían separados. Las soluciones de base local que nacen del desarrollo colaborativo de datos calientes contextuales se prestan para autoorganizarse en torno a actuaciones creadas de forma conjunta, con la administración local de los datos, los riesgos y las soluciones. Al proporcionar un contexto, los datos en caliente constituyen un metacambio que genera una conexión, una comunicación y una acción con capacidad suficiente para abordar la complejidad en nuevas formas. La capacidad local se puede incrementar de manera significativa al apoyarse en la inteligencia colectiva y el aprendizaje mutuo.

---

104 (Vervoort et al., 2014)

Gráfico 2.6. Generación de conocimiento transdisciplinario



(Fuente: adaptado de Brown et al., 2015)

Cuando la investigación se lleva a cabo de este modo (es decir, a través de contextos), la interdependencia se hace evidente. Por ejemplo, los alimentos no se pueden separar de los sistemas económicos, ni siquiera de los políticos, ni tampoco de la cultura ni de la medicina. Los alimentos también constituyen un catalizador importante para crear vínculos sólidos entre las generaciones. En este sentido, el trabajo de respaldar las iniciativas alimentarias no solo consiste en distribuir la nutrición, sino también en tejer relaciones entre los diversos contextos para crear proyectos y acciones que hagan partícipe a toda la comunidad. Las soluciones pasan por reconocer la respuesta colectiva. Ninguna respuesta única basta para abordar un problema complejo<sup>105</sup>.

Los datos en caliente suponen un solapamiento entre sistemas y se generan por parte de equipos que investigan mediante el cruce de marcos contextuales, la búsqueda de sentido y la localización de patrones. La perspectiva de las investigaciones contextuales y transcontextuales no solo aúna las distintas

disciplinas, sino también muchos otros tipos de conocimientos, como la sabiduría de base regional de los profesionales locales, así como las sensibilidades culturales e indígenas.

Cuando se implementan soluciones superficiales para responder a los problemas en contextos complejos, proliferan los problemas. Resulta mucho más efectivo desarrollar la capacidad necesaria para la toma de decisiones y la comprensión contextuales; de hecho, los beneficios de este desarrollo se percibirán en múltiples sectores al mismo tiempo. Se necesitan estructuras y enfoques que puedan aportar información que presente la interrelación contextual de los posibles efectos del riesgo sistémico, tal y como se perciben en el plano individual y microscópico, dentro de unos contextos globales y macroscópicos más grandes.

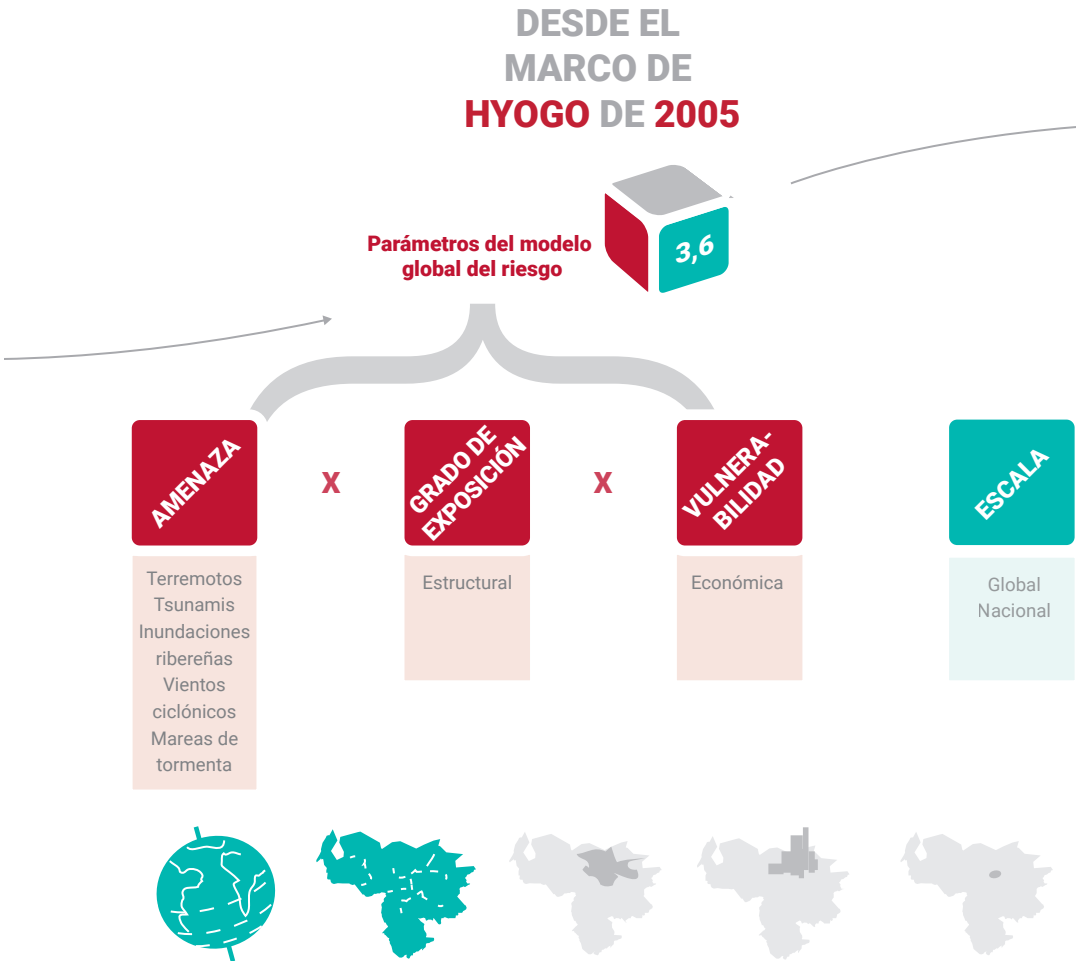
# 2.5

## Cambio de paradigma: introducción del Marco Global de Evaluación de Riesgos

Los paradigmas no pueden ser corregidos por la ciencia normal; el cambio de paradigma supone un cambio de valor<sup>106</sup>.

Nuestra sociedad global se ha dado cuenta de que los riesgos sistémicos que creamos pueden inducir situaciones inestables a gran escala e, incluso, difíciles de controlar<sup>107</sup>. Por tanto, existe una creciente y urgente necesidad de entender y gestionar mejor las incertidumbres, así como de movilizar a las personas, la capacidad de innovación y las finanzas. No se puede negar la necesidad de extender los marcos de gestión

Gráfico 2.7. De la evaluación de riesgos global al Marco Global de Evaluación de Riesgos



(Fuente: UNDRR, 2019)

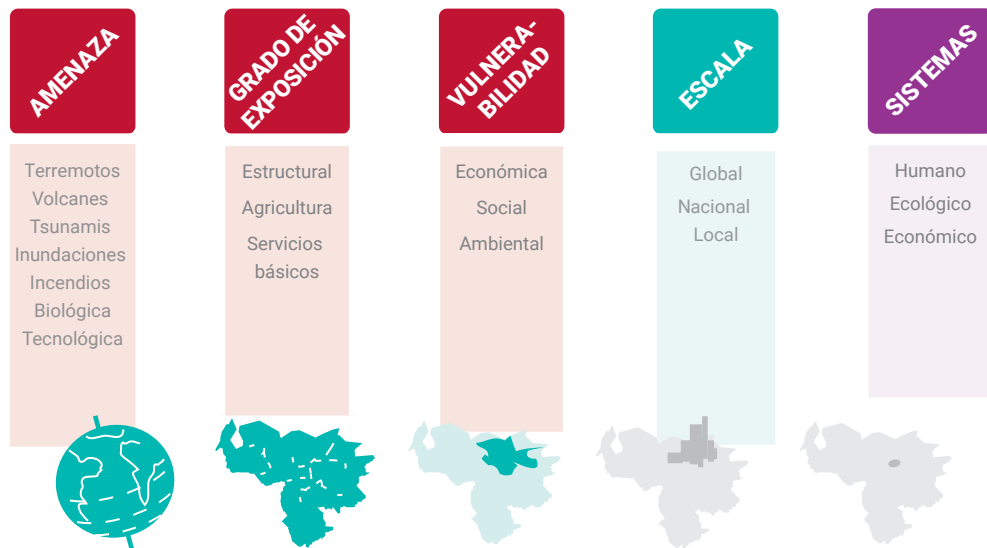


de riesgos convencionales o incluso de prestar atención a la demanda de un cambio de paradigma sobre la forma de abordar los riesgos tanto controlables como no controlables, es decir, el tipo de cambio que alienta el Marco de Sendai. Es necesario efectuar la transición de un paradigma a otro (de la gestión de desastres a la gestión del riesgo), así como pasar de gestionar las amenazas “convencionales” a diseñar una mejor comprensión de las interacciones dinámicas con los riesgos sistémicos. Al estudiar la facilitación de un “nuevo sistema de relaciones” que permita que aparezcan futuras teorías y soluciones que amplíen su alcance, tengan mayor capacidad de predicción y solucionen más problemas<sup>108</sup>.

Para percatarse por completo del desafío y el llamamiento que plantea el Marco de Sendai, es necesario renovar de manera significativa los enfoques para analizar y evaluar los riesgos. Tal y como se ha indicado, hoy en día, los métodos se ajustan en función de los “picos” de riesgos históricamente más grandes, evidentes y manejables para las personas, y no en función de las interdependencias entre ellos.

En los últimos decenios, hemos creado y reconocido otros muchos tipos de riesgos con las mayores consecuencias para la humanidad. El principal desafío de la primera mitad del siglo XXI será

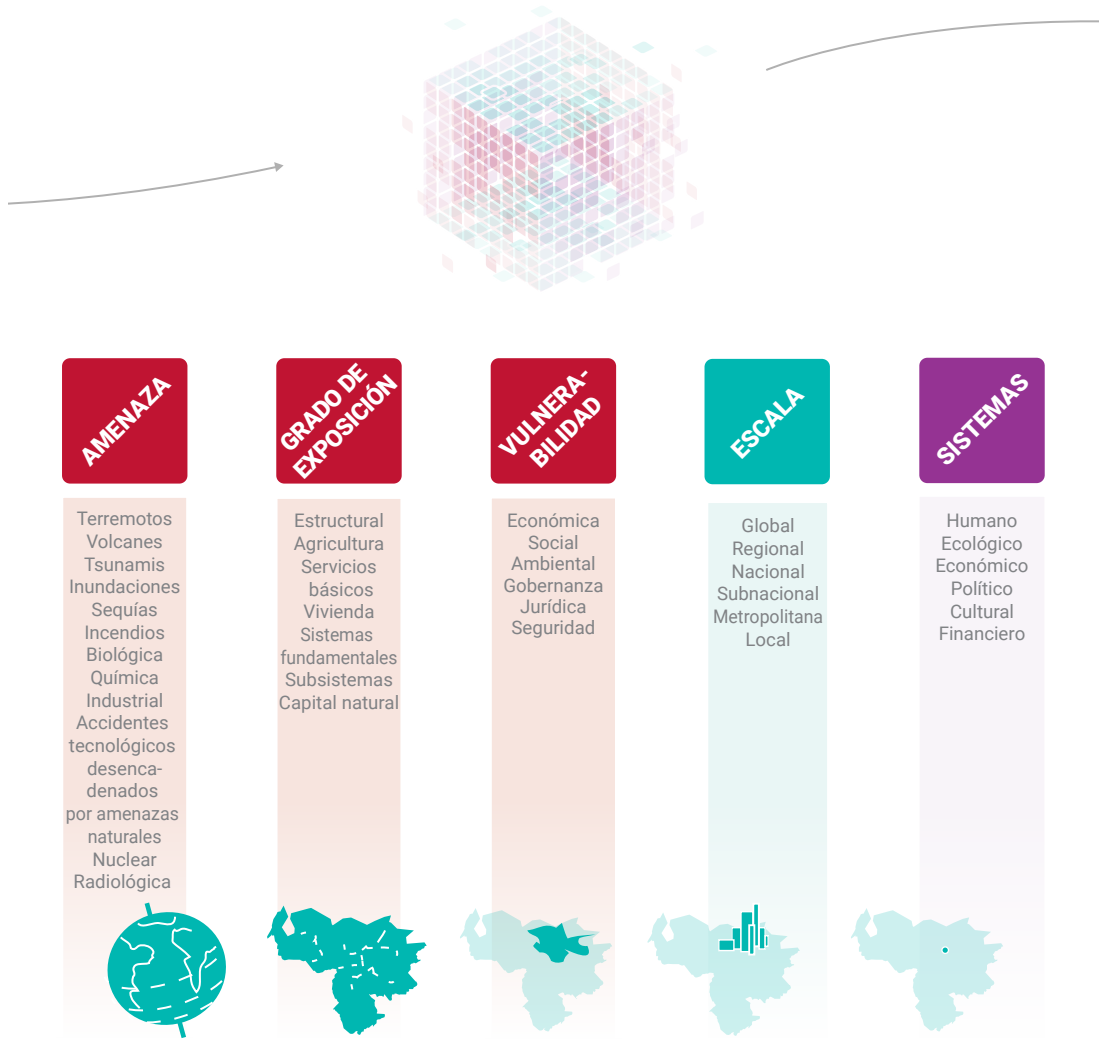
## PASANDO POR EL MARCO DE SENDAI DE 2015



<sup>105</sup> (Kuhn, 1962)  
<sup>106</sup> (Helbing, 2013b)

<sup>107</sup> (Butterfield, 2007)  
<sup>108</sup> (António Guterres, Secretario General de las Naciones Unidas, enero de 2019)

# HASTA EL MARCO GLOBAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS DE 2020 EN ADELANTE



(Fuente: UNDRR, 2019)

entender la naturaleza sistémica de los riesgos, así como las oportunidades que brindan los nuevos enfoques y los nuevos conceptos de riesgo.

*Si tuviera que describir en una sola frase el panorama mundial, diría que vivimos en un mundo en el que los desafíos globales están cada vez más integrados, pero las respuestas son cada vez más fragmentadas, y, si no se pone remedio a esta situación, será un caldo de cultivo idóneo para los desastres<sup>109</sup>.*

En respuesta a este desafío, los expertos exhortaron a la UNDRR, cuyo mandato consiste en respaldar la consecución del resultado y los objetivos del Marco de Sendai y la Agenda de 2030, a que estableciese un proceso de diseño conjunto y desarrollo de un Marco Global de Evaluación de Riesgos que fundamente la toma de decisiones y transforme el comportamiento, sobre todo con respecto a los riesgos sistémicos.

Este instrumento apoyará de manera explícita a los gobiernos nacionales y subnacionales, así como a los agentes no estatales, incluidas las empresas del sector privado y las instituciones financieras que se recogen en el párrafo 36 c) del Marco de Sendai, a la hora de reconocer nuevos patrones de vulnerabilidad y de formación de riesgos (dentro de los esfuerzos para alcanzar las metas de todos los acuerdos intergubernamentales de 2015), así como a la hora de colaborar con la medición de los avances en la reducción del riesgo. El Marco Global de Evaluación de Riesgos también pretende convertirse en un componente esencial de un marco integral de análisis y evaluación de riesgos de las Naciones Unidas que respalde la Agenda de 2030. Este también contribuirá a la visión del Secretario General de las Naciones Unidas para apoyar la toma de decisiones de una plataforma integrada de prevención, así como dentro del marco de resiliencia de las Naciones Unidas.

El Marco Global de Evaluación de Riesgos ha sido diseñado para fundamentar y orientar las actuaciones dentro de los diferentes sectores y geografías, así como entre ellos, adoptadas por los tomadores de decisiones en los planos local, nacional, regional y local sobre los resultados, los objetivos y las prioridades para la acción que se establecen en el Marco de Sendai y en la Agenda de 2030. Aborda numerosas cuestiones como la evaluación de las vulnerabilidades sistémicas de los sistemas agrícolas, el fortalecimiento de la resiliencia de los sistemas que generan y distribuyen electricidad en lugares propensos al azote de los huracanes, o los planes de continuidad de las operaciones para los actores de los sectores público y privado en lo relativo a la prestación de servicios básicos en las áreas metropolitanas de rápido crecimiento.

El Marco Global de Evaluación de Riesgos tiene como objetivo optimizar la comprensión y la gestión de los riesgos actuales y futuros, en todos los planos espaciales y temporales. El Marco pretende gestionar mejor las incertidumbres y movilizar a las personas, la capacidad de innovación y las finanzas al fomentar el pensamiento sistémico interdisciplinario y facilitar que se identifiquen las anomalías y señales precursoras. Tiene por objeto revelar las vinculaciones, relaciones, correlaciones y dependencias de numerosos riesgos y actores presentes en los sistemas para construir una comprensión común y permitir la actuación de los tomadores de decisiones. El Grupo de Expertos

sobre el Marco Global de Evaluación de Riesgos, los Grupos de Trabajo del Marco Global de Evaluación de Riesgos y la UNDRR son los encargados de dirigir el diseño y el desarrollo del Marco. Impulsado por un proceso de diseño centrado en los usuarios, el Marco Global de Evaluación de Riesgos trabajará con todas las partes interesadas para crear un marco y una comunidad de prácticas que permita entender y compartir los contextos del riesgo, así como los datos, la información, los modelos y los parámetros sobre este, además de las modalidades de comunicación de riesgos y el respaldo de las decisiones correspondientes.

*El cambio de paradigma se ha descrito como gestionar el mismo paquete de datos que antes, pero colocándolo en un nuevo sistema de relaciones internas al proporcionarle un marco diferente<sup>109</sup>.*

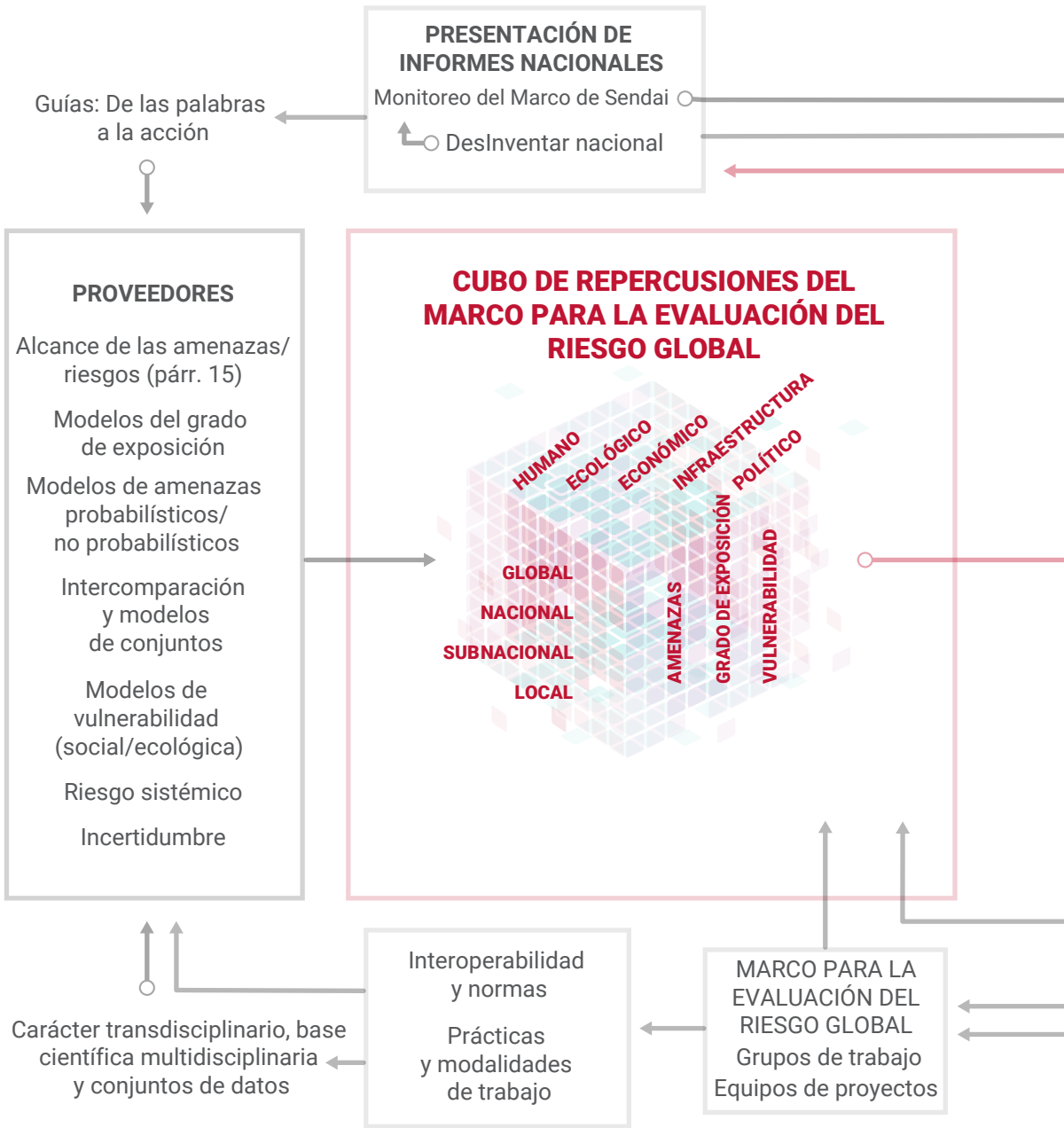
Por medio de enfoques como la modelización por conjuntos multimodelo y la intercomparación, el Marco Global de Evaluación de Riesgos mejorará la comprensión de la naturaleza multidimensional y las interacciones dinámicas de los riesgos, con el objetivo de evitar o adaptar las discontinuidades en los sistemas fundamentales (incluidas la salud del ser humano, el funcionamiento de los ecosistemas y el desarrollo económico) y hacer posible la transformación de los comportamientos. El Marco Global de Evaluación de Riesgos busca permitir la autoorganización y el aprendizaje centrado en el procesamiento local de información, por parte de los interesados pertinentes, sobre los efectos y las consecuencias de las decisiones. Tras admitir que las principales reducciones en el riesgo se lograrán cuando se comprendan y afronten los patrones de la vulnerabilidad y el grado de exposición, y aceptar que los datos sobre la vulnerabilidad (social y ambiental) presentan un grave subdesarrollo, los expertos recomendaron que esta fuese una esfera prioritaria para el Marco Global de Evaluación de Riesgos.

La teoría del cambio del Marco Global de Evaluación de Riesgos expone las primeras ideas sobre cómo desarrollar e implementar los elementos clave del Marco Global de Evaluación de Riesgos. Incluye las vías causales (personas, ciencia y sistemas), las cuales tienen el propósito de definir de manera clara y explícita las cuestiones que se deberán abordar y los elementos que se deberán probar y establecer. El diseño conjunto y el desarrollo del Marco Global de Evaluación de Riesgos continuará en tres grandes fases de actividad: Fase 1: diseño y establecimiento; Fase 2: desarrollo del marco; y Fase 3: ampliación de la implementación.

<sup>109</sup> (Butterfield, 2007)

<sup>110</sup> (Bateson, 2018)

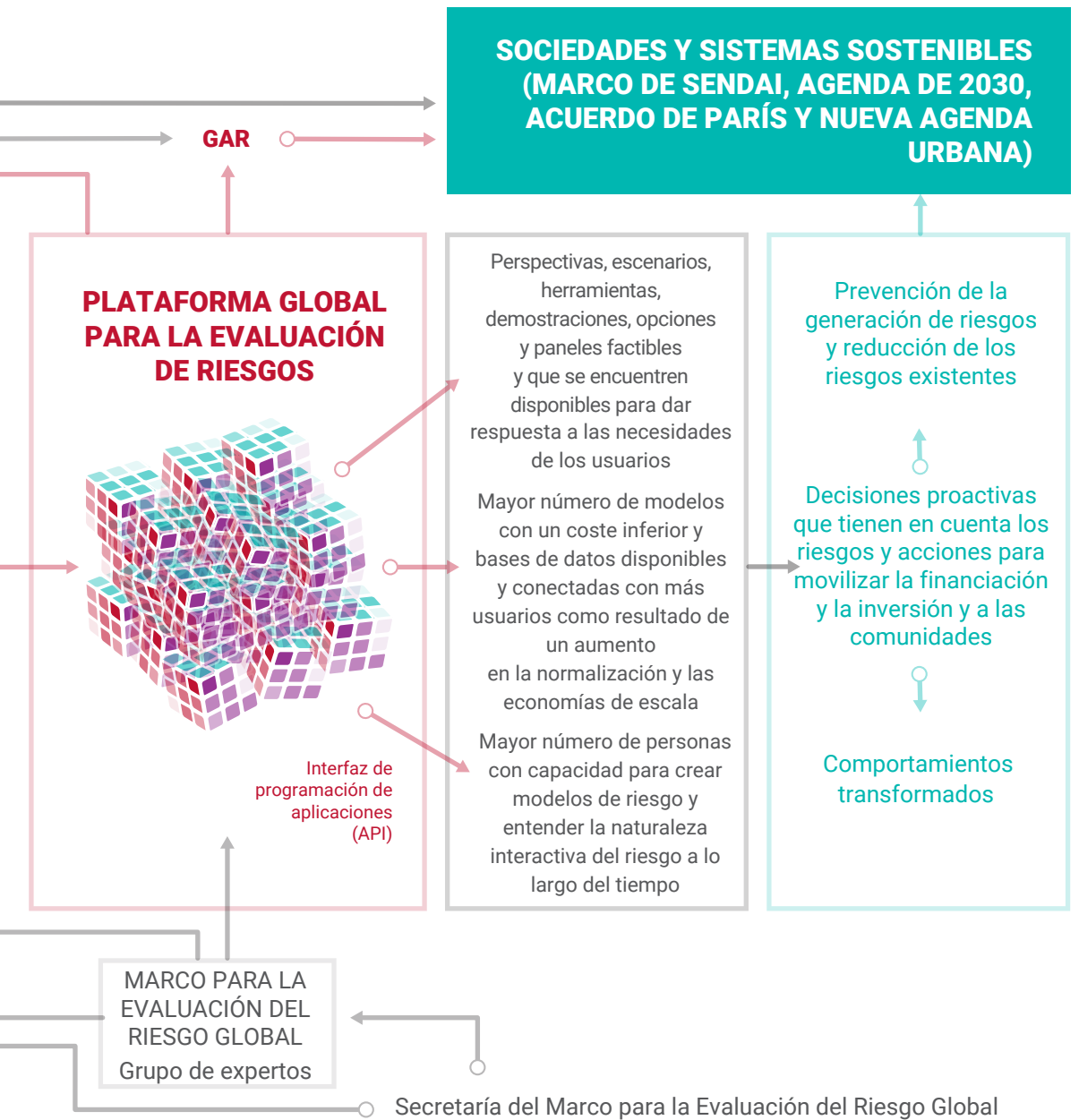
**Gráfico 2.9. Representación esquemática del Marco Global de Evaluación de Riesgos**



(Fuente: UNDRR, 2019)

Al ofrecer perspectivas, herramientas y demostraciones prácticas a los tomadores de decisiones en los ámbitos pertinentes por medio del desarrollo de metodologías multiusuario, abiertas e inclusivas, colaborativas y compartidas

para las partes interesadas de manera puntual, el Marco Global de Evaluación de Riesgos puede estimular los comportamientos de los sistemas interdisciplinarios que respaldarán las acciones transformativas. Esto facilitará la investigación



de los datos en caliente, el establecimiento de laboratorios y el desarrollo acelerado de la inteligencia colectiva sobre el riesgo sistémico para crear una cultura de toma de decisiones

fundamentada en el riesgo que permita transformar los comportamientos y, en última instancia, aumentar la resiliencia de las sociedades y los sistemas.

# Capítulo 2

## Conclusiones y recomendaciones

Las soluciones pasan por reconocer la respuesta colectiva. Ninguna respuesta única basta para abordar un problema complejo<sup>111</sup>.

### Conclusiones

Con la certeza de que existen los cambios no lineales a corto plazo, es necesario revisar el supuesto fundamental de la relación entre el riesgo pasado y futuro.

El potencial regenerador de los sistemas sociales y naturales que se concibe en las agendas intergubernamentales armonizadas se entenderá mejor, y se acelerarán los avances, mediante la incorporación del riesgo sistémico y las oportunidades sistémicas en el diseño de políticas e inversiones en todas las escalas. La similitud de las características de los riesgos sistémicos en diferentes ámbitos sugiere que, al intentar entender los efectos de los desencadenantes endógenos y las transiciones críticas, se descubrirán más patrones evidentes en diferentes ámbitos, lo cual permitirá desarrollar una comprensión consistente de las características fundamentales de los riesgos sistémicos.

Gráfico 2.10. Curva de innovación: de los enfoques destructivos a los regenerativos



(Fuente: UNDRR, 2019)

Los riesgos sistémicos pueden ser fáciles de mitigar en etapas tempranas. Sin embargo, si se fracasa al registrar la función de los factores subyacentes que impulsan los riesgos sistémicos, o incluso si se ignora esta labor de manera intencionada, los riesgos pequeños se convertirán en problemas importantes, lo que aumentará los costos de oportunidad de las intervenciones fallidas y las oportunidades perdidas. Para reducir al mínimo o evitar las discontinuidades en los sistemas complejos, es esencial desarrollar e implementar enfoques multidisciplinarios que identifiquen las señales precursoras y las anomalías en los sistemas y que reaccionen ante ellas.

La mayoría de las herramientas de gestión del riesgo predominantes suponen que los sistemas subyacentes son complicados en lugar de complejos. Entender las sensibilidades con respecto al cambio y las repercusiones en los sistemas es mucho más importante y difícil en el contexto de los sistemas complejos. De hecho, según las simulaciones de esos sistemas, los cambios pequeños tienen repercusiones iniciales que se pueden intensificar con los efectos no lineales y con las dependencias de las trayectorias asociadas, lo que causa modificaciones que, a su vez, conllevan consecuencias significativas y potencialmente irreversibles.

Para que la humanidad pueda iniciar el viaje hacia un desarrollo que sea por lo menos gestionable y, en el mejor de los casos, sostenible y regenerador de conformidad con la Agenda de 2030, es fundamental reconsiderar y rediseñar el modo en que lidiamos con el riesgo sistémico. Será imprescindible entender mejor los componentes del sistema, incluidas las señales precursoras y las anomalías, las repercusiones en los sistemas, los bucles de retroalimentación y las sensibilidades con respecto al cambio.

La red global urbana industrial es más vulnerable frente a múltiples amenazas simultáneas que a efectos únicos en las zonas urbanas grandes y ricas. Por tanto, a medida que los efectos del clima se vuelvan más predominantes, pueden agravarse los efectos con capacidad para interrumpir los flujos económicos urbanos y para generar inestabilidad social.

La gobernanza del riesgo se ve afectada por las dificultades que existen a la hora de identificar los agentes causales y de atribuir responsabilidades. A pesar de que ni la gobernanza del sistema financiero ni el sistema climático pueden atribuirse un éxito rotundo en este sentido, ambos han aumentado la conciencia sobre la necesidad y la complejidad

espaciotemporal de los regímenes de gobernanza para abordar los riesgos sistémicos en el plano global.

A pesar de ser necesarios para procesar los macrodatos sobre el funcionamiento de los sistemas complejos, el aprendizaje automático y la inteligencia artificial tienen poca capacidad para ayudar a las personas a resolver problemas de coordinación y gobernanza más complejos, es decir, problemas cuya solución requiere que exista confianza entre las personas. A diferencia de las máquinas, que funcionan con probabilidades, los humanos, dentro de una red social de confianza, pueden tomar decisiones en condiciones de incertidumbre extrema al añadir ciertos valores a las decisiones.

La complejidad incomoda al modelo tradicional de solución de problemas que consiste en fragmentar los problemas en partes muy definidas y en resolver los síntomas. Estos problemas están envueltos en interdependencias contextuales para las cuales se requieren criterios de evaluación y actuación totalmente diferentes. Los datos actualizados o en caliente suponen un solapamiento entre los sistemas. La perspectiva de las investigaciones contextuales y transcontextuales aúna distintas disciplinas y muchos otros tipos de conocimientos, como la sabiduría anclada en lo local de los profesionales de la región y las sensibilidades culturales e indígenas.

El principal desafío de la primera mitad del siglo XXI será darse cuenta de la naturaleza sistémica de los riesgos, así como de las oportunidades que brindan los nuevos enfoques y los nuevos conceptos de riesgo. El Marco Global de Evaluación de Riesgos tiene por objeto mejorar la comprensión de la naturaleza multidimensional y las interacciones dinámicas de los riesgos para prevenir o adaptarse a las discontinuidades en los sistemas críticos, así como para permitir el procesamiento local de información, por parte de los interesados pertinentes, sobre los efectos y las consecuencias de las decisiones. El Marco Global de Evaluación de Riesgos puede estimular los comportamientos de los sistemas interdisciplinarios que respaldarán la acción transformadora, lo cual permitirá el desarrollo acelerado de la inteligencia colectiva sobre el riesgo sistémico para crear una cultura de toma de decisiones fundamentada en el riesgo, transformar comportamientos y, en última instancia, aumentar la resiliencia de las sociedades y los sistemas. Tiene el propósito de contribuir a un marco integral de las Naciones Unidas de análisis y evaluación de riesgos que apoye la Agenda de 2030 y el Marco de Sendai.

# Recomendaciones

- Se necesita **ambición y acciones urgentes** para lograr la transición de un paradigma a otro (de la gestión de desastres a la gestión del riesgo), así como para pasar de una gestión de las amenazas “convencional” al diseño de una forma de comprender mejor las interacciones dinámicas con los riesgos sistémicos.
- Las personas pueden (o deben) optar por **cambiar los valores profundamente arraigados** que definen las reglas superiores del funcionamiento y las interacciones. De lo contrario, las sociedades seguirán creando riqueza a costa de que se deterioren las funciones ecológicas de apoyo vital, en un bucle de retroalimentación positiva en espiral que crea riesgos sistémicos en cascada y hace que los sistemas económicos, ecológicos y sociales tengan cada vez más probabilidades de desmoronarse.
- Para percatarse por completo del desafío y la demanda que plantea el Marco de Sendai, es necesario **renovar de manera significativa los enfoques para analizar y evaluar los riesgos**. Hoy en día, los métodos se ajustan de acuerdo con los riesgos más grandes y más evidentes y manejables desde una perspectiva histórica para las personas, y no en función de la topografía completa de los riesgos.
- Es necesario incluir la **construcción de hipótesis y la simulación estocástica** en la modelización del riesgo para facilitar el pensamiento y la toma de decisiones en sistemas complejos.
- Se requiere un nuevo paradigma para **entender y convivir con la incertidumbre y la complejidad**, el cual permita activar el poder de la inteligencia humana contextual y social y que, en la medida de lo posible, la aproveche por medio de una inteligencia artificial debidamente diseñada.
- Desarrollar la **capacidad de comprender y tomar decisiones de manera contextual** puede resultar una forma mucho más eficaz de lidiar con la incertidumbre y la complejidad que la resiliencia actual de los marcos de referencia extrínsecos y los conocimientos técnicos categóricos, los cuales se encuentran aislados en distintas disciplinas.
- Es necesario prestar más atención a las **soluciones de base local** que nacen del **desarrollo colaborativo** de datos en caliente contextuales que se basan en la autoorganización en torno

a actuaciones creadas de modo conjunto, con la administración local de los datos, los riesgos y las soluciones. La capacidad local se puede incrementar de manera significativa al apoyarse en la inteligencia colectiva y el aprendizaje mutuo.

- Para reducir o evitar la creación de riesgos, es esencial entender mejor las **interacciones e interdependencias entre las zonas urbanas y rurales**. Esto exige un metabolismo de los datos de las zonas urbanas y rurales (región urbana) que funcione para procesar la información en la escala adecuada con el objetivo de entender las implicaciones en los sistemas.
- Las instituciones financieras del sector privado deben **integrar la GRD** en sus prácticas y modelos de negocio por medio de inversiones que tengan en cuenta el riesgo de desastres.
- Se necesitan **estructuras y enfoques** con respecto al avance de la información que presenten la interrelación contextual de los posibles efectos del riesgo sistémico, tal y como se perciben en el plano individual y microscópico, dentro de unos contextos globales y macroscópicos más grandes.





Efectos del gran tifón Meranti en la provincia de Batanes (Filipinas), en 2016. La pérdida de comunicaciones durante los desastres puede generar efectos en cascada y la interrupción generalizada de las actividades empresariales.

(Fuente: PDRF, 2016)



# Estudio de caso especial

**Cómo la resiliencia frente a los desastres de las pequeñas y medianas empresas se convirtió en un asunto de todos en Filipinas: una historia sobre la “reducción del riesgo en cascada”**



Las pequeñas y medianas empresas (pymes), incluidas aquellas dedicadas a la pequeña agricultura, son la columna vertebral de muchas economías en todo el mundo, y mucho más en Filipinas y en la región vecina del Asia Sudoriental. Las pymes abarcan desde microempresas, como los minoristas individuales de los mercados callejeros, hasta las plantas de fabricación en las que se han realizado importantes inversiones de capital para equipos y para capacitar a los empleados. El Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico (APEC) y la Asociación de Naciones de Asia Sudoriental (ASEAN) reconocen la función básica que desempeñan para el desarrollo socioeconómico en el Asia Sudoriental<sup>112</sup>, la región del mundo más expuesta a las amenazas naturales. Por tanto, su resiliencia frente a los desastres también resulta fundamental para el desarrollo sostenible. En Filipinas, el 99,56 % de los negocios son microempresas y pequeñas y medianas empresas (mipymes), las cuales suponen el 62,85 % de todos los trabajos<sup>113</sup>.

Cuando se produce un desastre, una de las imágenes más habituales del sector privado es la de grandes corporaciones que prestan ayuda en forma de equipos o suministros de socorro. Sin embargo, las pymes casi nunca disponen de recursos importantes que ofrecer a los demás en ese sentido y, de hecho, no suelen formar parte de las redes de empresas como, por ejemplo, las cámaras de comercio. Las pymes están integradas en sus comunidades rurales y urbanas y comparten con sus vecinos los mismos riesgos frente a las amenazas naturales. También se encuentran en riesgo de verse afectadas por los incendios y las amenazas químicas, tecnológicas y ambientales (además de poder constituir una fuente de dichas amenazas). Se diferencian de sus vecinos residenciales en que, en una economía globalizada, las pymes cada vez son más vulnerables frente a los riesgos sistémicos relacionados con las cadenas de suministro y el acceso a los mercados, como resultado de fenómenos que se pueden producir a gran distancia.

En los anteriores GAR y en una serie de informes adicionales se documentaron los efectos sistémicos de las inundaciones sucedidas en 2011 en Bangkok (Tailandia) sobre las cadenas de suministro de fabricación en Asia Sudoriental y Oriental<sup>114</sup>.

**112** (ASEAN, 2015); (APEC, 2013); (APEC, 2014); (APEC, 2015a); (APEC, 2015b)

**113** (Almeda y Baysic-Pobre, 2012); (Departamento de Comercio e Industria de Filipinas, 2017)

**114** (UNDRR, 2013); (UNDRR, 2015)

Las inundaciones en Bangkok y sus alrededores desencadenaron un efecto en cascada regional porque muchos componentes fundamentales para la industria de la manufactura de países como el Japón se fabricaban allí. La interrupción de la fabricación en Bangkok, por medio de la pérdida del suministro de electricidad, la falta de acceso a sus instalaciones y los daños causados por las inundaciones, bloqueó la cadena de suministro. La mayoría de los proveedores que se vieron afectados en Tailandia por dicha interrupción eran pymes que carecían de resiliencia frente a los peligros de inundación. Muy pocas pymes contaban con planes de contingencia o instalaciones alternativas para reubicar las existencias o la planta, algunas disponían de suministros y equipos sensibles en el nivel del suelo, y muy pocas tenían una cobertura de seguro adecuada. Muchas de las que no tuvieron acceso al capital o a los préstamos para la recuperación nunca volvieron a abrir sus puertas<sup>115</sup>. En la ciudad del delta de Bangkok, muy próxima al nivel del mar, y en un país en el que las pymes son los empleadores mayoritarios, estos efectos de las inundaciones materializaron una serie de riesgos que, al igual que numerosos riesgos sistémicos, parecen evidentes *a posteriori*, pero que no se percibieron en su totalidad hasta que se produjo el desastre.

A pesar de todos sus efectos negativos, la experiencia de las inundaciones de 2011 también presentó un efecto en cascada positivo en la región, puesto que dio lugar a nuevas investigaciones y asociaciones entre el sector privado, el Gobierno y la sociedad civil para alcanzar la resiliencia del sector privado y las pymes. Estas inundaciones, junto con otros desastres producidos en la región de Asia Sudoriental, han demostrado que, en la economía global, no solo las grandes empresas multinacionales se enfrentan a los riesgos sistémicos, sino también las empresas mucho más pequeñas y aparentemente locales y, por tanto, también las cadenas de suministro que operan entre ambas.

La Philippine Disaster Resilience Foundation, el principal organismo coordinador del sector privado del país para la resiliencia en caso de desastre, trabaja con el Gobierno y otros asociados para capacitar a las pymes sobre los planes de continuidad de las operaciones, así como para facilitarles otros programas de resiliencia en caso de desastre<sup>116</sup>. En tan solo unos años, esta asociación ha impartido capacitaciones a unos 7.000 propietarios de empresas en todo Filipinas. En la capacitación se contemplan los riesgos para la continuidad de las operaciones a raíz de los efectos directos de las amenazas naturales y tecnológicas, los efectos indirectos o sistémicos de las amenazas (p. ej., los apagones de electricidad, la pérdida de

las comunicaciones o la ruptura en los sistemas de transporte y las cadenas de suministro) y los riesgos para la continuidad de las operaciones que se han reconocido tradicionalmente, tales como la recesión económica y otras conmociones del sistema financiero mundial. La mayoría de las pymes con las que trabaja la asociación nunca habían llevado a cabo este tipo de planificación fundamentada en los riesgos en el pasado.

Poco tiempo después de su nacimiento en 2009, la PDRF obtuvo el reconocimiento oficial de organismo coordinador del sector privado encargado de trabajar con el Gobierno<sup>117</sup>. Un decenio más tarde, la fundación ha evolucionado hasta convertirse en la organización principal más grande del sector privado en el ámbito de la preparación, el socorro y la recuperación en casos de desastre. La PDRF recibió un nuevo impulso en su apoyo a las pymes a raíz de un proyecto regional de 2015 centrado en fortalecer la resiliencia de las pymes frente al clima y los desastres en Asia, junto con la organización intergubernamental Centro Asiático de Preparación para Casos de Desastre (ADPC) y otros asociados<sup>118</sup>.

Como parte del proyecto centrado en la resiliencia de las pymes, se llevó a cabo una encuesta de las mipymes de Filipinas en la que se puso de manifiesto que, a pesar de que los propietarios eran conscientes de los riesgos que planteaban y plantean las amenazas naturales, muy pocas mipymes contaban con planes de contingencia de respuesta, planes de continuidad de las operaciones, seguros o recursos financieros que las sacasen de apuros en caso de que se produjese un fenómeno importante como un terremoto o un huracán local con capacidad destructiva<sup>119</sup>. En sus cálculos no se incluía el riesgo en cascada o sistémico derivado de situaciones de amenaza producidas en otros lugares. La mayoría de ellas indicaron que lograron recuperarse de los desastres trabajando más duro y durante más tiempo y, a menudo, empleando préstamos informales para el capital de recuperación. Básicamente, empezaban de cero cada vez que se veían golpeados por un desastre, a menudo con una deuda adicional. En un territorio propenso a las amenazas como el de Filipinas, esto suponía que no podían construir ni desarrollar un negocio seguro. En sus vidas particulares, los propietarios de las mipymes encarnaban la premisa de que los desastres anulan los beneficios en materia de desarrollo.

En el mismo proyecto, también se analizó el entorno propicio compuesto por los marcos normativos y legislativos en Filipinas. Este estudio reveló que, a pesar de contar con una serie de organismos

públicos responsables del desarrollo de las mipymes, la financiación de las pequeñas empresas, la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático, no existían mecanismos claros que se ocupasen de todo ello para apoyar la resiliencia de las mipymes frente a las amenazas naturales y mixtas y el riesgo sistémico. En cierto modo, la resiliencia de las mipymes filipinas era, al mismo tiempo, “asunto de todos” y “asunto de

nadie”, pese a que la situación exigía con claridad una respuesta sistémica<sup>120</sup>.

El Gobierno de Filipinas afrontó de inmediato este desafío. Junto con el ADPC, convocó a las organizaciones pertinentes del Gobierno y del sector privado para convenir una hoja de ruta con el propósito de mejorar la colaboración del Gobierno y del sector privado sobre las compartimentaciones



Presentación durante el curso de formación para la resiliencia empresarial, Tuguegarao (Filipinas), 2018

(Fuente: PDRF, 2018)

sectoriales. Su meta era respaldar a las mipymes filipinas para que fueran resilientes frente a las conmociones que era probable que sufrieran<sup>121</sup>. En julio de 2016, se constituyó el Grupo Básico sobre Resiliencia de las mipymes, compuesto por un grupo muy diverso de organismos públicos y del sector privado: la Oficina de Pequeñas y Medianas Empresas en Desarrollo del Departamento de Comercio e Industria, la Oficina de Defensa Civil, la Philippine Chamber of Commerce and Industry,

la Philippine Exporters Confederation, la sección de Filipinas de la Asia-Pacific Alliance for Disaster Management, la Employers Confederation of the Philippines, el Departamento de Ciencia y Tecnología, el Departamento del Interior y Gobierno Local, la PDRF y el ADPC. El grupo continúa con su trabajo y ha designado a varias organizaciones para que dirijan la implementación de diferentes temas, tanto en el plano nacional como en las regiones<sup>122</sup>. Bajo la dirección de este grupo básico, la PDRF

**115** (ADPC, 2014); (ADPC, 2017d); (Haraguchi y Lall, 2015)

**116** (PDRF, 2019)

**117** (Filipinas, 2010)

**118** Con el respaldo del Banco Asiático de Desarrollo, la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH en el marco de su Iniciativa Global de Gestión del Riesgo de Desastres, y el Canadá.

**119** (ADPC, 2017b)

**120** (ADPC, 2017a)

**121** (ADPC, 2017c)

**122** (ADPC, 2017a)

desempeña una función de liderazgo a la hora de fomentar la capacidad y la sensibilización sobre la continuidad de las operaciones.

La idea de respaldar la resiliencia individual de las pymes también se ha extendido al plano regional, tras la unión de la PDRF y otros organismos a la Asian Preparedness Partnership, presentada en 2017. Al adoptar el enfoque de una “red de redes”, la Asian Preparedness Partnership tiene por objeto mejorar el establecimiento de contactos, reforzar las interacciones y las alianzas, compartir conocimientos y recursos entre los Gobiernos, las redes de organizaciones locales humanitarias y las redes del sector privado<sup>123</sup>. Con el ADPC en su secretaría, la Asian Preparedness Partnership ya ha formalizado alianzas nacionales de preparación en Camboya, Filipinas, Myanmar, Nepal, el Pakistán y Sri Lanka<sup>124</sup>.

De este modo, las reacciones en cadena positivas por la mayor sensibilización sobre la reducción del riesgo, desencadenadas por las inundaciones de Bangkok, han permeado la acción y las políticas del Gobierno y la participación del sector privado en otros países de la región. En Filipinas, esta sensibilización ha impulsado nuevas formas de trabajar en la “reducción del riesgo sistémico” para abordar una gran variedad de riesgos de desastre regionales y locales que afectan a la continuidad de las operaciones de las pymes y a su contribución al desarrollo socioeconómico.

---

123 (ADPC, 2018)

124 (ADPC, 2018)



# Parte I: Una concepción más amplia del riesgo global en el Marco de Sendai

## Introducción

Nuestra forma de entender el riesgo que afrontará el mundo en el próximo siglo no se puede basar en informaciones del pasado que fundamenten las condiciones del futuro. La infinidad de efectos del cambio climático, la desviación o la contención intencionadas de las corrientes fluviales, las nuevas dinámicas de la interacción humana, la calidad del aire, las nuevas instalaciones industriales, los accidentes inevitables, la pérdida de biodiversidad, la acidificación de los océanos, el aumento de la desigualdad social y de la riqueza y las guerras nuevas conforman un contexto sobre el que solo se pueden formular estimaciones.

Algunos de los efectos de las amenazas se pueden modelizar. Los modelos hidrodinámicos permiten prever lo que podría suceder en una determinada cuenca hidrográfica con unas condiciones predefinidas en lo que respecta al caudal, la velocidad, la profundidad y los obstáculos. Los modelos se pueden utilizar para indicar la propagación de una enfermedad con una determinada virulencia, tasa de mortalidad, tipo de vector, etc. Su capacidad de ofrecer una percepción adecuada del riesgo en los términos previstos abarca varios años y, en algunas

ocasiones, decenios. Las amenazas sísmicas se ven impulsadas en gran medida por factores que se encuentran muy por debajo de la superficie terrestre, más allá de la capacidad de la humanidad para influir en ellos, sin pasar por alto el riesgo desconocido asociado a la sismicidad inducida que causa la fracturación hidráulica. Para que las investigaciones sobre las amenazas sísmicas permitan entender los riesgos, deben prever los efectos de los fenómenos en los activos expuestos, algo que también plantea dificultades.



El tejido subyacente al grado de exposición, vulnerabilidad e interconexión está cambiando con tanta rapidez que el modelo del grado de exposición presentado en la edición anterior de la presente publicación (GAR15) ha sido sustituido por herramientas de medición más exactas; el mundo ha evolucionado radicalmente en los últimos cinco años y han crecido las expectativas de entender los efectos de las amenazas en las comunidades, los ecosistemas y las instituciones.

La forma de representar el riesgo en el presente GAR todavía hace referencia necesariamente al método que se empleaba en los GAR previos. El objetivo sigue siendo medir y cuantificar el riesgo y transmitir mensajes sobre este a fin de que los tomadores de decisiones puedan adoptar medidas adecuadas, ya que estas son las herramientas que existen ahora. En esta parte, en el capítulo 3, se toman en consideración distintas amenazas que les resultarán familiares a los lectores de los GAR anteriores (seísmos, tsunamis, deslizamientos de tierras, inundaciones e incendios), así como otras amenazas diversas que se integran en el alcance general del riesgo en virtud del Marco de Sendai (amenazas biológicas, amenazas nucleares o radiológicas, amenazas químicas, amenazas industriales, amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos y amenazas ambientales) y los problemas del grado de exposición y la vulnerabilidad a dichas amenazas. Con esto, pretende ofrecer una sinopsis de las últimas informaciones, modelizaciones y avances con el fin de ayudar a los tomadores de decisiones a prepararse para el riesgo y reducirlo a partir de los datos que se conocen. Sin embargo, esta parte también trata en profundidad el tema del cambio.

En el capítulo 4, se analizan los elementos facilitadores del cambio en lo que se refiere a la tecnología disponible y la forma en que se puede utilizar (naturaleza de los conocimientos, potencial del *software* y los datos abiertos, interoperabilidad de los sistemas de datos y conocimientos, y progreso en la ciencia de los datos). Además, se examinan los avances y las oportunidades en la colaboración multidisciplinaria y transfronteriza. En el capítulo 5, se reconoce que los cambios sistémicos, incluso cuando son necesarios, conllevan grandes dificultades debido a cómo están acostumbradas las personas a concebir el riesgo (desafíos con respecto a la mentalidad) y a cómo sería posible comunicárselo mejor (los permanentes desafíos políticos), y se identifican las limitaciones en las esferas de la tecnología y los recursos.

El último capítulo de esta parte, el capítulo 6, constituye una sección especial sobre el riesgo de sequía. Está previsto que la incidencia de la sequía aumente a lo largo del próximo siglo. Se trata de una de las amenazas relacionadas con las condiciones meteorológicas más complejas debido a su amplia variedad de efectos en cascada que afectan a las actividades socioeconómicas, la vulnerabilidad social y el desarrollo. Sin embargo, la reducción proactiva del riesgo de sequía sigue constituyendo todo un desafío en la mayor parte del mundo, ya que se suele subestimar esta fuente de riesgo, y sus efectos se combinan y agravan a lo largo de los sistemas humanos y ambientales, a corto y a largo plazo. En el capítulo, se hace hincapié en un tipo de riesgo que no se puede afrontar por medio del enfoque basado en una sola amenaza, sino que requiere el análisis del riesgo sistémico y la gobernanza integrada del riesgo que se subrayan en el Marco de Sendai.

Una concepción más amplia del riesgo global en el Marco de Sendai

### CAMBIOS

El Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres exige cambios en nuestra forma de pensar sobre cómo deben cambiar los sistemas, los factores impulsores, la tecnología, las mentalidades y la responsabilidad global para la reducción del riesgo. Esto resulta más honesto y, a su vez, más incierto.

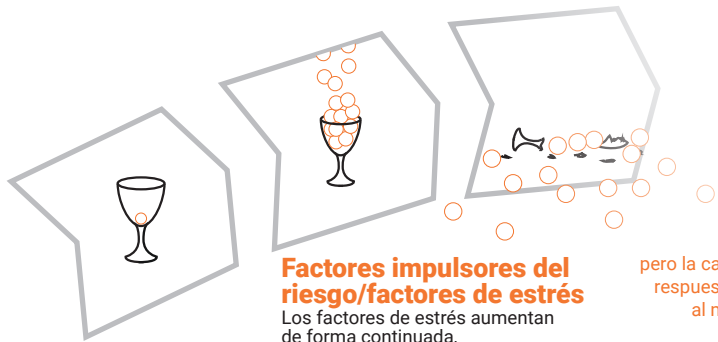
*“Los expertos en sanidad animal se coordinan con los funcionarios de vigilancia de las fronteras en África Oriental para controlar la transmisión de las enfermedades epizooticas”*



### Responsabilidad

La gestión de riesgos ya no es competencia exclusiva de los bomberos, los equipos de respuesta inicial y las autoridades de protección civil,

sino que también atañe a los epidemiólogos, los expertos en seguridad nuclear, los investigadores especializados en el clima, las empresas de servicios públicos, los organismos reguladores de seguros, los funcionarios de zonificación, los agricultores, etc.



### Factores impulsores del riesgo/factores de estrés

Los factores de estrés aumentan de forma continuada,

pero la capacidad de respuesta no crece al mismo ritmo

(Fuente: UNDRR)

*"En el Japón, México y Nigeria se emplea un modelo del grado de exposición desarrollado en Italia y que está siendo validado por una red dispersa de voluntarios"*

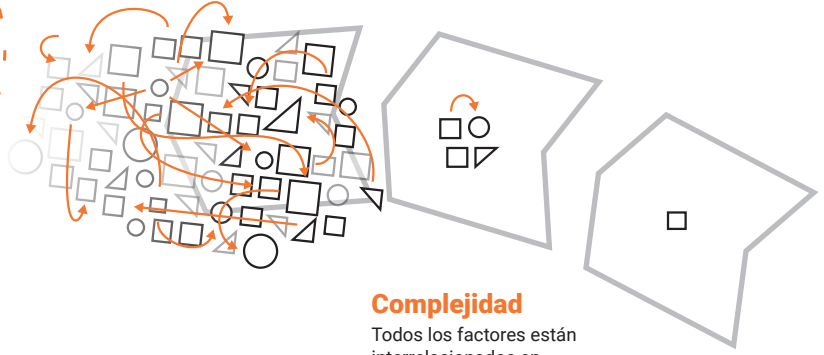


**Avances**  
Brindan nuevas oportunidades y complicaciones



**Afrontar la incertidumbre**

Contemplan el problema en su conjunto, incluso en los casos de creciente incertidumbre.



**Complejidad**  
Todos los factores están interrelacionados en sistemas de sistemas

*"Los proveedores de servicios de Internet de los Estados Unidos de América se coordinan con la NASA para prever de qué forma el tiempo solar podría alterar la cobertura fundamental de un satélite"*

# Capítulo 3:

# El riesgo

El término “riesgo” tiene diferentes significados: a) probabilidad de que se produzca un efecto pernicioso, y b) valor matemático esperado de la magnitud que tiene la consecuencia indeseable (incluso casi como sinónimo de consecuencia, de manera que el riesgo posee un significado similar al de resultado indeseable).

Está previsto que, diez años después de la publicación del presente GAR, la población mundial supere los 8.000 millones de personas y que, para 2055, sobrepase los 10.000 millones. Este crecimiento de la población ha dado lugar a un incremento de las pérdidas económicas que se derivan de las amenazas naturales, de 14.000 millones de dólares al año a más de 140.000 millones de dólares entre 1985 y 2014<sup>1</sup>.

En el período transcurrido desde el GAR15, la comunidad que investiga las amenazas ha abandonado el enfoque basado en las amenazas particulares y ha ampliado su alcance para examinar hipótesis más complejas y reales que reconozcan las probabilidades de que una amenaza lleve en última instancia a otra (amenazas en cascada), o de que múltiples amenazas se crucen en el tiempo o en el espacio y, de este modo, propicien un desastre incluso mayor. Además, el Marco de Sendai ha aumentado el conjunto de las amenazas que se deben tener en cuenta.

La ciencia de las amenazas emplea ahora, en su mayor parte, herramientas de código abierto y se enmarca dentro de un movimiento más amplio que promueve generalizar el intercambio de datos abiertos. Al haberse democratizado la información sobre el riesgo, las personas, las comunidades y los

Gobiernos pueden extraer conclusiones e influir en su propio grado de exposición y vulnerabilidad. El cambio hacia el código abierto y los datos abiertos ha sentado las bases para aumentar la colaboración global dentro de las comunidades que estudian las amenazas y entre todas las partes que integran la ciencia de las amenazas.

El avance hacia la apertura, la colaboración, el intercambio y la cooperación cuenta con impulso. Si bien habrá disidentes de este movimiento, las tendencias en el campo de la tecnología y la ciencia de los datos indican que serán cada vez menos. La apertura soluciona muchos problemas, pero siguen existiendo dificultades para producir y transmitir información de calidad sobre el riesgo.

En esta parte, se describirán los avances sobre la forma de entender el riesgo logrados desde la publicación del GAR15. Además de ampliar el alcance de las amenazas que se analizan (más allá de las amenazas naturales), el Marco de Sendai ha pedido que se reconozca el efecto en los agentes locales, regionales, nacionales y globales, junto con el papel que estos deben desempeñar, y ha solicitado enriquecer cómo comprendemos el grado de exposición y la vulnerabilidad. Además, incluye una lista más amplia de amenazas, con amenazas antropogénicas y naturales que tradicionalmente resultaban difíciles de representar. A la hora de investigar la naturaleza dinámica e interconectada del riesgo, hace un llamamiento a la imperiosa necesidad de desarrollar nuevas formas de pensar, vivir y trabajar juntos que reconozcan la naturaleza de los sistemas.

Los nuevos desafíos exigen soluciones innovadoras. Aunque es posible que el GAR nunca vuelva a elaborar cifras sobre parámetros de medición del riesgo concretos para los distintos países, el presente GAR tiene como objetivo ofrecer una descripción del riesgo lo más fehaciente posible. Al afrontar ese reto, se debe reconocer que: a) la verdad puede resultar complicada, y b) a algunos lectores les decepcionará el hecho de que esta sección no se centre en presentar cifras sobre las pérdidas máximas probables y el promedio de pérdidas anuales. Por otra parte, puesto que este GAR intenta respetar el alcance ampliado de las amenazas en el Marco de Sendai, no se han representado las amenazas que ya se abordaron en ediciones anteriores de este informe, en especial los vientos y las tormentas. En cambio, el presente GAR sí incluye numerosas amenazas que no se habían tratado antes, como el riesgo biológico, las amenazas químicas e industriales, las amenazas ambientales, las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos y las amenazas nucleares o radiológicas. El GAR nunca ha tratado de manera exhaustiva las amenazas y, si bien esta edición pretende ofrecer una visión integral, siempre hay y habrá secciones que se puedan enriquecer en futuras publicaciones.

Las personas y los activos de todo el mundo se están exponiendo a una combinación cada vez mayor de amenazas y riesgos, en lugares y con magnitudes nunca vistos. Sumadas a las condiciones de sequía, las olas de calor pueden desencadenar incendios forestales graves que causen altos niveles de contaminación atmosférica, debido a la quema de bosques y productos químicos peligrosos, como las dioxinas procedentes de la quema de plásticos, y altos niveles de contaminación del agua, debido a la filtración en las vías de navegación, el agua potable y los sistemas marinos de los pirorretardantes que se emplean para combatir los incendios. En otras palabras: las complejas vinculaciones de los distintos fenómenos y procesos naturales y antropogénicos conforman el caldo de cultivo perfecto para los riesgos.

Esta parte concluye con un análisis de la amenaza de la sequía desde una perspectiva multidimensional. En los GAR anteriores, no se presentó el riesgo relativo a la sequía, en parte porque se trata de un riesgo muy complicado. Los factores que lo impulsan son variados y su repercusión se percibe con mayor intensidad en los efectos secundarios (medios de

subsistencia perdidos, migración forzada y erosión del suelo y de los nutrientes) que en los primarios. El capítulo sobre la sequía servirá como introducción para el informe GAR especial sobre la sequía que se publicará en 2020, fuera del ciclo habitual.

## 3.1

### Amenazas

La comunidad que investiga las amenazas ha impulsado el aumento de la precisión y la sofisticación en la evaluación del riesgo. Esto refleja un paradigma del pasado, que hablaba de desastre y amenaza de forma intercambiable. También refleja el énfasis puesto en el empirismo dentro de la ciencia del riesgo. En muchos sentidos, el hincapié que hacen los métodos científicos en entender las amenazas ha llevado a una situación donde las investigaciones sobre los desastres gozan de cierto grado de respeto. Las investigaciones sobre las amenazas siguen predominando dentro de las investigaciones globales sobre la forma de entender el riesgo.

La era del Marco de Sendai ha abierto la puerta a la inclusión de una comunidad de investigación más amplia para entender la auténtica naturaleza del riesgo. Diferentes investigadores de las ciencias sociales, economistas, especialistas en políticas públicas, epidemiólogos y otras personas que pueden aportar información valiosa acerca de la naturaleza de la vulnerabilidad y el grado de exposición están encontrando una comunidad acogedora cuyo principal objetivo es ofrecer información sobre el riesgo cada vez con mayor claridad y precisión. No cabe duda de que la naturaleza de la información sobre el riesgo es y seguirá siendo cuantitativa, pero el enfoque centrado en la modelización probabilística y los conjuntos de datos homogéneos está dando paso a un futuro menos cerrado y que representa el mundo actual con mayor exactitud.

En la presente sección, se sigue dando prioridad a las amenazas, pero la interconexión entre estas y las conexiones de la comunidad que investiga las amenazas con la investigación de otros riesgos confirma el Marco de Sendai.

---

1 (Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DAES), 2019)

## 3.1.1 Sísmicas

En los últimos decenios, este peligro ha causado, en promedio, más de 20.000 víctimas mortales directas al año y unas pérdidas económicas que pueden representar una parte considerable de la riqueza de un país. En promedio, los terremotos representan el 20 % de las pérdidas económicas anuales ocasionadas por los desastres, pero, en algunos años, esta proporción ha llegado hasta el 60 % (p. ej., en 2010 y 2011)<sup>2</sup>. En América Central y el Caribe, los terremotos de Guatemala (1976), Nicaragua (1972), El Salvador (1986) y Haití (2010) produjeron unas pérdidas económicas directas que se aproximan al 98 %, el 82 %, el 40 % y el 120 % del PIB de cada país, respectivamente<sup>3</sup>.

A pesar de que los modelos globales de los terremotos no han cambiado de una forma drástica, muchos de los aportes han variado, al igual que la manera de estudiar y entender los seísmos. El GAR15 se centró en los terremotos en calidad de temblores de la superficie, así como en sus efectos, entendidos como los daños estructurales causados en los edificios por los temblores. Casi cinco años después, los conocimientos sobre los terremotos se fundamentan en modelos nuevos y en una mayor comprensión de las fallas y, por consiguiente, de sus movimientos en el tiempo y en el espacio. Esto ha sido posible gracias al aumento

de la colaboración, lo que ha permitido que los datos locales contribuyan a la información a nivel global.

En general, los modelos de los terremotos se basan en gran medida en datos de seísmos anteriores: la magnitud, la frecuencia, el temblor de la superficie y los daños. Por tanto, los modelos globales se han creado principalmente a través de análisis estadísticos de fenómenos anteriores y de datos empíricos sobre los daños y la mortalidad. Los modelos se están mejorando de diferentes formas: mayor conocimiento sobre el modo en que las fallas activas acumulan energía sísmica; aumento de los registros disponibles sobre los temblores de la superficie en los terremotos que ocasionan daños; mejor comprensión de la vulnerabilidad de las estructuras gracias a las observaciones sobre el terreno, así como a las simulaciones informáticas; y mejora de las descripciones del entorno humano y construido por medio de una amplia gama de fuentes, como las imágenes satelitales y el *crowdsourcing* o colaboración participativa.

Ahora, los modelos globales incorporan información local sobre las fallas y microfallas, y también reflejan las mediciones verificadas de los movimientos de las placas. Se hace cada vez más hincapié en el uso de la geodesia (la rama de las matemáticas que trata sobre la forma y el área de la Tierra). Cada factor afecta a los temblores de la superficie de manera distinta, de modo que cuanto mayores son los detalles de los que se dispone, más precisas pueden ser las previsiones.

### Recuadro 3.1. El riesgo relativo a los volcanes

Entre los avances de especial interés sobresale el uso de información sobre los factores impulsores del riesgo sísmico de un lugar como base para las posibles situaciones de riesgo y la planificación en otros lugares con dinámicas similares. Esto permite a los expertos entender los modelos, ya que pueden extraer enseñanzas de los resultados de aquellos que se han implementado en otros sitios. La comunidad de investigación de la esfera volcánica también emplea esta técnica. Durante las crisis volcánicas, la tarea más complicada consiste en interpretar los datos de monitoreo para prever mejor la evolución de la actividad y reaccionar en consonancia<sup>4</sup>. En otras palabras, los vulcanólogos deben tomar una decisión

fundamentada sobre lo que es probable que suceda a continuación. Aparte de los datos de monitoreo en tiempo real, los vulcanólogos se basarán en el historial de actividad y en los episodios anteriores del volcán en cuestión. Para este tipo de análisis, se necesita una base de datos normalizada y organizada que contenga la actividad anterior de ese volcán en particular. Por otra parte, si el volcán no ha entrado en erupción a menudo o no se ha estudiado correctamente, el único recurso de los vulcanólogos estriba en consultar lo que ha sucedido en otros volcanes, por lo que la necesidad de contar con una base de datos de monitoreo sólida es todavía más imperiosa.

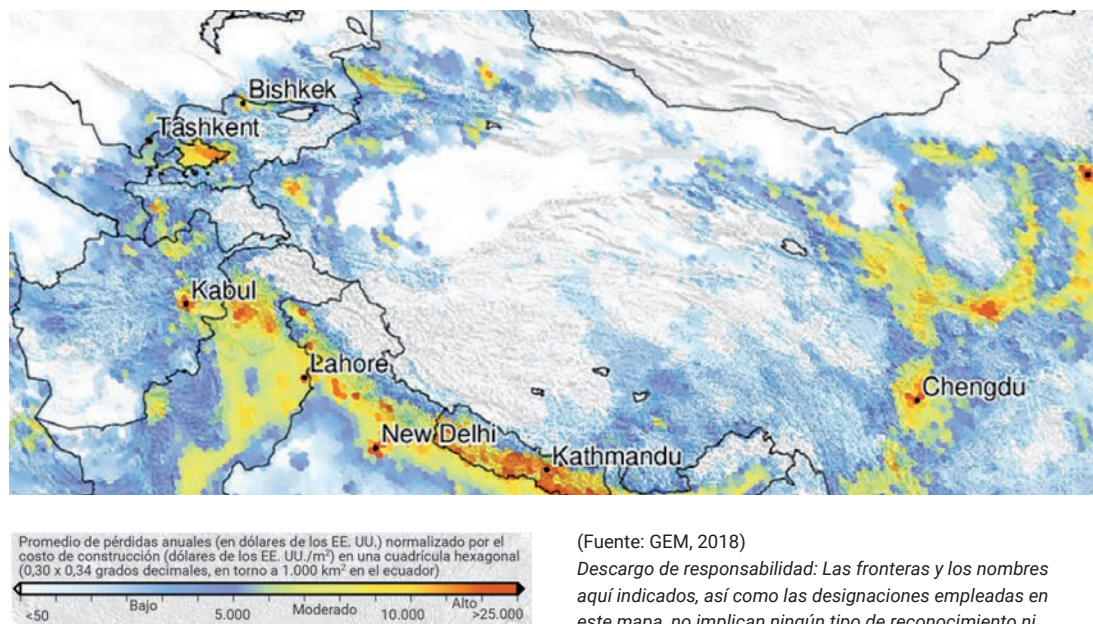
(Fuente: Costa et al., 2019; Newhall et al., 2017)

En Global Earthquake Model (GEM), ya están incluidas cerca de 10.000 fallas. Este nivel de exhaustividad solo resulta posible gracias a la confluencia de la mejora de la capacidad satelital, la ampliación de la disponibilidad de la potencia en las computadoras y los aportes de cientos de especialistas sísmicos en el plano nacional y local.

Dado que la cantidad de datos disponibles varía en función del lugar (por región, por país y, en ocasiones, incluso dentro de los propios países), con el objetivo de velar por que se incluyan los datos más actualizados en un modelo global, es necesario aplicar metodologías y herramientas coherentes en todos los niveles de análisis, desde el plano local hasta el mundial. Esta información se puede combinar a continuación en un mosaico homogéneo que permite comparar las amenazas entre los diferentes lugares y regiones.

A nivel regional, los modelos sísmicos se han ampliado tanto que, hoy, existen modelos para una parte más grande del mundo y con una mayor calidad, con mejores catálogos y parámetros geológicos que nunca. La modelización del riesgo ha progresado hasta incluir las amenazas en cascada en los modelos. Como ejemplo de estas nuevas capacidades destaca el mayor hincapié que se hace en modelizar las pérdidas contingentes o indirectas. Los esfuerzos piloto están poniendo de relieve que es posible calcular los aumentos de los precios para determinados tipos de bienes cuando se producen desastres de diferentes escalas en algunos contextos. Para los encargados de gestionar y planificar los riesgos, esto resultará de utilidad a la hora de entender los posibles efectos colaterales del fenómeno, pero también a la hora de fundamentar las medidas en casos de emergencia.

**Gráfico 3.1.** Ejemplo de mapa en mosaico de los terremotos en una parte de Asia en 2018



(Fuente: GEM, 2018)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

2 (Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres, 2018)

3 (Silva et al., 2019)

4 (Sobradelo et al., 2015)

A finales de 2018, los investigadores de GEM publicaron un modelo estilo mosaico que combinó varios modelos de terremotos para crear mapas globales sobre las amenazas y los riesgos, de modo que estos mapas incluyeran la información más avanzada disponible a nivel nacional o regional sobre el riesgo sísmico. El término mosaico hace referencia al hecho de que este modelo une modelos regionales y nacionales de todo el mundo y los dispone como si fueran los azulejos de un mosaico: así se utilizan los aportes locales para fundamentar el panorama global.

La mejora de la caracterización de las fallas activas y la capacidad de asociar los lugares de futuros terremotos a fuentes de fallas activas constituyen un cambio importante. El Programa Mundial de Evaluación de Peligros Sísmicos (GSHAP)<sup>5</sup>, puesto en práctica a mediados de la década de 1990, también promovió un enfoque regional homogéneo y coordinado con respecto a la evaluación de las amenazas sísmicas. A diferencia del GSHAP, ahora se asocian nuevas evaluaciones del riesgo para los terremotos de mayor envergadura con determinadas fuentes de fallas, lo que suele dar lugar a estimaciones más perfeccionadas y precisas de los riesgos de terremoto más significativos. Estos avances ayudan a entender mejor las amenazas. La información local sobre las fallas está cambiando la forma de entender los terremotos y cómo crece el movimiento de las placas o subplacas (microfallas) terrestres. En la actualidad, el enfoque colaborativo incluye información generada a nivel local sobre las fallas que se puede observar en el mapa de amenazas, lo que propicia la transición desde un patrón espacial de los terremotos anteriores hacia un patrón detallado de las fallas que derive de los conocimientos geológicos y geodésicos locales. Este nivel de detalle está disponible solo en unos pocos lugares, en particular en los países más desarrollados y cerca de los límites entre las principales placas. Al margen de estos límites, en las regiones continentales estables, los investigadores confían en métodos relativamente más sencillos, basados en el historial de terremotos y en los conocimientos generales sobre las condiciones geológicas.

A corto plazo, el modelo de mosaico acepta perder cierto grado de garantía en el pedigrí de los aportes a favor de la colaboración y la implicación, al mismo tiempo que promueve el paradigma de los datos abiertos para evaluar el riesgo. Esta estructura también incentiva a los responsables de elaborar los modelos del riesgo en el plano nacional y local para que formulen perspectivas locales de alta calidad sobre sus propias comunidades: la democratización de los datos y los materiales sobre las fuentes favorecen la sostenibilidad a largo plazo.

El enfoque colaborativo de código abierto parece estar ayudando a aumentar la normalización y estar posibilitando el intercambio de información. Esto se debe, sobre todo, a que los motores de modelización de código abierto como OpenQuake<sup>6</sup> han aportado una plataforma para que los expertos desarrollen modelos coherentes utilizando herramientas debidamente comprobadas y para que comparen y evalúen los resultados con transparencia. Desde el punto de vista histórico, las instituciones públicas, en particular en los países en desarrollo, o no han avanzado en lo que a los instrumentos de análisis se refiere o, con frecuencia, han recurrido a consultores externos para elaborar modelos sobre amenazas y riesgos. El cambio de la dependencia de los modelos privados de caja negra hacia los modelos públicos de código abierto permite que las instituciones públicas creen su propia visión de las amenazas y los riesgos. A su vez, esto ofrece información abierta, transparente y de alta calidad para incrementar el grado de sensibilización entre una amplia variedad de partes interesadas.

Por lo general, los modelos se están volviendo cada vez más complejos, con el consiguiente aumento de los volúmenes de datos, lo que conlleva resultados más sólidos. Aunque las previsiones todavía se abordan y debaten con los decenios como medida de tiempo (en lugar de con años o meses), ahora es posible predecir probabilidades de resultados en algunas esferas para períodos de tiempo de 30 años. La mayoría de los modelos sísmicos globales se basan en la idea de que, en un año determinado, un lugar tendría las mismas probabilidades de sufrir un fenómeno con una periodicidad de 50, 100 o 500 años. Por otra parte, en caso de que se produjera un fenómeno de ese tipo, al año siguiente volvería a tener las mismas posibilidades que el año anterior de que se produjera de nuevo dicho fenómeno.

Para entender esto, imaginemos un dado de 50 caras que se lanza el primer día de cada año para determinar si un terremoto que se produce cada 50 años tendrá lugar ese año. Incluso si, desafortunadamente, se produjese el terremoto en un año concreto, al siguiente, cuando se lanzara el dado, habría exactamente las mismas probabilidades de sufrir el seísmo.

En los Estados Unidos de América, el Japón y Nueva Zelandia, se está investigando para elaborar previsiones en función del tiempo. Estos sofisticados modelos permiten formular declaraciones como "la falla de San Andrés está ahora más cerca de romperse que hace 20 años". En este sentido, si existe una probabilidad de 50 años y no ha pasado nada hacia el



final del período de 50 años, será más probable que se produzca el fenómeno que al inicio de dicho espacio de tiempo. Al final de cada período hipotético, se pueden ajustar las probabilidades del modelo.

Esto es complicado desde una perspectiva matemática, y aún resulta más complejo explicárselo a la sociedad, pero es coherente con la percepción pública sobre la madurez de los fenómenos que no se hayan producido o no se recuerden. Las previsiones en función del tiempo no podrán aplicarse a la mayoría de las amenazas restantes. Pueden funcionar en la ciencia de los seísmos, solo con datos suficientemente detallados, porque la mayoría de los fenómenos sísmicos son el resultado de un aumento de la presión que conduce a un deslizamiento o una rotura, de modo que las probabilidades sí aumentan.

Entender la magnitud de las pérdidas derivadas de los fenómenos que causan daños es fundamental para informar a los tomadores de decisiones y los gestores del riesgo de desastres cuando elaboran las medidas encaminadas a reducir el riesgo. Por ejemplo, en 2002, se formó un agrupamiento de seguros contra catástrofes para los edificios residenciales en Turquía a fin de transferir el riesgo del sector público al mercado internacional de reaseguros<sup>7</sup>. Para crear este mecanismo financiero fue necesario contar con un modelo sísmico destinado a calcular las pérdidas económicas previstas para cada provincia. Más recientemente, los investigadores demostraron cómo un modelo de pérdidas basado en probabilidades podría ayudar a priorizar qué escuelas se deberían abordar durante una intervención de acondicionamiento en Colombia<sup>8</sup>.

Es posible utilizar de manera gratuita la base de datos de código abierto sobre fallas activas, así como contribuir a ella, lo que permite mejorar cada vez más las previsiones sobre el momento, el lugar y las características de la rotura. La comunidad que investiga el riesgo relativo a los volcanes también está empleando la comparación de hipótesis con factores impulsores similares. El objetivo consiste en incluir todos los datos procesados sobre la inestabilidad histórica de todas las fuentes confiables, también cuando esa inestabilidad desembocó en erupciones. La base de datos contiene información de los volcanes, datos de monitoreo e información de referencia como imágenes, mapas y vídeos, además de los niveles de alerta cuando corresponde<sup>9</sup>. Los puntos conocidos disponen de referencias

temporales y geoespaciales, de manera que se pueden analizar en el espacio y en el tiempo<sup>10</sup>.

Otros instrumentos avanzados están tratando de prever los fenómenos sísmicos a partir de mediciones del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y del posicionamiento de puntos terrestres, que muestran cómo se están moviendo las placas. Desde 2015, el modelo de actividad sísmica global ha venido calculando terremotos poco profundos por encima de una magnitud de 6 mediante esta técnica<sup>11</sup>. La premisa consiste en combinar datos de un registro de fenómenos sísmicos históricos en una determinada región con el mapa global de velocidad de deformación: esa velocidad actúa como intermediaria de la acumulación de tensión en las fallas, mientras que los terremotos liberan dicha tensión.

El agrupamiento de los terremotos puede tener grandes repercusiones en las primas de los seguros, donde las empresas suelen definir los aspectos que cubren (solo el temblor principal o las réplicas durante un período preestablecido). Por consiguiente, existe una necesidad cada vez más imperiosa de entender cómo se agrupan los terremotos y de definir los seísmos premonitores frente al temblor principal y frente a las réplicas, con el fin de velar por que se tengan en cuenta las consideraciones adecuadas en la planificación y la transferencia del riesgo. Por ejemplo, en Christchurch (Nueva Zelanda), en 2011, un terremoto con una magnitud de 6,2 causó daños considerables. Se cree que esos daños fueron especialmente graves debido a que se había producido el año anterior un terremoto con una magnitud de 7,1 en la misma zona: aunque ese terremoto previo no había dejado demasiados daños, sí había debilitado las estructuras. ¿Constituye el terremoto de Christchurch una réplica o es una incidencia independiente?

Se prevé que la ciencia de los seísmos se vea afectada por el cambio climático y otras dinámicas similares, debido a su relación con el grado de exposición y la vulnerabilidad. Tradicionalmente, los modelos de riesgo de terremoto solo tomaban en consideración las estructuras construidas para evaluar el grado exposición, y el tipo y la altura de esas estructuras para evaluar la vulnerabilidad. No obstante, no cabe duda de que las investigaciones futuras deben contar con una representación más holística de los efectos humanos, sociales, económicos y ecológicos de los fenómenos sísmicos.

5 (GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam, 2019)

6 (GEM, 2019)

7 (Bommer et al., 2002)

8 (Mora et al., 2015); (Silva et al., 2019)

9 (Winson et al., 2014); (Fearnley et al., 2017)

10 (Newhall et al., 2017)

11 (Bird et al., 2015)

Existe un interés político cada vez mayor por la sismicidad inducida (terremotos causados por la actividad humana). En los últimos tiempos, el enfoque se ha centrado en la fracturación hidráulica, pero existen registros de terremotos derivados de la inyección de líquido en yacimientos petrolíferos que se remontan hasta la década de 1960<sup>12</sup>. Además, hay varios ejemplos de represas que inducen terremotos (instigados por reservorios), como la presa de Asuán, en Egipto<sup>13</sup>. Aunque la sismicidad inducida no constituya un fenómeno de reciente aparición, se trata de un factor nuevo en los modelos de amenazas y, en determinadas zonas donde la fracturación hidráulica es habitual (oeste del Canadá y parte central de los Estados Unidos de América), se está teniendo en cuenta en los mapas de amenazas para actualizar los códigos relativos a la edificación.

También se están produciendo transformaciones en el grado de exposición al riesgo y en las pérdidas registradas. La mayoría de las empresas de seguros que predicen el riesgo prevén que se incrementen las pérdidas como resultado del esperado aumento de los activos expuestos (esos activos aumentarán a medida que las economías crezcan en respuesta al crecimiento de la población). Es necesario contextualizar estas pérdidas: muchas de las tendencias que se han identificado en el mundo desarrollado no tienen por qué reproducirse en el mundo en desarrollo. La penetración de los seguros y las normas reguladoras encaminadas a reducir el riesgo antes de que aparezca son infinitamente más predominantes en los países de mayor riqueza. En 2017, en contraste con el promedio de la tasa de penetración de los seguros distintos del seguro de vida en los mercados emergentes, del 1,5 %, las primas africanas apenas representaron el 0,9 % del PIB. Solo Marruecos, Namibia y Sudáfrica superaron el 2 %<sup>14</sup>, frente al promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) de entre el 8,5 % y el 9,5 % del PIB<sup>15</sup>. Los cambios normativos y la mayor atención prestada a la reducción del riesgo también ayudan a reducir el riesgo; no obstante, en los lugares donde el crecimiento económico sobrepasa las inversiones en la gestión del riesgo y las estructuras de gobernanza, este seguirá aumentando.

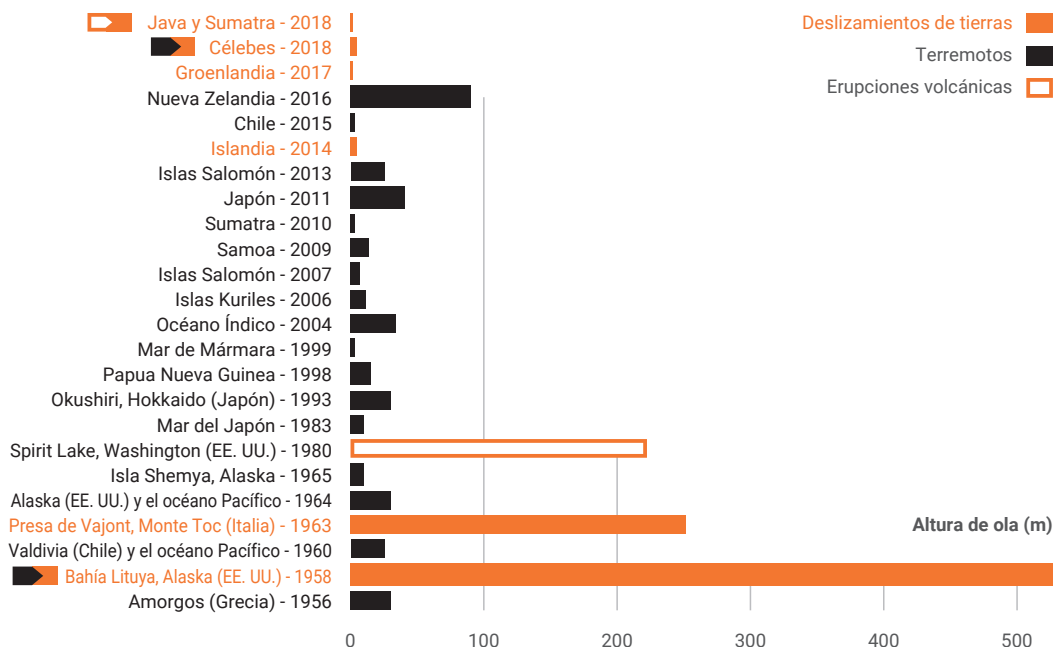
### 3.1.2 Tsunamis

Los tsunamis se deben tratar como una amenaza multidisciplinaria. Entre sus desencadenantes se hallan los terremotos, deslizamientos de tierras, volcanes o fenómenos meteorológicos, aunque los terremotos de gran envergadura constituyen la causa más frecuente. Dado que se necesitan unas condiciones concretas para que los factores que los impulsan deriven en un tsunami, son definitivamente menos frecuentes que los fenómenos que los desencadenan. Los tsunamis cuentan con una base de evidencias históricas, pero el conjunto de datos resulta demasiado escaso como para caracterizar el riesgo de tsunami en cada costa particular, sobre todo en los territorios confinados donde existe una zona litoral limitada. Para aumentar las dificultades, a lo largo de los últimos 100 años, solo han tenido lugar unos pocos tsunamis verdaderamente devastadores, los cuales han contribuido a la mayoría de las pérdidas relativas a los tsunamis de todo el mundo. Aunque la frecuencia con la que se producen los tsunamis de gran envergadura es escasa, pueden tener grandes repercusiones. En los dos últimos decenios, han sido prueba de ello, por ejemplo, los tsunamis del océano Índico (2004) y del gran terremoto del Japón oriental (2011). La escala de esos desastres superó con creces el riesgo que se percibía anteriormente en esas áreas.

Para evaluar el riesgo de tsunamis, se necesita un enfoque integral y multidisciplinario. Se trata de un tema que abarca una gran variedad de disciplinas, como la geofísica (p. ej., sismología, geología y formación de fallas), la hidrodinámica y la modelización de corrientes (p. ej., dinámicas de los deslizamientos de tierras, vulcanología, ingeniería de costas y oceanografía) y la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo (p. ej., geografía, ciencias sociales, economía, ingeniería estructural y ciencias matemáticas y estadísticas), además de la gestión y la mitigación del riesgo de desastres.

Las alturas máximas de las olas de los tsunamis que se recogen en el gráfico 3.2 no se corresponden con su nivel de daño. El tsunami más grande que se conoce tuvo lugar en Lituya Bay, en Alaska (Estados Unidos de América), en 1958. La enorme magnitud de la ola causó daños relativamente reducidos gracias a que, en ese momento, la zona no contaba con demasiados activos vulnerables. El tsunami del gran terremoto del Japón oriental, en 2011, y el tsunami del océano Índico, en 2004, fueron bastante más pequeños que el de Lituya Bay, pero generaron muchas más pérdidas.

**Gráfico 3.2. Alturas de ola de determinados tsunamis (alturas de ola máximas registradas)**



(Fuentes: base de datos del historial de tsunamis en 2019 de World Data Service y del Centro Nacional de Datos Geofísicos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica; Centros Nacionales de Información Ambiental, 2019)

Las amenazas de los tsunamis son heterogéneas; los fenómenos de menor envergadura pueden causar gran devastación, como demostraron las catástrofes de Indonesia, con el tsunami de Palu, en 2018, y el de Mentawai, en 2010. Estos fenómenos constituyen casos donde mecanismos poco convencionales generan tsunamis inesperadamente grandes debido a la magnitud del fenómeno que los desencadena.

Debido a la escasa frecuencia de su naturaleza, los tsunamis suelen encontrar a las comunidades costeras desprevenidas. Quizá el ejemplo más claro sea el tsunami que tuvo lugar en 2004 en el océano Índico, que sacudió a la población costera —que, en su mayoría, no estaba preparada— de

casi una docena de países, lo que produjo más de 230.000 muertes. Dadas las inmensas consecuencias de ese tsunami, quedó patente la necesidad de contar, de inmediato, con las metodologías más sofisticadas e integrales para entender y gestionar el riesgo de tsunamis en más lugares. Como intervenciones más visibles destacaron las actividades para mitigar el riesgo, como la construcción de diques de absorción de olas, instalaciones elevadas, rutas de evacuación y sistemas de alerta temprana. A partir de 2004, las investigaciones sobre los tsunamis y las actividades de mitigación del riesgo se expandieron a numerosas regiones que antes prestaban muy poca atención al riesgo de tsunamis, en particular Asia Meridional y Sudoriental.

12 (Raleigh, Healy y Bredehoeft, 1976)

13 (Gahalaut y Hassou, 2012)

14 (Organización de Seguros Africanos, 2018)

15 (OCDE, 2019)

## Comprensión de los factores que impulsan las amenazas ligadas a los tsunamis

Fue a principios de la década de 2000 cuando se comenzaron a usar los modelos probabilísticos para analizar las amenazas asociadas a los tsunamis. A partir de entonces, se sucedieron diversas aplicaciones, tanto a escala local como regional y global. Existe un alto grado de incertidumbre alrededor de la modelización de las amenazas de los tsunamis, en especial en la región de baja probabilidad en las curvas de las amenazas, que es donde se esperan las consecuencias más extremas. Desde una perspectiva tradicional, las evaluaciones probabilísticas de las amenazas vinculadas a los tsunamis han abarcado regiones intermedias y grandes, de modo que han aportado estimaciones cuantitativas de la elevación máxima de los tsunamis en las aguas costeras profundas. No obstante, dado que los daños de los tsunamis se deben a las corrientes que llegan a la costa, donde se encuentran los activos y residen las poblaciones, es necesario seguir trabajando para caracterizar la intensidad de las amenazas vinculadas con los tsunamis en esas zonas.

Se han propuesto varias medidas de la intensidad de los tsunamis:

- Profundidad de corriente del tsunami, es decir, la altura máxima que alcanza el agua sobre la tierra.
- Velocidad de corriente de ola.
- Aceleración de corriente de ola.
- Inercia de corriente de ola (producto de la aceleración de ola y la profundidad de corriente).
- Flujo de impulso de la corriente de ola (producto de la profundidad de corriente y la velocidad de corriente de ola al cuadrado).

Si bien es posible que no ofrezca una precisión óptima, la profundidad de corriente es la cantidad que se suele emplear con mayor frecuencia como medida de la intensidad de las amenazas ligadas a los tsunamis<sup>16</sup>. Esto se explica porque la mayoría de las observaciones de los daños causados en las construcciones, así como las evaluaciones probabilísticas sobre el riesgo de mortalidad de los tsunamis, conciben y presentan la vulnerabilidad como consecuencia de la profundidad de corriente, que es el único indicador de daños en este caso. La profundidad de corriente también es el parámetro de intensidad que se puede observar en múltiples lugares con mayor facilidad (por medio de las marcas de agua o los residuos), una vez que retrocede el agua del tsunami<sup>17</sup>.

La amenaza vinculada a los tsunamis se expresa en las diferentes probabilidades de superar una determinada intensidad de tsunami en un lugar en particular. Esto engloba los valores máximos de la altura de un tsunami en un determinado período de tiempo. Así, resulta mucho menos probable que se produzca un tsunami con una altura máxima de ola de 20 m que uno con una altura máxima de ola de 5 m. Esto se debe a que los factores impulsores de los tsunamis de esa envergadura son menos frecuentes: los terremotos, los deslizamientos de tierras o los fenómenos volcánicos más grandes son menos habituales que los de menor magnitud. Para definir la amenaza que suponen los tsunamis, se emplean los métodos de evaluación probabilística de las amenazas vinculadas a los tsunamis, que tienen la finalidad de cuantificar las probabilidades de que estos fenómenos produzcan pérdidas a nivel global. Para ello, se elaboraron modelos de la propagación de los tsunamis en todo el mundo y, al combinar los factores de amplificación con un modelo estadístico, las amplitudes de las olas mar adentro se convirtieron en estimaciones de la altura máxima de inundación en la costa.

Para el GAR15, se emplearon las evaluaciones probabilísticas de las amenazas vinculadas a los tsunamis con el fin de cuantificar esas amenazas a nivel global. Sin embargo, dado que el GAR15 se concentró en la cuantificación del riesgo ligado a los tsunamis, nunca se publicaron mapas oficiales de la amenaza de estos fenómenos. Posteriormente, se elaboró un conjunto de mapas mejorados del riesgo global de tsunamis, sobre la base de los datos del GAR15, incluida la incertidumbre epistémica (incertidumbre por falta de conocimientos) que se deriva del modelo probabilístico de los terremotos<sup>18</sup>. Esos mapas globales sobre la amenaza de los tsunamis presentaron alturas de inundación máximas en el litoral debido a distintas fuentes de seísmos para una gran cantidad de costas de todo el mundo, a partir de información tectónica global del modelo de terremotos<sup>19</sup>.

Existen otras causas que generan tsunamis sobre las que resulta más complicado elaborar modelos. También hay tsunamis generados por deslizamientos de tierras y meteotsunamis (fenómenos poco frecuentes que se producen cuando determinadas condiciones meteorológicas crean un tsunami destructivo).

Para evaluar el riesgo y las repercusiones, se requiere incorporar las estimaciones sobre las amenazas a los datos sobre el grado de exposición y las funciones de la vulnerabilidad (relaciones que describen los efectos previstos para diferentes grados de intensidad de las amenazas en distintos tipos de exposición). Así,



#### Ruta de evacuación en Iquique (Chile)

(Fuente: Le Minh/Flickr, 2007)

se establecerán las probabilidades y la gravedad de los efectos en términos de víctimas, costos de los daños directos o cantidad de estructuras dañadas. En las evaluaciones del impacto, se estiman las consecuencias de una o varias situaciones hipotéticas (es decir, a través de una evaluación determinista, que establece los posibles efectos de los tsunamis en uno o más lugares). Las evaluaciones del riesgo incluyen un componente de frecuencia, que se deriva de la frecuencia de las amenazas, para describir la gravedad prevista de los fenómenos dentro de un plazo determinado (p. ej., la cantidad de pérdidas que se espera que se superen una vez en promedio durante, por ejemplo, un período de 50 años), o con una probabilidad anual de incidencia dada.

Debido a la complejidad que tiene simular las inundaciones en la costa para la ingente cantidad de fenómenos plenamente probabilísticos, no se han llevado a cabo estudios con todas las estimaciones probabilísticas de los efectos de los tsunamis en la costa, y solo unos pocos lo han hecho para determinados períodos de reparación<sup>20</sup>. A menudo, estas evaluaciones del riesgo mediante casos hipotéticos están motivadas

por la necesidad de disponer de simulaciones muy detalladas conforme a los requisitos técnicos; lo ideal sería que se desarrollaran a partir de la desagregación de estimaciones probabilísticas, en lugar de mediante evaluaciones individuales detalladas, para proyectar una comprensión global del riesgo. Sin embargo, son indicativas del interés por disponer de información detallada y precisa sobre el riesgo de tsunamis que sienta las bases para los códigos de edificación, las medidas de mitigación, las opciones de seguros y las medidas en materia de seguridad pública.

Los investigadores entienden cada vez más la vulnerabilidad a los tsunamis debido al análisis *a posteriori* de los tsunamis recientes. En los últimos años, ha aparecido una gran variedad de datos nuevos. Por ejemplo, los hallazgos del tsunami generado por el gran terremoto del Japón oriental de 2011 revelan que los puentes parecen ser capaces de soportar una profundidad de corriente de 10 m con solo un 10 % de probabilidades de derrumbarse<sup>21</sup>. Por otra parte, a velocidades de corriente de 1 m/s y 5 m/s, habrá un 60 % y un 90 % de probabilidades de arrastre de las pequeñas embarcaciones pesqueras,

<sup>16</sup> (Behrens y Dias, 2015)

<sup>17</sup> (Suppasri et al., 2013)

<sup>18</sup> (Davies et al., 2018)

<sup>19</sup> (Berryman et al., 2015)

<sup>20</sup> (Dominey-Howes et al., 2010)

<sup>21</sup> (Shoji y Nakamura, 2017)

respectivamente<sup>22</sup>. Las balsas de acuicultura y las zosteras se verán arrasadas con un 90 % de probabilidad cuando la velocidad de la corriente sea de 1,3 m/s y 3 m/s, respectivamente. Estos datos enriquecen la forma de entender el grado de exposición y la vulnerabilidad a otros efectos de los tsunamis, y sirven para perfeccionar la calidad de la evaluación del riesgo.

En cuanto a las evaluaciones globales del riesgo, el método de evaluación probabilística del riesgo vinculado a los tsunamis ofrece estimaciones sobre las pérdidas máximas probables con relación a las pérdidas económicas directas por los daños causados en las edificaciones de las naciones costeras de todo el mundo. En la actualidad, se trata del modelo global más avanzado sobre el riesgo de tsunamis. En términos absolutos, el Japón supera considerablemente el riesgo de los demás países. No obstante, al normalizar las pérdidas máximas probables al valor total expuesto de cada país, varios PEID se enfrentan a un riesgo relativo similar en lo que a los tsunamis se refiere.

De acuerdo con el método anterior, los países de la cuenca del Mediterráneo oriental también quedaron clasificados en posiciones elevadas. La evaluación probabilística del riesgo vinculado a los tsunamis fue una de las primeras aplicaciones de esa clase, con independencia de la escala geográfica. Por consiguiente, existe un alto grado de incertidumbre en torno a los diferentes métodos y datos aplicados. En cuanto a las estimaciones del grado de exposición, también existen grandes obstáculos relacionados con la disponibilidad de conjuntos de datos topográficos con la resolución adecuada. Estas disposiciones indican que, si bien este modelo ofrece algunas pistas sobre las tendencias del riesgo global que suponen los tsunamis, en los próximos años, con el perfeccionamiento de los métodos y la mejora de los datos, los modelos futuros proporcionarán estimaciones más precisas del riesgo global de tsunamis.

Por ahora, las investigaciones sobre el riesgo de tsunamis se han centrado en los tsunamis desencadenados por terremotos. Se requiere seguir trabajando para caracterizar los fenómenos causados por deslizamientos de tierras, volcanes y carga meteorológica, en particular en el marco de la tendencia actual hacia la comprensión de la naturaleza sistémica del riesgo, como se describe en el presente GAR. La comprensión del riesgo de tsunamis todavía no ha alcanzado el mismo nivel que la comprensión de la amenaza. Para que se tengan debidamente en cuenta los tsunamis en el contexto de la primera prioridad del Marco de Sendai, "comprender el riesgo de desastres", es necesario

trabajar más por impulsar un marco metodológico sólido y enriquecido para la evaluación probabilística del riesgo vinculado a los tsunamis que explique el grado de exposición y la vulnerabilidad en más dimensiones.

### 3.1.3 Deslizamientos de tierras

La evaluación de la amenaza de los deslizamientos de tierras debe incluir el diagnóstico de los procesos geohidromecánicos que originan los deslizamientos de tierras y, por consiguiente, causan daños.

En general, se reconoce que evaluar la amenaza de los deslizamientos de tierras a partir de análisis geohidromecánicos de los taludes constituye la base de la planificación para los países con un alto nivel de propensión a los deslizamientos de tierras (p. ej., el Afganistán, las laderas de la franja del Himalaya, en Asia, el Estado Plurinacional de Bolivia, el Brasil y la República Bolivariana de Venezuela, en América del Sur, e Italia y España, en Europa). Sin embargo, las pérdidas ocasionadas por los deslizamientos de tierras contemporáneos son prueba de que estas evaluaciones, o las medidas de mitigación en las que deberían haber desembocado, no se llevan a cabo de manera adecuada.

El método de las múltiples escalas para mitigar los deslizamientos de tierras constituye una metodología nueva para evaluar las amenazas ligadas a los deslizamientos de tierras en el plano local, a partir de análisis geohidromecánicos. Este método tiene por objeto identificar los contextos geohidromecánicos más habituales en los taludes de la región<sup>23</sup> y los correspondientes mecanismos de deslizamiento de tierras, que se reconocen entonces como mecanismos típicos de la región<sup>24</sup>. Partir del conjunto de mecanismos de deslizamiento de tierras representativos puede ayudar a lograr que la gestión local del riesgo conexo sea más sostenible, ya que puede orientar cómo se seleccionan las medidas de mitigación desde el conocimiento de las características y las causas típicas de los deslizamientos de tierras.

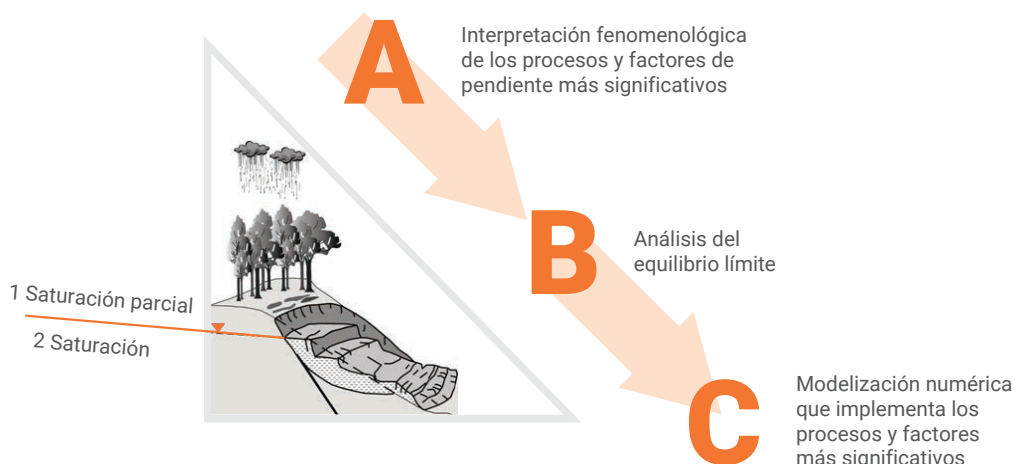
Con frecuencia, la urbanización abarca y cubre taludes inestables y antiguos deslizamientos de tierras. Esto ocurre en particular en los asentamientos informales. Por tanto, los deslizamientos de tierras suelen afectar a las partes más pobres de las zonas urbanas, cuya expansión se limita a tierras que no superarían ningún ensayo técnico sencillo.

### Diagnóstico del mecanismo de deslizamiento de tierras

Los deslizamientos de tierras constituyen el último estadio de una secuencia de fenómenos que tienen lugar en los taludes y que conllevan la localización de las tensiones y desprendimientos progresivos (lo que, en general, se define como mecanismo de deslizamiento de tierras)<sup>25</sup>. El mecanismo de deslizamiento de tierras se puede modelizar por medio de la reducción matemática de un problema de valor límite. Para ello, es necesario integrar de manera simultánea varias ecuaciones diferenciales, en representación de distintos procesos que influyen en el equilibrio del sistema (que, por lo general, se encuentra en un estado de transición constante).

En aras de la eficiencia, los investigadores suelen simplificar la modelización y simular los procesos que ejercen la mayor influencia. Los procesos internos pueden detallar las características que predisponen el talud al desprendimiento, mientras que los externos son las acciones con la capacidad de desencadenar la rotura del talud. En el caso de los deslizamientos de tierras causados por el clima, las condiciones que los propician se encuentran en constante movimiento a través de procesos como la infiltración del agua de lluvia, la evaporación del agua del suelo y la transpiración a través de la vegetación. Si esas condiciones cambian, es posible que empiece o avance el desprendimiento de los taludes.

Gráfico 3.3. Metodología por etapas para el diagnóstico del mecanismo de deslizamiento de tierras



(Fuente: Cotecchia, 2016)

Existen diversos factores que causan los deslizamientos de tierras, por lo que el modelo probabilístico global no resulta práctico. Pueden verse inducidos por las precipitaciones, los cambios en la presión atmosférica o la actividad sísmica, por ejemplo. De la misma forma, no conviene confiar en los modelos regionales; las amenazas vinculadas a los deslizamientos de tierras se pueden modelizar si la región objetivo es lo suficientemente pequeña, pero el nivel de detalle necesario para reflejar todas las variables resulta imposible de conseguir en

mayor escala. En respuesta a esta dificultad, los investigadores recurren a un estudio fenomenológico de la topografía, la litología y la hidrología de los taludes, las estructuras tectónicas, el uso de la tierra y la interacción entre los taludes y las estructuras<sup>26</sup>. Esos son los elementos morfológicos indicativos del desplazamiento y el desprendimiento de los taludes. A un nivel más detallado, ofrecen indicaciones sobre la presencia de bandas de corte anteriores y orientaciones sobre la estrategia numérica que se utilizará para definir las condiciones iniciales

22 (Suppasri et al., 2013)  
23 (Terzaghi, 1950)  
24 (Cotecchia et al., 2016)

25 (Chandler, 1974); (Chandler y Skempton, 1974); (Potts, Kovacevic y Vaughan, 1997)  
26 (Cascini et al., 2013); (Palmisano, 2011)

del talud. El estudio fenomenológico también debe tomar en consideración las propiedades hidromecánicas del suelo de los taludes, según los ensayos de laboratorio y los datos del monitoreo.

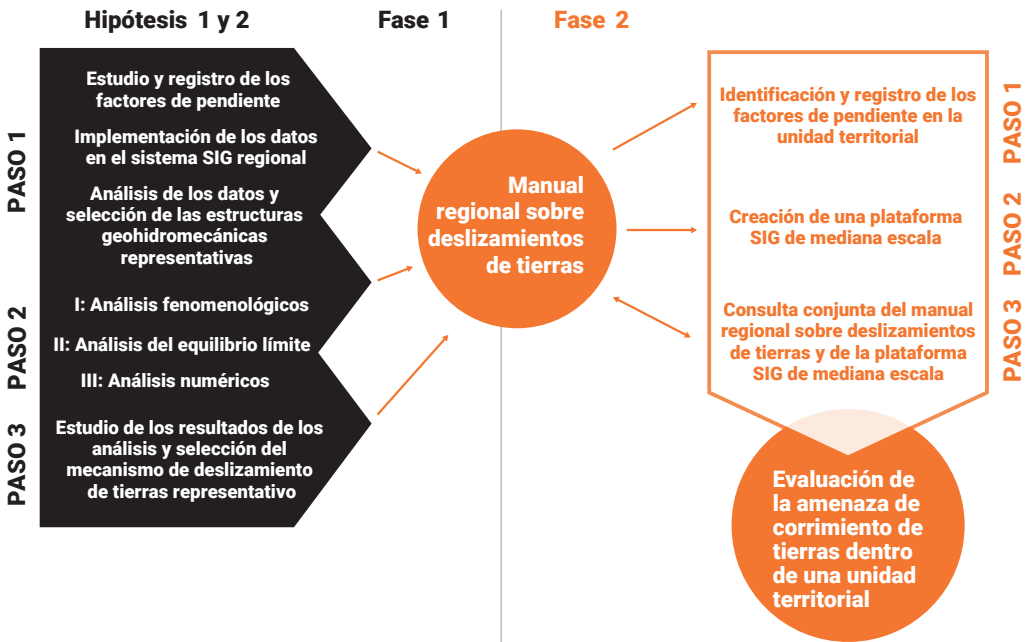
Pese a que la modelización numérica está sumamente desarrollada, en la mayoría de los casos

no es factible disponer de un modelo del talud que implemente todos los factores y procesos que le corresponden, lo que podría dar lugar a resultados erróneos. Por consiguiente, la modelización en sí misma no es suficiente para realizar un diagnóstico apropiado de las amenazas, sino que debe combinarse con estudios sobre el terreno.

**Método de las múltiples escalas para mitigar los deslizamientos de tierras**

Todos los conocimientos adquiridos durante la fase 1 del gráfico 3.4, junto con los pasos metodológicos que se deben aplicar para evaluar la amenaza de los deslizamientos de tierras en una determinada unidad territorial de interés de la región, se deben comunicar a través de un manual sobre deslizamientos de tierras a través de la plataforma de un sistema mundial de información<sup>27</sup>. Esta reúne los conocimientos geohidromecánicos acerca de los taludes de la región, que constituyen una referencia para la planificación del uso de la tierra o el diseño de la mitigación destinado a los taludes inestables de esa región. El modelo debe actualizarse constantemente en cada una de las regiones.

**Gráfico 3.4.** Secuencia de las acciones necesarias para obtener evaluaciones de las amenazas ligadas a los deslizamientos de tierras



(Fuente: Cotecchia, 2016)

La base de datos de mapas que se obtiene de esta forma sirve entonces de orientación para evaluar la amenaza que suponen los deslizamientos de tierras en una determinada zona de interés. Incluirá datos representativos de los factores de los deslizamientos de tierras en la zona de interés (con especial hincapié en aquellos lugares que presenten una predisposición reconocida a los deslizamientos de tierras en la primera fase), así como datos sobre los desplazamientos de los taludes.

Una vez analizados los mecanismos de deslizamiento de tierras activos para la región de estudio, ya resulta posible centrarse en diseñar las medidas encaminadas a mitigar el riesgo. Estas deben adaptarse totalmente a las características de la zona propensa a los deslizamientos de tierras y pueden englobar la construcción de zanjas de drenaje y la plantación de vegetación de alta transpiración para estabilizar el talud.



Con los métodos actuales, la evaluación del riesgo de deslizamiento de tierras sigue constituyendo un proceso extremadamente contextual y localizado. Cuando se aplica de la forma más rigurosa, comprende distintas etapas de análisis, primero fenomenológico y, a continuación, matemático o numérico, con el propósito de caracterizar los mecanismos de deslizamiento de tierras y el contexto geohidromecánico representativos.

En principio, si los conjuntos de datos cuentan con un nivel de detalle suficiente, se pueden crear perfiles de riesgo con los aportes que incluye la evaluación específica de la amenaza de los deslizamientos de tierras mencionada anteriormente. Sin embargo, esto, en la mayoría de las circunstancias, sencillamente no resulta práctico.

### 3.1.4 Inundaciones

Mientras que la ciencia de los seísmos ha sido capaz de avanzar con un enfoque coordinado y colaborativo a fin de modelizar las amenazas, la ciencia de las inundaciones afronta varios obstáculos que complican el proceso necesario para alcanzar el mismo punto. Las inundaciones consisten sencillamente en la presencia de agua en tierras que suelen estar secas. Las causas de las inundaciones pueden ser el exceso de precipitaciones, una velocidad de derretimiento de la nieve excesiva, la rotura de una represa, un tsunami o una marejada ciclónica, prácticas de gestión del agua inadecuadas, etc. Resulta difícil elaborar modelos sobre las dinámicas que determinan el riesgo de inundación, uno de los motivos fundamentales por los que no todas las causas de las inundaciones se pueden modelizar con los recursos de hoy en día. Existen modelos para muchos de los factores diferentes que propician las inundaciones, aunque no para todos, y el trabajo de armonizar esos factores con el fin de obtener un modelo coherente para las inundaciones sigue planteando dificultades a la comunidad que estudia ese fenómeno.

Se han elaborado distintos modelos sobre las inundaciones ribereñas y costeras. Sin embargo, el desafío a la hora de desarrollar un modelo global más integral reside en la combinación de esos modelos. Lo primero que se ha hecho al respecto

es vincular un modelo hidrodinámico con las condiciones límite aguas abajo de un conjunto de datos sobre mareas y marejadas ciclónicas<sup>28</sup>. Así, se han elaborado mapas sobre los efectos que tienen las inundaciones en los niveles de agua de los ríos y en los estuarios de todo el mundo. Otras iniciativas consisten en construir métodos para incluir los modelos locales de las inundaciones en los modelos globales, un trabajo que aumenta la eficiencia computacional y mejora la precisión en aquellas áreas donde existen los modelos locales.

Al evaluar el riesgo ligado a las inundaciones, una de las preocupaciones clave está relacionada con los factores que las desencadenan. No existe una única fuente que cause las inundaciones, sino que pueden surgir a partir de múltiples factores impulsores. Si se toman en consideración los problemas de precisión en las previsiones meteorológicas a corto plazo, en las que al menos se pueden modelizar algunas de las dinámicas, el reto de pronosticar el riesgo vinculado con los factores impulsores de las inundaciones basados en las precipitaciones reviste una complejidad muchísimo mayor. Los patrones de las precipitaciones deben tener en cuenta múltiples fuentes dinámicas. Incluso dentro de una misma superficie de captación, unas precipitaciones idénticas pero distribuidas de formas diferentes pueden dar lugar a resultados muy distintos. Además, se deben incorporar otros factores, como las condiciones del suelo (sequedad elevada, saturación parcial, nieve derretida, etc.), y, a continuación, hay que vincular todos esos elementos con factores locales que no siempre se pueden predecir a nivel global. La diferencia principal entre los modelos locales y globales no reside en los procesos, que son en realidad idénticos, sino en la capacidad de adaptarlos a un contexto local, algo que puede resultar determinante para entender el riesgo de manera integral.

Los modelos hidrológicos más antiguos se centraban en predecir los posibles caudales, de manera que creaban una serie cronológica de la corriente del río y aplicaban los valores de dichos caudales a un modelo hidráulico que incluía la profundidad y el flujo de la crecida. En la actualidad, dado que es posible realizar cálculos en computadoras mucho más potentes, el ciclo hidrológico se puede determinar con mayor precisión, lo que permite mejorar la simulación de la hidrología y producir valores mucho más confiables acerca de los caudales.

---

<sup>27</sup> (Mancini, Ceppi y Ritrovato, 2008); (Lollino et al., 2016); (Cotecchia et al., 2012); (Santaloia, Cotecchia y Vitone, 2012)  
<sup>28</sup> (Ikeuchi et al., 2017)

Gracias a estos instrumentos, ahora hay numerosos mapas probabilísticos disponibles acerca de las inundaciones. Diferentes iniciativas llevadas a cabo recientemente con el objetivo de combinarlos han puesto de relieve los avances significativos que han sido posibles en los últimos años. Por medio de Global Flood Partnership (GFP), se está trabajando para comparar los distintos modelos existentes y para detectar las carencias que necesitarán un mayor grado de investigación y desarrollo. GFP es un grupo multidisciplinario de científicos, organismos y gestores del riesgo de inundación que se centran en desarrollar herramientas eficientes y efectivas con relación a las inundaciones en el plano global. Su objetivo consiste en fomentar la cooperación global sobre las previsiones, el monitoreo y la evaluación del impacto de las inundaciones, a fin de fortalecer la preparación y la respuesta, así como a fin de reducir las pérdidas causadas por los desastres en todo el mundo<sup>29</sup>. De manera similar a lo que sucede en la ciencia de los seísmos, lo ideal sería utilizar modelos elaborados a nivel local, de modo que se necesita un plan para recopilarlos y descubrir formas de suplir las carencias. El resultado debería sentar las bases para otros modelos y posibilitar su mejora mutua.

Antes, las personas que se dedicaban a mapear y elaborar previsiones de las inundaciones trabajaban de manera independiente, pero ahora están utilizando los mismos datos de partida y se han puesto de acuerdo paso a paso para utilizar los mismos marcos temporales. Desde 2015, las comunidades dedicadas a estudiar las sequías y las inundaciones han trabajado juntas en un marco común que proporcione un modelo único para indicar, sencillamente, si hay demasiada agua o muy poca agua. Un ejemplo que muestra de forma clara la interacción entre las sequías y las inundaciones se halla en la frontera entre la India y el Pakistán. En esta zona se suceden las inundaciones y las sequías, las cuales sientan las bases de la producción agrícola en la región (mientras que las inundaciones aumentan la capa freática, el área absorbe esa agua durante las sequías, de modo que dicha capa se reduce antes de las siguientes inundaciones).

La clave está en alejarse del paradigma del riesgo hidrológico simple y centrarse, en cambio, en los efectos. Si se incorporan el grado de exposición y la vulnerabilidad en los modelos, entonces la modelización probabilística ganará relevancia a la hora de proporcionar información sobre las posibles repercusiones, y no solo para comprender las amenazas. Gracias a ella, los tomadores de decisiones dispondrán de información para emitir alertas tempranas detalladas o, a un plazo más largo, para incorporar la información a las decisiones sobre la planificación de los usos de la tierra, los permisos de construcción y el desarrollo de infraestructura.

Los modelos climatológicos también han mejorado, tanto en el análisis del pasado como en su capacidad de prever el futuro. Se obtiene información más detallada gracias a la labor que realiza la comunidad en el ámbito de las simulaciones climáticas de alta resolución. En 2015, la resolución del modelo climatológico era de 80 km<sup>2</sup>; ahora, los modelos detallados presentan un máximo de 40 km<sup>2</sup>, por lo que mejoran la granularidad global en general. Desafortunadamente, la capacidad de la simulación de modelos globales es limitada, pero se espera que mejore en los próximos años, con un aumento todavía mayor de la resolución. La repetición de los análisis meteorológicos también ha ampliado su alcance en el pasado, ya que los reanálisis del siglo XX ofrecen cálculos retrospectivos de condiciones meteorológicas que se remontan a 1851. GFP se ha estado esforzando por representar mejor la dinámica de la hidráulica al optimizar las mediciones de la profundidad, pero, para lograrlo con una cobertura global total, se necesita una cantidad significativa de recursos. Muchos investigadores se están esforzando por mejorar los instrumentos disponibles y proseguir con las investigaciones actuales para evaluar las amenazas hidráulicas. En el plano local, se requiere seguir investigando para ir todavía más allá, de manera que los cálculos confiables sobre las amenazas y los daños se conviertan en una realidad.

La escasez de datos representa un obstáculo para los modelos globales y se ve agravada por la falta de recursos para que las zonas puedan producir dicha información, así como por las preocupaciones relativas a la seguridad y la sensibilidad de los datos, que impiden el intercambio libre en el que se basan estos tipos de modelos. La disponibilidad de datos detallados procedentes de los satélites está contribuyendo a calibrar y validar modelos hidrológicos que se pueden utilizar en las zonas del mundo donde escasean los datos locales. Como buen ejemplo de la labor que responde a estas carencias sobresale el satélite Soil Moisture Active Passive, el cual ofrece información detallada sobre la humedad del suelo. Aunque hace tiempo que este recurso está disponible, solo las últimas versiones de los modelos pueden incorporar estos datos<sup>30</sup>. La disponibilidad de datos digitales sobre las elevaciones que tengan una calidad y una resolución altas sigue constituyendo una de las principales dificultades al realizar simulaciones de inundaciones a escala global.

Incluir la incertidumbre epistémica supone otro cambio importante en la forma de calcular el riesgo. Resulta difícil calcular el riesgo de inundación debido a la amplia gama de variables que se necesitan para modelizar las posibles inundaciones, además de la cantidad de recursos computacionales necesarios (una sola situación hipotética puede llevar hasta un

día). Por consiguiente, ha surgido la necesidad de realizar un muestreo de las diferentes situaciones posibles. La recopilación de muestras crea un conjunto que produce un resultado medio y una desviación estándar.

Las previsiones a un plazo más corto se realizan en función del tiempo (p. ej., entre 3 y 6 horas en el caso de las crecidas repentinas, entre 1 y 3 días para las previsiones meteorológicas normales, entre 3 y 15 días para las previsiones a medio plazo y un período más prolongado en lo que respecta a las previsiones estacionales). Las previsiones a más largo plazo para el cambio climático se basan en las distribuciones de Poisson (que representan la probabilidad de que se produzca un determinado fenómeno con independencia del tiempo que haya transcurrido desde el anterior). Por lo general, se suelen representar con tres horizontes distintos: a corto, medio y largo plazo.

Resulta complicado examinar los cambios globales con respecto al riesgo de inundación. Las temperaturas están ascendiendo, lo que tendrá efectos drásticos en la forma en que se estudian y se calculan los riesgos vinculados a las inundaciones, así como en las repercusiones de las inundaciones en el mundo. Con esta realidad como punto de partida, se han desarrollado varias situaciones hipotéticas para analizar cómo afectarán los cambios climatológicos previstos al riesgo de inundación. La dificultad reside en que los efectos del cambio climático no aumentarán la temperatura media del mismo modo en todas las partes del mundo. Los cambios de la temperatura media variarán de manera significativa de un lugar a otro. Si bien es probable que en conjunto se incrementen las inundaciones, ya que las temperaturas más cálidas derretirán los glaciares y acrecentarán los niveles del agua, se espera que, en líneas generales, el aumento de la temperatura intensifique la aridez y la evaporación en algunas regiones. Habrá más sequías y más inundaciones, pero este equilibrio servirá para subrayar las diferencias entre las distintas regiones.

A nivel global, hay consenso en que los cambios en el nivel del mar medio, los niveles de las marejadas ciclónicas y su frecuencia, la acción de las olas y la temperatura y el volumen del agua tendrán enormes repercusiones en las suposiciones subyacentes a los modelos del riesgo a largo plazo que se emplean en la actualidad. En todas las situaciones

hipotéticas, crecerá el riesgo de que se produzcan inundaciones costeras en numerosas partes del mundo. Está previsto que las inundaciones costeras tengan una repercusión incluso más significativa que las inundaciones ribereñas; el valor de la infraestructura y los activos que se verán dañados será cada vez mayor.

Entre los cambios esenciales en la comunidad científica también aparece el uso de los modelos que predicen las probabilidades de éxito y el valor de los posibles métodos de intervención; esta innovación puede ayudar a informar a los tomadores de decisiones.

En estos momentos, la modelización del riesgo global vinculado a las inundaciones está avanzando desde la simulación de situaciones hipotéticas relacionadas con el riesgo de inundación hacia métodos de desarrollo para evaluar cómo podrían reducir ese riesgo las estrategias de adaptación. Por ejemplo, se aplicó un modelo global del riesgo de las inundaciones para estudiar los costos y los beneficios de la adaptación a través de diques y malecones en situaciones hipotéticas relacionadas con el cambio climático y el desarrollo socioeconómico hasta 2100<sup>31</sup>. Con el fin de que estas investigaciones sean útiles para los tomadores de decisiones, se pondrá en marcha en 2019 la herramienta *Aqueduct Floods*, con el objetivo de que todo el mundo pueda evaluar los costos y los beneficios en cualquier país, Estado o cuenca hidrográfica.

En los últimos años, la comunidad científica que estudia el riesgo de inundación ha reconocido cada vez más que muchos riesgos hidrológicos y meteorológicos (p. ej., inundaciones, incendios forestales, olas de calor o sequías) se producen debido a una combinación de procesos físicos en interacción que tienen distintos efectos en diferentes escalas espaciales y temporales, y que, por tanto, para evaluar correctamente el riesgo, es necesario que los científicos y los profesionales incluyan estas interacciones en sus análisis del riesgo<sup>32</sup>. Esto puede dar lugar a una representación desproporcionada de la probabilidad de los fenómenos extremos, que se denominan “fenómenos de inundación complejos”<sup>33</sup>. Estos fenómenos complejos han sido definidos como un reto importante por parte del Gran Desafío de los Fenómenos Meteorológicos y Climáticos Extremos del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas. A raíz de esto, se ha puesto en marcha un proceso nuevo para: a) definir las combinaciones de

29 (Comisión Europea (CE), 2019)

30 (Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los EE. UU. (NASA), 2019b)

31 (Winsemius et al., 2013)

32 (Zscheischler et al., 2018)

33 (Zscheischler et al., 2018)

variables y procesos clave que sirven de base para los fenómenos complejos; b) describir los métodos estadísticos disponibles para modelizar la dependencia en el tiempo, el espacio y entre múltiples variables; c) identificar los requisitos de datos que se necesitan para documentar, entender y simular los fenómenos complejos; y d) proponer un marco de análisis para mejorar la evaluación de esos fenómenos<sup>34</sup>.

El análisis de los fenómenos complejos se ha convertido en un campo de estudio de rápido crecimiento para analizar el riesgo de que se produzcan inundaciones en gran escala. Mientras que los estudios sobre el riesgo de inundación tradicionalmente analizaban las inundaciones desde el punto de vista de un solo motor impulsor (inundaciones ribereñas, pluviales o costeras), las investigaciones están examinando cada vez en mayor medida la repercusión que tienen las combinaciones de los factores impulsores. En 2017, la combinación de unas lluvias locales con una intensidad sin precedentes (factor impulsor de inundaciones pluviales), a raíz de los huracanes Harvey, Irma y María, causó grandes inundaciones y daños en Houston (Florida) y en numerosas islas del Caribe<sup>35</sup>. El huracán Harvey es ya la segunda amenaza natural más costosa de la historia de los Estados Unidos. Además, al no tomar en consideración las inundaciones complejas, el riesgo que enfrentó Houston se subestimó, un problema que persiste hoy en día. Pese a su potencial para generar grandes consecuencias, los fenómenos complejos siguen siendo grandes desconocidos y no se suelen tener en cuenta en los planes de gestión de los desastres. Se trata de una omisión que sesga de manera fundamental y grave las evaluaciones actuales sobre el riesgo de inundación.

En el plano local, varios estudios han revelado que existe una dependencia estadística entre la frecuencia o magnitud de las inundaciones costeras y las inundaciones ribereñas o pluviales en Australia, China, los países europeos y los Estados Unidos de América<sup>36</sup>. Las interacciones entre las marejadas ciclónicas y los caudales pueden elevar el nivel del agua en los deltas y los estuarios<sup>37</sup>. Para entender esto, los investigadores unieron un moderno modelo global de los recorridos fluviales con los resultados de un modelo hidrodinámico mundial de marejadas ciclónicas y mareas<sup>38-39</sup>. A nivel global, se produjo un incremento en la elevación anual de la superficie máxima del agua de 0,1 m en deltas y estuarios al utilizar niveles dinámicos de la superficie del mar como límite aguas abajo, en comparación con los casos donde no se emplean estos niveles, con aumentos por encima de los 0,5 m en muchas zonas llanas de baja altitud, como la cuenca amazónica y numerosas cuencas fluviales de Asia Sudoriental y Oriental.

Ya se han llevado a cabo estudios destinados a investigar la eficacia de distintas medidas para la reducción del riesgo, a fin de ayudar a los tomadores de decisiones. Dichos estudios se basan en intervenciones hipotéticas, pero revelan que no todas las medidas de reducción del riesgo son iguales y que lo que puede funcionar en un caso puede ser desaconsejable en otros. Por ejemplo, construir diques en un río puede servir de protección frente a las pérdidas derivadas de las inundaciones hasta un determinado nivel, pero la medida más adecuada es trasladar a la población a otro lugar más seguro. No obstante, aquí también entran en juego las complejidades de la planificación del desarrollo *a posteriori* y la infinidad de problemas jurídicos y sociales que existen en torno a los reasentamientos.

Entre las tendencias detectadas también sobresale el mayor uso de los enfoques de vías adaptativas para gestionar el riesgo de inundación. En el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, el Organismo del Medio Ambiente ha creado el proyecto Estuario del Támesis 2100, con el objetivo de desarrollar un plan estratégico para gestionar el riesgo de inundaciones en Londres y el estuario del Támesis<sup>40</sup>. Este paso fue esencial para introducir un enfoque innovador y rentable encaminado a gestionar el incremento del riesgo de inundación mediante la definición de vías de adaptación que permitan gestionar los diversos cambios según sea necesario. En un primer momento, se podría seguir una posible vía con opciones menos costosas para combatir las inundaciones, pero los tomadores de decisiones podrían optar por opciones más caras si la primera vía no permitiera abordar de un modo adecuado los factores impulsores del riesgo. Por ejemplo, si se descubriera que el promedio del nivel del mar sube con mayor velocidad de lo previsto debido a los efectos aceleradores del cambio climático, los tomadores de decisiones podrían emprender una vía distinta, con costos e implicaciones diferentes, como la instalación de un dique nuevo aguas abajo. El enfoque de las vías adaptativas se está desarrollando para conseguir una herramienta de aplicación global<sup>41</sup>.

### 3.1.5 Incendios

El aumento de la cantidad de olas de calor e incendios forestales intensos que se ha registrado en los últimos años en el mundo ha suscitado grandes preocupaciones. Parece que es posible que los cambios climáticos previstos afecten considerablemente a este tipo de fenómenos en el futuro. Cada año, los incendios forestales dan lugar a elevadas tasas de mortalidad y grandes pérdidas

materiales, en especial en la zona de transición entre las tierras silvestres y las áreas urbanas. Estos incendios afectan a millones de personas y tienen consecuencias devastadoras en el mundo para la biodiversidad y los ecosistemas. Los desastres causados por incendios forestales pueden mudar su naturaleza con rapidez y convertirse en desastres tecnológicos (p. ej., en las zonas forestales y residenciales mixtas, en las zonas fuertemente industriales o en las zonas de reciclaje). En esos casos, se trata de una preocupación a nivel global porque se liberan componentes tóxicos, por ejemplo, dioxinas, así como partículas finas y ultrafinas, con efectos transfronterizos. Pese a que las políticas internacionales y la legislación

sobre prevención de incendios han dado lugar a mecanismos de prevención efectivos, las amenazas que plantean los incendios desde el punto de vista ambiental y tecnológico siguen poniendo en peligro la sostenibilidad de las poblaciones locales y la biodiversidad de las zonas afectadas<sup>42</sup>.

Según los informes, el año 2018 fue uno de los más cálidos, lo que afectó a países europeos del Mediterráneo como España, Grecia, Italia y Portugal, y también a países de Europa Central y Septentrional. Por ejemplo, la temperatura nacional de Austria en junio de 2018 fue 1,9 °C superior al promedio y figuró entre las 10 temperaturas más cálidas registradas en un mes de junio<sup>43</sup>. En general, el aumento



#### Incendios forestales en California (Estados Unidos de América) en 2018

(Fuente: Joshua Stevens a través del Observatorio de la Tierra de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio de los EE. UU., NASA)

**34** (Zhang et al., 2017)

**35** (Dilling, Morss y Wilhelm, 2017)

**36** (Loganathan, Kuo y Yannaccon, 1987); (Pugh, Wiley y Chinchester, 1987); (Samuels y Burt, 2002); (Svensson y Jones, 2002); (Svensson y Jones, 2004); (Van den Brink et al., 2005); (Hawkes, 2008); (Kew et al., 2013); (Lian, Xu y Ma, 2013); (Zheng et al., 2014); (Klerk et al., 2015); (Van den Hurk et al., 2015); (Bevacqua et al., 2017)

**37** (Ikeuchi et al., 2017)

**38** (Yamazaki et al., 2011)

**39** (Muis et al., 2016)

**40** (Organismo del Medio Ambiente, 2012)

**41** (Ranger et al., 2010)

**42** (Karma et al., 2019)

**43** (Centros Nacionales de Información Ambiental, 2018)

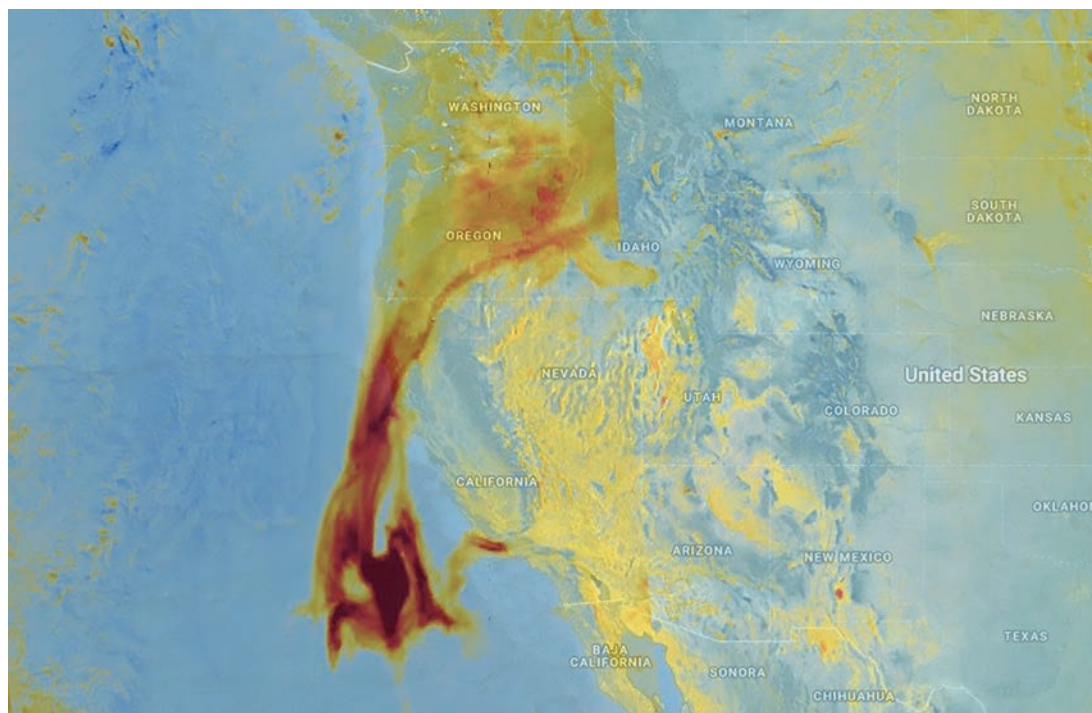
de las temperaturas ha estado relacionado con fenómenos meteorológicos extremos, como sequías prolongadas, olas de calor y crecidas repentinas. Los períodos de precipitaciones a corto plazo que son territorialmente intensivos suelen ocasionar crecidas repentinas y, por lo tanto, se producen con mayor frecuencia en los climas más secos<sup>44</sup>. En esas circunstancias, los incendios que tienen lugar en las zonas de clima seco se pueden convertir con facilidad en megaincendios, como los acaecidos en agosto de 2007 en Grecia<sup>45</sup>, que destruyeron enormes zonas forestales, e incluso en el círculo polar ártico, por ejemplo, los incendios forestales de Suecia, en julio de 2018<sup>46</sup>.

Existen, en líneas generales, dificultades a la hora de definir el concepto de incendio. En la UE, el enfoque se ha concentrado en los incendios de bosques. La incidencia cada vez más frecuente de los incendios forestales ha estimulado y ampliado la definición, de manera que, para que exista un incendio forestal, no se requiere que el fuego afecte necesariamente a algún punto de un bosque. Un incendio forestal es un incendio que está fuera de control. Esto excluye los incendios con fines legítimos, como la quema de rastrojos, siempre que no se propaguen fuera de la zona prevista.

Las causas de los incendios en las zonas de transición entre las tierras silvestres y las áreas urbanas suelen ser naturales (p. ej., rayos) o antropogénicas (p. ej., hogueras o fuegos intencionados). A medida que se propagan, obtienen combustible a partir de todo tipo de fuentes inflamables, su volumen y sus efectos aumentan y, en determinadas condiciones, pueden convertirse en megaincendios<sup>47</sup>. Por lo general, los megaincendios cerca de zonas residenciales (incendios en las zonas de transición entre las tierras silvestres y las áreas urbanas) pueden suponer un riesgo considerable para las poblaciones, la infraestructura vital y el medio ambiente. La propagación drástica e incontrolada de los incendios suele causar pérdidas humanas y materiales, como en Grecia (2018), Portugal (2017) y los Estados Unidos de América (2017).

Por ejemplo, en 2018, tuvo lugar la temporada de incendios más mortífera y destructiva de la historia de California. Los incendios arrasaron 766.439 ha y produjeron daños por valor de más de 3.500 millones de dólares. El incendio de Mendocino Complex quemó más de 186.000 ha, por lo que se convirtió en el mayor incendio registrado en la historia de California<sup>48-50</sup>.

**Gráfico 3.5. Seguimiento de los aerosoles de los incendios ocurridos en California**



(Fuente: datos de Copernicus Sentinel, 2017, tratados por el Instituto Real de Meteorología de los Países Bajos, 2017)

Aparte de los efectos de la propagación de los incendios, el humo producido por el fuego también conlleva importantes riesgos para la salud, dado que se trata de una mezcla química de diversas sustancias, por ejemplo, partículas o contaminantes gaseosos como monóxido de carbono, dióxido de carbono, amoníaco, dioxinas y otros compuestos muy tóxicos que se pueden generar en función de los tipos de materiales que se quemaron durante la expansión del frente del incendio<sup>51</sup>. Las ingentes cantidades de humo que se producen, en combinación con la radiación térmica extrema emitida, pueden causar la asfixia y el fallecimiento de las personas que se expongan de manera directa al incendio, incluso una vez que esté controlado<sup>52</sup>.

Antes, no solía haber información sobre los incendios, ni siquiera en el plano regional. A menudo, resultaba imposible combinar las distintas informaciones a nivel nacional debido a las diferencias existentes en cuanto a la metodología, los modelos y las definiciones. Se ha dado un primer paso para armonizar los sistemas al recopilar información sobre los incendios de los distintos países y colocarla en una base de datos común, como el Sistema Europeo de Información sobre Incendios Forestales (EFFIS). Pese a que este enfoque constituye un avance en la dirección adecuada, su progreso aún se ve limitado por la cantidad de países que cuentan con métodos de recopilación de datos heterogéneos. En la UE, hay 22 países que proporcionan información al EFFIS, pero existen otros 39 países de la red que no disponen de un método sistemático para recopilar datos y, por consiguiente, no pueden aportar información. Esta situación también es habitual en otras regiones.

El EFFIS se ha venido desarrollando a lo largo de los últimos 20 años. En un principio, este sistema se crea con el fin de calcular el posible riesgo de incendio. Cuando se produce un incendio, el objetivo consiste en monitorear su avance y las zonas quemadas en tiempo real, lo que implica realizar evaluaciones de daños de la cubierta terrestre, evaluaciones de emisiones y cálculos de la posible erosión del suelo, junto con la regeneración de la vegetación. Con anterioridad, la UE había informatizado el cálculo de varios indicadores para los distintos países, pero, como resultado de la armonización y la normalización, los países utilizan hoy un índice estandarizado.

Desde 2015, se ha estado desarrollando un sistema global de información relativa a los incendios, el Sistema Global de Información sobre Incendios Forestales (GWIS). Está previsto que su grupo especializado en evaluar el riesgo de incendios forestales elabore una evaluación del riesgo en todo el mundo para 2020. El GWIS utiliza herramientas de código abierto, mantiene un compromiso con los datos abiertos y cuenta con registros de entre 350 y 400 millones de hectáreas de tierra quemada al año. Sin embargo, la base informativa que emplea aún excluye los incendios que son muy pequeños, de modo que la superficie total quemada probablemente supere esas cifras. Solo en Europa, se calcula que en esos datos falta incorporar entre un 15 % y un 20 % de los incendios. Como resulta probable que ese porcentaje sea el mismo a nivel global, la estimación mundial de hectáreas quemadas se situaría aproximadamente en los 450 millones. La verificación de los datos globales sobre el terreno resulta costosa. En algunas regiones, se aprecia la tendencia a usar datos de teleobservación para evitar el gasto que supone recopilar datos sobre el terreno. La teleobservación funciona bien en el caso de los incendios porque la incidencia y los efectos se manifiestan de manera visible; además, la combinación de satélites y otros sensores resulta útil para monitorear los incendios. En el GWIS, se han aunado estos recursos.

Los nuevos satélites con instrumentos más sensibles permiten acceder a sensores con mayor resolución y pronto posibilitarán la inclusión de incendios más pequeños. Entre los principales avances realizados por GWIS sobresale el análisis de una enorme serie de datos a nivel global que, debido a esa dimensión, necesitó una capacidad informática masiva para analizarlos, que antes no estaba disponible. Ahora que estos datos están disponibles, otros sectores podrán incorporarlos para incluirlos en las investigaciones académicas, las evaluaciones globales del riesgo multiamenaza y la consideración de las amenazas encadenadas o en cascada.

Se pueden realizar análisis de incendios particulares para entender cómo evolucionan. En este caso, se analizan las imágenes tomadas dos veces al día para determinar la velocidad del incendio y su propagación, lo que ofrece una visión del "clima" del incendio (si se está extendiendo y si la cobertura está aumentando). No obstante, el requisito básico es contar con una base de datos sobre los incendios,

44 (Allan y Soden, 2008)

45 (Gouveia et al., 2017)

46 (Anderson y Cowell, 2018)

47 (Ronchi et al., 2017); (Intini et al., 2017)

48 (Centros de Coordinación de Áreas Geográficas, 2019b)

49 (Berger y Elias, 2018)

50 (Centros de Coordinación de Áreas Geográficas, 2019a)

51 (Dokas, Statheropoulos y Karma, 2007)

52 (Karma et al., 2019)

Gráfico 3.6. Columbia Británica (Canadá), 2017, incendio que quemó una superficie del tamaño del Líbano



(Fuente: Servicio de Incendios de Columbia Británica, 2018)

y la base de datos del GWIS actualmente engloba el período comprendido entre el año 2000 y el presente.

No todos los incendios que se captan a través de la teleobservación son incendios forestales. Cada verano, los investigadores observan fuegos inusuales en Irlanda, pero han descubierto que, a lo largo de esa época estival, Irlanda celebra varios festivales con hogueras que dan lugar a lecturas con falsos positivos.

En 2017, la provincia canadiense de Columbia Británica sufrió el incendio más grande de su historia, en el que se quemó el 1,3 % de la superficie total de su territorio. Ardieron en total 12.160,53 km<sup>2</sup> de zonas forestales y residenciales; casi 40.000 personas fueron evacuadas de sus casas; y se destruyeron más de 300 edificios.

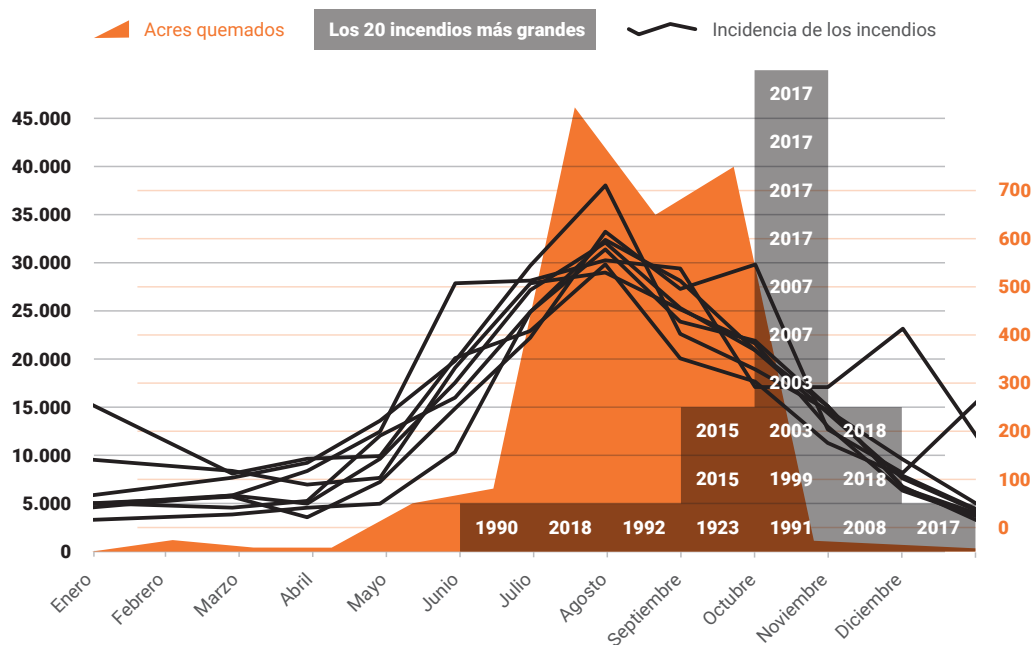
Debido al calentamiento del planeta por los efectos del cambio climático, la incidencia de los incendios crecerá y se producirán incendios en zonas que antes no eran propensas al fuego. En este contexto, se producirán cambios significativos como prestar mayor atención al estudio de las temporadas de incendios para poder determinar cómo evolucionan. En 2017, en Europa, los incendios más perjudiciales (en junio y en octubre) no se produjeron durante la temporada tradicional de incendios (entre julio y septiembre). Las temporadas de incendios son cada vez más prolongadas y cada año afectan a una superficie mayor.

Como se muestra en el gráfico 3.7, en California, la temporada con mayor incidencia de incendios y donde más acres se queman en promedio se desarrolla entre julio y octubre. Sin embargo, 14 de los 20 incendios más perjudiciales se produjeron en octubre o más tarde, y todos —salvo 3 de los incendios más dañinos— tuvieron lugar en los últimos 20 años.

Entre los productos de los incendios forestales también aparecen las emisiones. El impacto ambiental de los incendios forestales a gran escala, en particular las ingentes cantidades de dióxido de carbono y vapor de agua que se producen, puede conllevar un efecto invernadero considerable<sup>53</sup>. De la misma forma, la flora y la fauna sufren daños relevantes, lo que perjudica significativamente la biodiversidad<sup>54</sup>. Las consecuencias de los incendios forestales en la hidrología, las propiedades del suelo y la erosión de este por acción del agua también revisten una especial importancia<sup>55</sup>, al mismo tiempo que las propiedades fisicoquímicas y las características microbianas de los suelos quemados en los incendios forestales se ven alteradas en profundidad. Por otra parte, algunos de los compuestos tóxicos que se producen en los incendios, por ejemplo, los metales pesados, se absorben en una zona afectada más grande que el área quemada. Las cenizas pueden depositarse en el suelo y en el agua<sup>56</sup>, con consecuencias para la calidad de los cultivos y la seguridad de la cadena alimentaria. Según un estudio reciente, los incendios forestales graves también pueden



**Gráfico 3.7. Incidencia de los incendios en California por mes y acres quemados al mes, de 1996 a 2017**



(Fuente: UNDRR con datos del Servicio de Incendios de California, 2018, y del estado de California, 2019)

poner en peligro el abastecimiento de agua en las comunidades situadas a sotavento<sup>57</sup>. Además, la materia particulada de los incendios forestales constituye un riesgo para la salud (sobre todo como consecuencia de la bruma), al igual que las tormentas de polvo y de arena. Aunque sigue resultando difícil cuantificarlas de un modo confiable, las estimaciones indican que 260.000 muertes al año se pueden atribuir al humo de incendios en bosques, turberas y praderas<sup>58</sup>.

Se han probado modernos modelos dinámicos de simulación de incendios en una región propensa a los incendios forestales en Australia<sup>59</sup>. Estos han dado lugar a un marco innovador para modelizar los procesos de evacuación urbana en los casos de incendios forestales y calcular el tiempo para una evacuación segura<sup>60</sup>. Los planes de evacuación de personas en caso de incendio pueden resultar esenciales para las comunidades cercanas a las zonas en riesgo de incendio. En algunas regiones, se han creado planes familiares simplificados para afrontar los incendios que se producen en las zonas

de transición entre las tierras silvestres y las áreas urbanas: de este modo, las familias cuentan con una lista de verificación y consejos sobre seguridad residencial con el fin de aumentar su supervivencia y la de sus bienes durante los incendios forestales. No obstante, estos planes están disponibles principalmente en las zonas ricas y prósperas.

Los incendios de todas las clases ocasionan 300.000 muertes al año, son la cuarta causa más importante de lesiones accidentales a nivel global y representaron el 5 % de todos los fallecimientos por lesiones del mundo en 2014<sup>61</sup>. Más del 95 % de las muertes y las quemaduras causadas por incendios tienen lugar en países de ingresos bajos y medios. Una gran parte de las poblaciones urbanas de estos países reside en asentamientos informales de bajos ingresos, con viviendas de mala calidad, unos servicios y una infraestructura de apoyo limitados, y una gran vulnerabilidad a los incendios y a otras amenazas. Sin embargo, poco se sabe acerca de la incidencia, los efectos y las causas de los incendios urbanos en estos entornos<sup>62</sup>.

53 (Kim y Sarkar, 2017); (Kim et al., 2009)

54 (Boisramé et al., 2017)

55 (Shakesby, 2011)

56 (Pereira et al., 2013)

57 (Robinne, Parisien y Flannigan, 2016); (Hallema et al., 2018)

58 (Johnston et al., 2012)

59 (Beloglazov et al., 2015)

60 (Ronchi et al., 2017); (Kinatader et al., 2014)

61 (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2014)

62 (Rush et al., 2019)

### Recuadro 3.2. Incendios en determinados asentamientos informales de gran tamaño

- En febrero de 2011, en solo tres horas, un incendio dejó a 10.000 personas sin hogar en Bahay Toro, Manila (Filipinas).
- En mayo de 2012, un incendio afectó aproximadamente a 3.500 personas en Old Fadama, el asentamiento informal más gran de Accra (Ghana).
- En abril de 2014, un incendio que tuvo lugar en Valparaíso (Chile) destruyó alrededor de 2.500 hogares y obligó a evacuar a 12.500 personas.
- En marzo de 2017, un incendio en el asentamiento informal de Imizamo Yethu, situado en Ciudad del Cabo (Sudáfrica), destruyó más de 2.100 hogares y dejó a 9.700 personas sin hogar.

## 3.1.6

### Biológicas

Las amenazas biológicas comprenden la categoría de las amenazas que son de origen orgánico o se transmiten a través de vectores biológicos, como microorganismos patógenos, toxinas y sustancias bioactivas. Algunos ejemplos son las bacterias, los virus o los parásitos, así como la flora y la fauna silvestres ponzoñosos, las plantas venenosas y los mosquitos que transmiten agentes causantes de enfermedades<sup>63</sup>. Aunque las amenazas biológicas también generan enfermedades en las plantas y los animales, el presente capítulo se centra en las amenazas biológicas que afectan a la salud humana.

Al igual que otras amenazas, las amenazas biológicas y las enfermedades infecciosas asociadas se producen en diferentes escalas y con consecuencias de distintos grados para la salud pública. Las enfermedades se pueden clasificar por la forma en que se propagan y el modo por el que se infectan las personas, a saber: enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos, donde el agente patógeno puede entrar en el cuerpo por medio de comida o agua contaminada; enfermedades transmitidas por vectores, donde participan mosquitos, garrapatas y otras especies de artrópodos, o por otros animales que transmiten la enfermedad de los animales a las personas (zoonosis), o entre las personas; infecciones transmitidas por el aire o respiratorias, que se propagan entre las personas por la vía respiratoria; y otras enfermedades infecciosas que implican el contacto con humores orgánicos como la sangre.

Las amenazas biológicas afectan a las personas de todos los niveles de la sociedad. En casos extremos, las enfermedades infecciosas epidémicas afectan a millones de personas al año, con

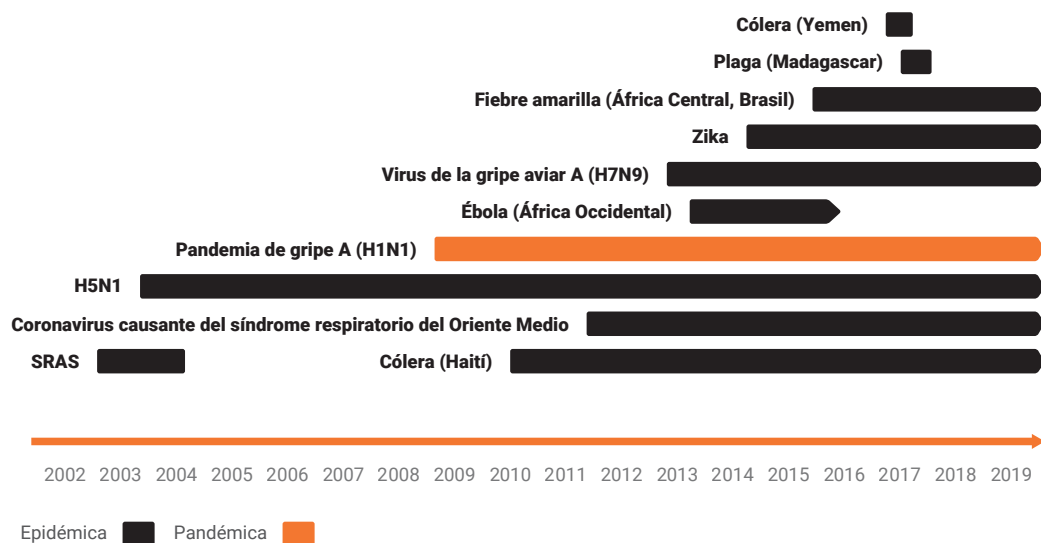
consecuencias potencialmente graves para las personas, las comunidades, los sistemas de salud y las economías, en especial en los países frágiles y vulnerables, donde resultan más habituales. Sin embargo, ningún país es inmune al riesgo. Siguen apareciendo nuevos agentes patógenos debido a las mutaciones, las recombinaciones y las adaptaciones. Los agentes infecciosos que antes se conocían bien están transformando su comportamiento o su nivel de impacto: lo hacen a medida que suben las temperaturas y crece la población en el mundo, lo que implica cambios en las estrategias de cría de animales y en los ecosistemas. Todo ello aumenta la velocidad de los sistemas que transportan esos patógenos y que los distribuyen de forma masiva.

Dado que las enfermedades infecciosas atraviesan con facilidad las fronteras administrativas, las defensas del mundo tienen el mismo grado de efectividad que el eslabón más débil de la cadena que forman los diferentes países y sus esfuerzos por prever y evitar las emergencias y los brotes en todas las escalas. A partir de las amenazas biológicas y su repercusión en la salud pública global, se ha puesto de relieve la necesidad de contar con un mecanismo colectivo y coordinado que abarque a todos los sectores y que tenga el fin de prevenir los riesgos nuevos, reducir y mitigar los riesgos actuales, y fortalecer la resiliencia. Este enfoque está siendo promovido y reforzado a través de la integración de las amenazas biológicas en los sistemas de gestión de riesgos que incluyen a toda la sociedad y todas las amenazas, tal y como se refleja en el Marco de Sendai, los ODS y el Acuerdo de París, que se complementan con el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) (2005)<sup>64</sup> y con otras estrategias y acuerdos pertinentes en el plano global, regional, nacional y subnacional.

## Tendencias del riesgo biológico

En el siglo XXI ya se han producido algunas epidemias importantes de enfermedades infecciosas. Han regresado enfermedades antiguas como el cólera y la peste, al mismo tiempo que han aparecido otras nuevas, como el síndrome respiratorio agudo severo (SRAS), el síndrome respiratorio de Oriente Medio (SROM) y la pandemia de gripe H1N1. Además, existe la probabilidad, casi la certeza, de que se produzca otra epidemia del ébola o una nueva pandemia de gripe. De hecho, las únicas incertidumbres en este sentido son el cuándo y el cómo surgirán estas epidemias o alguna otra amenaza nueva pero igual de letal.

Gráfico 3.8. Principales amenazas infecciosas del siglo XXI



(Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS), 2018)

Por ejemplo, en general, se considera que la peste es un flagelo del pasado. Sin embargo, el importante brote que se produjo en Madagascar en 2017 causó 2.417 casos y 209 muertes, además de activar la alerta para varios países con vínculos con este Estado insular<sup>63</sup>. El brote consistió en la peste pulmonar, una forma de infección mucho más letal e infecciosa que la peste bubónica. El brote surgió como consecuencia de un conjunto de factores desfavorables que, a su vez, afectaron a problemas endémicos en el país, por ejemplo, las condiciones de hacinamiento en la capital, el aumento de la movilidad, la falta de sensibilización sobre las enfermedades, y las medidas deficientes para prevenir y controlar las infecciones. Nueve países

y territorios con vínculos comerciales y enlaces de transporte con Madagascar se pusieron en alerta de preparación para la peste, lo que subraya el efecto transfronterizo y multisectorial de las amenazas biológicas.

Un nuevo coronavirus apareció en China en 2002 y se propagó por todo el mundo, lo que generó una enfermedad mortífera desconocida. Más de 8.000 personas enfermaron con el SRAS y 774 fallecieron. La enfermedad se extendió a varios países, lo que desencadenó el pánico global y causó enormes daños económicos en múltiples sectores hasta que finalmente, unos seis meses después, se contuvo. La estimación de las pérdidas

<sup>63</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2016b)

<sup>64</sup> (OMS, 2016)

<sup>65</sup> (OMS, 2017)

económicas osciló entre los 30.000 y los 100.000 millones de dólares, en función de la metodología utilizada para contabilizar los costos indirectos. Tras el SRAS, se produjo una infección por el virus de la gripe aviar A (H5N1) entre las personas. Una vez controlada en Hong Kong en 1997, mediante la eliminación efectiva de la transmisión en las aves, el virus reapareció en el lago chino Quin Hai, una encrucijada de aves migratorias y una gran reserva de aves acuáticas. El virus se propagó por Asia y África, y ocasionó importantes pérdidas económicas en el sector agrícola. En 2009, un nuevo virus de la gripe, H1N1, conocido por su origen porcino, empezó a propagarse y dio lugar a la primera pandemia de gripe del siglo XXI. Afortunadamente, no fue tan grave como se preveía gracias a que se habían fortalecido las estructuras de monitoreo y prevención en materia de salud. Sin embargo, en 2012, surgió un nuevo coronavirus que generó una enfermedad similar al SRAS. El SROM es una enfermedad respiratoria vírica causada por un coronavirus descubierto por primera vez en la Arabia Saudita, en 2012, y que se transmitió a la población humana por el contacto con dromedarios infectados<sup>66</sup>. A fecha de la presente publicación, siguen activos casos de SROM, lo que plantea la preocupación de que el virus pueda desencadenar una epidemia catastrófica en Oriente Medio y otros países.

La epidemia del ébola de 2014 en África Occidental fue otro suceso grave e inesperado (en Guinea, Liberia y Sierra Leona). En lugar de restringirse desde el punto de vista geográfico, el ébola afectó a tres países africanos, se propagó a otros países y activó las alarmas a nivel global. El 1 de agosto de 2018, se anunció oficialmente el brote del ébola de 2018-2019 en la República Democrática del Congo, el décimo del país en cuatro decenios. Este brote se centró en las provincias donde las dificultades geográficas y las amenazas relativas a la seguridad obstaculizaron contener y gestionar la enfermedad.

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) se ha convertido en una nueva amenaza para la salud, ya que pone en peligro la capacidad de la comunidad médica de tratar las enfermedades infecciosas<sup>67</sup>. El uso inadecuado de los antimicrobianos en el ámbito médico y su utilización no reglamentada en la cría de animales y en los productos alimentarios, junto con la capacidad natural de los microbios de adquirir dicha resistencia, están contribuyendo al riesgo de RAM a nivel global, y también acelerándolo. Según las previsiones, el problema de la RAM se cobrará más vidas y aumentará de modo masivo los costos de gestión<sup>68</sup>.

### Recuadro 3.3. VIH/sida

Una de las mayores pandemias letales jamás registradas, el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida), es un claro ejemplo de la rapidez con que una nueva enfermedad infecciosa puede propagarse a nivel global. Un decenio después de su descubrimiento, en 1981, se habían infectado más de 10 millones de personas de todo el mundo. El total acumulado asciende a 70 millones, de las cuales fallecieron la mitad. En definitiva, 37 millones de personas viven hoy con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), en 2017 se produjeron 1,8 millones de nuevas infecciones, y todos los países se han visto afectados. Las tasas de mortalidad se han ralentizado considerablemente gracias a la terapia antirretrovírica combinada, que ahora llega a cerca de 22 millones de personas a nivel global a través de la movilización masiva de recursos nacionales e internacionales (también en los países más pobres del mundo).

Como se observó con frecuencia en el punto álgido de la pandemia, el sida aprovecha los puntos débiles de la sociedad. La marginación, las perturbaciones y los conflictos se convierten en vías de propagación del VIH. Alrededor del 53 % de todas las personas que viven con el VIH reside en África Oriental y Meridional, donde la combinación de diferentes efectos impulsó la propagación de la epidemia. Entre esos efectos combinados aparecen el acceso deficiente al diagnóstico, el escaso tratamiento de las infecciones de transmisión sexual, los patrones de mezcla sexual donde prevalece la migración laboral, la desmovilización después de los conflictos y la tardía respuesta efectiva por el estigma, así como la negación y la escasez de recursos. Sin embargo, en los dos últimos decenios, la región ha avanzado enormemente a la hora de contener las infecciones nuevas, aumentar el acceso al tratamiento y reducir las muertes.

No obstante, no es inconcebible un resurgimiento si se desatiende la respuesta en estas regiones

con una prevalencia elevada o si se produce una mayor propagación de la epidemia: la cantidad anual de nuevas infecciones por el VIH se ha duplicado en menos de 20 años en Asia Central, Europa Oriental, Oriente Medio y África del Norte. Los desastres y los problemas conexos en la cadena de suministro de los tratamientos (p. ej., después del terremoto de Haití en 2010), la guerra o cualquier otra conmoción o perturbación importante que afecte a sistemas de salud nacionales caracterizados por su debilidad podrían alterar con facilidad los planes de tratamiento y desencadenar un rebrote de la enfermedad.

El caso de la pandemia global del VIH constituye un riesgo sistémico, y sus raíces se extienden a través de las dimensiones socioeconómica, cultural y de comportamiento. La elevada incidencia de comorbilidades como la tuberculosis (TB) y la

hepatitis vírica en personas inmunodeprimidas debido a la infección por el VIH exige una respuesta integral y coordinada al VIH, la TB, la hepatitis vírica y otras infecciones de transmisión sexual. El enfoque de mayor amplitud respecto a la enfermedad exige intervenciones para toda la población que vayan más allá del diagnóstico y el tratamiento de las personas, en busca de medidas a largo plazo, colectivas y multidisciplinarias que incluyan la educación, el cambio de comportamiento, los servicios sociales, las pruebas, la atención y la evaluación de los programas. Para abordar estos desafíos, es necesario fortalecer los sistemas de salud: la comunicación, la tecnología de la información, la logística, los suministros de medicamentos y vacunas y, en particular, el fomento de la capacidad del personal sanitario y los líderes comunitarios, así como las plataformas para que estos trabajen de manera sinérgica.

(Fuentes: Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (ONUSIDA), 2018; OMS, 2019; Schneider, 2011)

### **Factores impulsores del riesgo biológico y factores causales**

A diferencia de otras amenazas (p. ej., los terremotos o las inundaciones), las amenazas biológicas pueden estar presentes en la comunidad de manera constante (endémica) y suelen suponer un riesgo reducido si la población es mayoritariamente inmune. Las amenazas biológicas, que son endémicas en algunas comunidades, conllevan el riesgo de convertirse en epidemias si penetran en una nueva comunidad de huéspedes que carecen de inmunidad. Cuando las personas migran de zonas libres de enfermedades a regiones endémicas, no suelen contar con inmunidad, lo que las hace vulnerables a infectarse y transmitir la afección, de una forma que, en algunos casos, supera lo que cabría esperar normalmente. Estas amenazas pueden dar lugar a numerosos casos de la enfermedad y a tasas elevadas de morbilidad y mortalidad, y se pueden propagar a otras zonas del país o más allá de sus fronteras. El riesgo también puede variar cuando surgen crisis o emergencias, como sequías, inundaciones, terremotos y conflictos, que exacerban las condiciones favorables para la transmisión de enfermedades e inducen el desplazamiento de la población.

El patrón está claro: siguen apareciendo enfermedades antiguas, como la peste y el cólera, junto con otras nuevas que, invariablemente, se suman a ellas. Esto se debe a una compleja combinación de factores que refleja la interacción entre las amenazas biológicas, el grado de exposición de las personas a las amenazas, su propensión a contraer la infección y la capacidad de las personas, las comunidades, los países y los agentes internacionales de reducir los riesgos y gestionar las consecuencias de los brotes.

Casi todas las infecciones víricas de nueva aparición o que resurgen se deben a la transmisión de los animales. Los cambios potencialmente peligrosos en el uso de la tierra, las prácticas agrícolas, la cría de animales y la producción de alimentos han aumentado el contacto entre las personas y los animales, sin tener en cuenta las consecuencias ecológicas y humanas de los sistemas conectados. Entre los principales factores impulsores en los animales domesticados sobresalen, por un lado, los sistemas de producción agrícola y ganadera y, por otro, los mercados de animales vivos contemporáneos<sup>69</sup>. Pueden aparecer zoonosis de la vida silvestre a partir de factores relacionados con las prácticas de caza, la deforestación y la desintegración de los sistemas.

<sup>66</sup> (Zaki et al., 2012)

<sup>67</sup> (OMS, 2015)

<sup>68</sup> (OMS, 2014)

<sup>69</sup> (Jones et al., 2008)

Los factores ligados específicamente al patógeno y la población influyen en la probabilidad de que se propague una enfermedad nueva<sup>70</sup>. En el siglo XXI, han aparecido variaciones ecológicas, como el cambio climático y la escasez de agua, que funcionan como grandes factores que impulsan la transmisión de enfermedades. En una cantidad cada vez mayor de países, los vertiginosos patrones no planificados de desarrollo urbano están convirtiendo las ciudades de rápido crecimiento en puntos focales para muchas amenazas nuevas en materia de salud y medio ambiente. Los brotes del virus de Zika son un claro ejemplo de esta realidad: las larvas del mosquito *Aedes* crecen en las aguas estancadas que abundan, por ejemplo, en los barrios marginales, donde se emplean contenedores abiertos, neumáticos, barriles y tambores a fin de recoger agua de lluvia para su uso doméstico y en jardinería. Por tanto, mejorar el entorno humano puede reducir el grado de exposición a los mosquitos que actúan como vectores<sup>71</sup>.

Las guerras, los desórdenes públicos y la violencia política, junto con sus repercusiones, como las poblaciones refugiadas, las personas desplazadas y la inseguridad alimentaria, pueden propiciar la reaparición de enfermedades infecciosas que ya estaban controladas, por ejemplo, el cólera, el sarampión y la difteria<sup>72</sup>. El desplazamiento de gran cantidad de personas brinda nuevas oportunidades para que se propaguen y consoliden las enfermedades infecciosas comunes o nuevas. Por ejemplo, en el Yemen se está desarrollando uno de los peores brotes de cólera de la historia reciente. Desde abril de 2017, se han registrado 1,3 millones de presuntos casos de cólera y 2.641 muertes<sup>73</sup>. La catastrófica propagación de la enfermedad es consecuencia de los dos años de conflicto y del consiguiente deterioro de la salud del país y las instalaciones y los sistemas de agua y saneamiento, a lo que se suman los desplazamientos internos generalizados y los alarmantes índices de malnutrición.

Entre otros propósitos, el presente GAR quiere ayudar a entender cómo la verdadera naturaleza del riesgo refleja el enfoque sistémico sobre el riesgo que se lleva poniendo en práctica en los servicios de salud pública durante decenios. El enfoque sistémico destinado a evaluar los riesgos biológicos que afectan a la salud humana empieza con la caracterización de las amenazas biológicas. Esta comprende aspectos como la infecciosidad, la patogenicidad y la virulencia, la dosis infectiva y la supervivencia fuera del huésped. A continuación, se define el grado de exposición a través de criterios como los factores de los huéspedes, los factores ambientales, la transmisión, los reservorios y los vectores. Por último, la vulnerabilidad, una

esfera analizada de forma exhaustiva en la salud pública, se caracteriza por factores como las peculiaridades y la infraestructura de la población. Estos factores se pueden desagregar más para obtener los denominados determinantes sociales de la salud: a) entorno social y económico: educación, servicios de salud y redes de apoyo social; mayor apoyo de familias, amigos y comunidades, cultura, costumbres, tradiciones, creencias, ingresos y condición social; b) entorno físico: agua y aire limpios, lugares de trabajo saludables y casas, comunidades y carreteras seguras, que contribuyen a una buena salud; empleo y condiciones de trabajo; y c) características individuales de las personas: comportamientos, genética y habilidades de afrontamiento<sup>74</sup>. El laberinto de la medición y la interacción de los tres factores de riesgo (amenazas, grado de exposición y vulnerabilidad) se refleja en la complejidad de la modelización que se emplea a la hora de evaluar el riesgo sistémico para la salud que suponen las amenazas biológicas<sup>75</sup>.

### **Gestión e instrumentos internacionales relativos al riesgo biológico**

Con relación al riesgo biológico, las esferas de la salud y la epidemiología cuentan con una rica red de alianzas, que también incluyen el vínculo entre el sector sanitario y sus colaboradores sociales y para el desarrollo. Con respecto a los patógenos ajenos a la gripe, el intercambio adopta distintas formas: vigilancia rutinaria *ad hoc* establecida a nivel internacional, nacional o local para el Programa Ampliado de Inmunización o mediante las redes existentes de instituciones e investigadores.

Para responder a la aparición y la propagación de patógenos zoonóticos, la OMS ha fortalecido la colaboración con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal: mediante un acuerdo tripartito, estas organizaciones se han repartido las responsabilidades y la coordinación de actividades globales, con el fin de abordar los riesgos para la salud en las interrelaciones entre los animales, las personas y los ecosistemas<sup>76</sup>. En el contexto de la gripe, el monitoreo del riesgo, la preparación y la respuesta son procesos continuos que exigen un acceso permanente a los virus en circulación. Esto implica intercambiar todos los años los virus del mayor número posible de países con el Sistema Mundial de Vigilancia y Respuesta a la Gripe (SMVRG), una red global de laboratorios coordinada por la OMS. Sobre la base de estas muestras, la OMS y el SMVRG pueden llevar a cabo evaluaciones del riesgo y monitorear la evaluación de los virus de la gripe estacionales y la actividad

de la enfermedad. Los fabricantes de vacunas utilizan los materiales y la información generados por el SMVRG para producir vacunas contra la gripe. A cambio, los fabricantes contribuyen con aportaciones económicas y en especie a la preparación y la respuesta frente a las pandemias (Marco de Preparación para una Gripe Pandémica). El SMVRG también funciona como un mecanismo de alerta global ante la aparición de virus gripales con potencial pandémico.

A menudo, es posible prevenir o mitigar los riesgos ligados a las enfermedades, así como reducir sus daños, por medio de la vigilancia y de una respuesta rápida a todos los niveles<sup>77</sup>. Los distintos tipos de evaluación del riesgo sientan las bases para lograr medidas de gestión del riesgo efectivas, eficientes y bien orientadas.

La evaluación estratégica del riesgo se utiliza para planificar la gestión del riesgo con un enfoque centrado en las medidas de prevención y preparación, el desarrollo de la capacidad, así como el monitoreo y la evaluación a medio y a largo plazo, que incluye el seguimiento de los cambios que se producen con el tiempo en el riesgo. Este tipo de evaluación permite estudiar los riesgos combinando los análisis específicos de las amenazas, el grado de exposición, la vulnerabilidad y la capacidad, de manera que se puedan adoptar medidas para reducir el nivel de riesgo y sus consecuencias para la salud. En las evaluaciones del riesgo relativas a las amenazas biológicas y de otra índole, se abordan varios factores de riesgo habituales, como la demografía de la población (edad o género), la disponibilidad de servicios de salud y la capacidad de los sistemas de salud y de los demás sistemas en la sociedad. Además, se aplican algunos factores de riesgo o fuentes de vulnerabilidad más específicos a poblaciones que están expuestas a amenazas biológicas, condiciones de vida de hacinamiento, desplazamiento de la población y factores ambientales en los que pueden sobrevivir o crecer las enfermedades o los vectores.

También es importante evaluar el riesgo de las amenazas biológicas después de que se produzcan fenómenos naturales u ocasionados por el hombre, en particular los desastres. Por ejemplo, el funcionamiento de los establecimientos de salud, como las tareas de diagnóstico y la cadena de refrigeración de las

vacunas, puede verse afectado por los daños y la interrupción de servicios como el agua y la electricidad. Las repercusiones de los desastres en el agua potable, las instalaciones de saneamiento y las condiciones de higiene pueden causar enfermedades transmitidas por vectores o enfermedades transmisibles relacionadas con el agua.

### **Medidas de gestión del riesgo**

Las evaluaciones del riesgo ofrecen información a los responsables de formular las políticas para intervenir en la prevención y la detección de las amenazas biológicas, así como en la preparación y la respuesta frente a ellas. Esto engloba las medidas encaminadas a reducir el grado de exposición de los grupos con mayor riesgo de infección por amenazas biológicas, de modo que se contenga y, en última instancia, se detenga la propagación del riesgo. En este sentido, las medidas comunitarias y la atención primaria de la salud son esenciales para fortalecer la resiliencia de las comunidades y las personas a todos los tipos de emergencias, ya que mejoran la salud, la inmunización y la nutrición de los seres humanos con el fin de reducir su propensión a las enfermedades. La prestación de atención primaria en las epidemias, los desastres y las situaciones posteriores a los conflictos es fundamental para la prevención, el diagnóstico temprano y el tratamiento de una gran variedad de enfermedades.

Una planificación efectiva del agua, el saneamiento y la higiene puede prevenir o mitigar el riesgo de padecer enfermedades diarreicas graves. El sector de la salud debe colaborar con los encargados de la planificación y los ingenieros para velar por la infraestructura de agua potable y saneamiento. El cloro se encuentra ampliamente disponible, no resulta costoso, se utiliza con facilidad y resulta efectivo contra la mayoría de los principales patógenos transmitidos por el agua. Algunas intervenciones específicas de prevención disminuirán los riesgos ligados a las enfermedades transmitidas por vectores, como la malaria. Las estrategias para determinadas enfermedades en particular, como los mosquiteros, la mejora del drenaje para reducir los lugares en los que se reproducen los vectores o la pulverización de insecticidas, pueden ayudar a atenuar esos riesgos.

<sup>70</sup> (Sands et al., 2016)

<sup>71</sup> (OMS, 2019)

<sup>72</sup> (Blumberg et al., 2018)

<sup>73</sup> (OMS, 2018b)

<sup>74</sup> (Sarmiento, 2015)

<sup>75</sup> (Sarmiento, 2015)

<sup>76</sup> (OMS, 2010)

<sup>77</sup> (Morse et al., 2012)

La vigilancia nacional de las enfermedades y un sistema de alerta temprana que llegue hasta el nivel comunitario resultan primordiales para detectar con rapidez y controlar de inmediato los casos de enfermedades con propensión a las epidemias. Se deben crear sistemas de vigilancia y alerta temprana para detectar los brotes, y es necesario informar a la OMS —a través de los sistemas nacionales— de los casos que cumplan los criterios de notificación según el RSI. Entre las medidas para gestionar el riesgo también destacan los equipos de protección, la prevención y el control de infecciones, las prácticas de cambio de comportamientos al sensibilizar y educar a la sociedad mediante la comunicación de riesgos, y los tratamientos y las vacunaciones rutinarias o de emergencia eficaces. Además, la información sobre el riesgo se emplea como base para planificar la respuesta a distintos niveles y para adoptar medidas que desarrollen la capacidad en los sistemas de salud, por ejemplo, la capacitación de los trabajadores sanitarios y el personal clave de otros sectores, como especialistas en logística, ingenieros de la esfera del agua y el saneamiento, y los medios de comunicación.

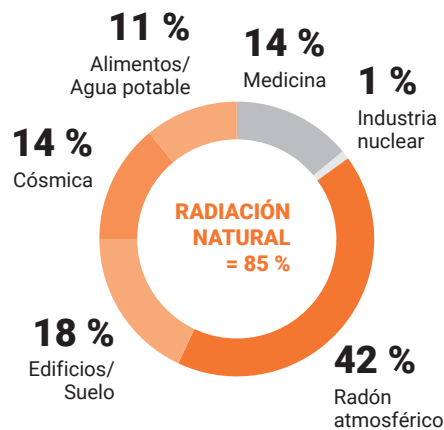
Con frecuencia, el riesgo biológico se puede prevenir y el daño asociado se puede reducir a través de la vigilancia y de un marco regulador claro<sup>78</sup>. En 2005, todos los países dieron su conformidad a la versión revisada del RSI, que se diseñó para ayudar a la comunidad global a prevenir los riesgos graves de salud pública que pueden atravesar fronteras, así como para responder a estos. El RSI se elaboró inicialmente solo para tres enfermedades —la viruela, el cólera y la fiebre amarilla— y se centró en detener su propagación en las fronteras y en otros puntos de entrada. No obstante, la viruela ya se había erradicado en la década de 1970; los países no avalaron los informes sobre el cólera debido a los efectos negativos que podían tener en los viajes y el comercio; y se hizo más fácil controlar la fiebre amarilla gracias a una vacuna eficaz. Sin embargo, no se perdió el valor de esta estructura reguladora de reconocimiento internacional. Un brote alarmante de H5N1 en Hong Kong en 1997 y la propagación internacional del SRAS en 2003 pusieron de manifiesto la necesidad de actualizar el RSI para abordar la globalización y la interconectividad de los sistemas, a fin de evitar las amenazas microbianas que, aunque imprevisibles, se han convertido en una realidad. El RSI (2005), que entró en vigor en 2007, es más flexible y está más orientado hacia el futuro, de manera que los países deben tomar en consideración los posibles efectos de todas las amenazas biológicas, con independencia de si se producen de manera natural, accidental o deliberada.

### 3.1.7 Nucleares o radiológicas

La radiactividad y la radiación existen en la Tierra mucho antes de que apareciera la vida en ella. De hecho, han estado presentes en el espacio desde el inicio del universo y el material radioactivo ya formaba parte de la Tierra durante su propia formación. No obstante, la humanidad descubrió por primera vez este fenómeno elemental y universal en los últimos años del siglo XIX. La mayoría de las personas son conscientes de que la radiación se usa para producir electricidad por medio de energía nuclear o en las aplicaciones médicas, pero existen muchos otros usos de las tecnologías nucleares —casi desconocidos— en la industria, la agricultura, la construcción, la investigación y otras esferas. Las fuentes de radiación que causan los mayores riesgos para la sociedad no son necesariamente aquellas a las que se les presta más atención (gráfico 3.10). En realidad, las experiencias del día a día, como viajar en avión y vivir en casas bien aisladas en ciertas partes del mundo, pueden incrementar de manera significativa el grado de exposición a la radiación<sup>79</sup>.

No existe ninguna distinción formal entre los riesgos nucleares y radiológicos, y, por consiguiente, tampoco entre los acuerdos de seguridad vinculados. Sin embargo, sí es una práctica consolidada distinguir entre el grado de exposición a la generación de energía nuclear y otros tipos de radiación. Desde el punto de vista físico, ambas situaciones pueden dar

Gráfico 3.9. Fuentes de radiación



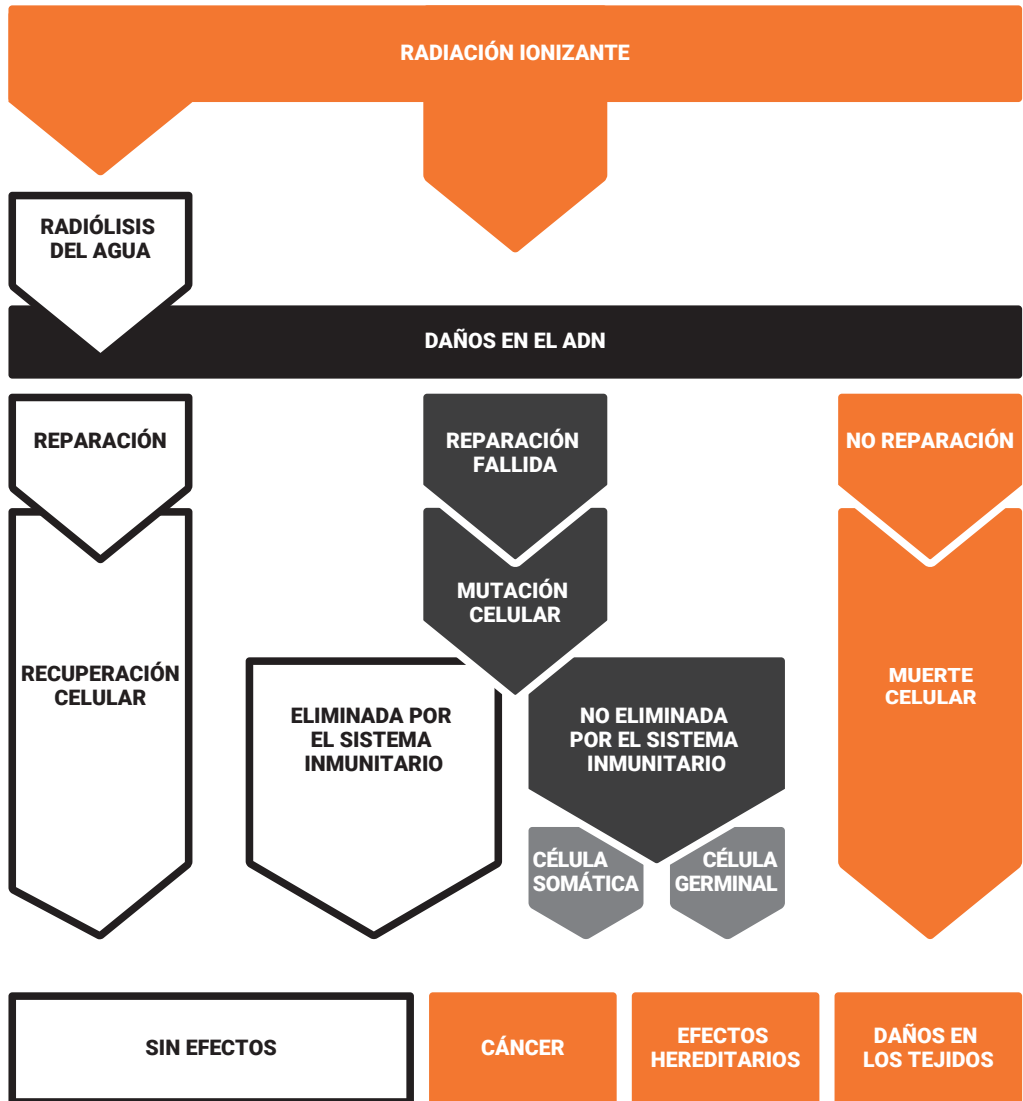
(Fuente: World Nuclear Association, 2018)



lugar al mismo grado de exposición a la radiación, de modo que esa distinción tiene en cuenta las distintas características de la fuente del riesgo. En el presente GAR, se presupone que los riesgos nucleares surgen (o pueden surgir) a partir de imprecisiones en la gestión de la reacción de una cadena nuclear

o a partir de la descomposición de los productos de una reacción en cadena. Por consiguiente, los riesgos radiológicos se derivan de la incertidumbre ligada a cualquier otra actividad donde haya radiación ionizante.

**Gráfico 3.10.** Posibles efectos biológicos de la radiación con daños para las células



(Fuente: UNDRR)

La manifestación más severa del riesgo físico asociado a la energía nuclear tiene lugar cuando afecta a los seres vivos. El daño celular causado por la radiación ionizante puede seguir tres vías:

- a. Repararse de manera correcta.
- b. No repararse y morir.
- c. No repararse, pero sobrevivir.

Los resultados b) y c) tienen repercusiones muy distintas para el organismo en su conjunto.

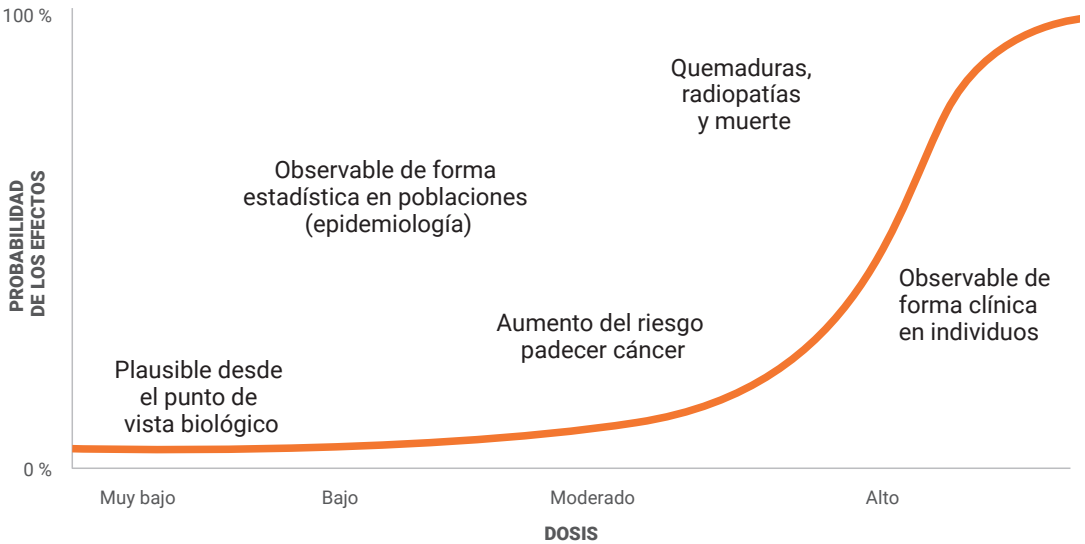
Las dosis extremadamente elevadas de radiación pueden generar daños graves en los órganos hematopoyéticos, el estómago, el tubo digestivo y el sistema nervioso central, daños que pueden desembocar en la muerte. Por lo general, las dosis de esta envergadura solo se reciben como resultado de accidentes de mucha gravedad

y únicamente cuando tiene lugar un grado de exposición muy cercano a la fuente de la radiación.

Las dosis más bajas de radiación ionizante pueden causar leucemia y cáncer, cuya aparición puede producirse muchos años después de la exposición, además de tener efectos manifiestos en las generaciones futuras. Las dosis elevadas de radiación pueden desencadenar otros problemas de salud, como cardiopatías, accidentes cerebrovasculares y cataratas.

Pese a que no existen pruebas científicas contundentes de que las dosis reducidas de radiación ocasionen cáncer, las autoridades reguladoras de todo el mundo, para ser prudentes, consideran que cualquier dosis, independientemente de lo pequeña que sea, representa un riesgo y puede resultar peligrosa. Se presupone que el riesgo sigue una proporción lineal a la dosis.

**Gráfico 3.11. Relación entre las dosis de radiación y los efectos para la salud**



(Fuente: datos adaptados de ONU-Medio Ambiente, 2016)

Además de los efectos para la salud, como el síndrome agudo de radiación y el incremento de la incidencia del cáncer, se observan efectos adversos en la salud mental. De hecho, la salud mental constituyó el mayor problema de salud pública a largo plazo derivado de los accidentes nucleares de Three Mile Island y Chernóbil. El Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los

Efectos de las Radiaciones Atómicas (UNSCEAR) concluyó que, en el caso del accidente de Fukushima Daiichi, las consecuencias más importantes para la salud fueron las que afectaron a la salud mental y al bienestar social. Las normas de seguridad internacional vigentes incluyen requisitos genéricos sobre las disposiciones necesarias para considerar e incorporar la mitigación de los efectos psicosociales

y en la salud mental de los accidentes nucleares. Sin embargo, no ofrecen descripciones explícitas de las herramientas necesarias. Una reciente iniciativa conjunta de la OMS y la Agencia de la OCDE para la Energía Nuclear (AEN-OCDE) tiene por objetivo proponer soluciones y herramientas prácticas que contribuyan al proceso de toma de decisiones, así como a la planificación y la respuesta con relación a las emergencias nucleares y radiológicas. Estas medidas se basan en el desarrollo de un marco normativo que adopta las directrices vigentes de la OMS en materia de salud mental y apoyo psicológico durante las emergencias nucleares y radiológicas.

La carga de los accidentes nucleares para la salud mental, pese a su especificidad, no es exclusiva del ámbito nuclear. La incorporación de la salud mental al Marco de Sendai constituye un punto de inflexión a la hora de reconocer el efecto de los desastres, tanto naturales como antropogénicos, para la salud mental, y corrobora el compromiso global para que se reduzcan.

La Asamblea General de las Naciones Unidas actuó para resolver la cuestión de cómo los efectos objetivamente adversos para la salud se pueden atribuir a la radiación, en comparación con la inferencia subjetiva de los riesgos potenciales de la radiación.

El informe del UNSCEAR<sup>80</sup>:

- Distingue entre la atribución objetiva de los efectos en la salud a las situaciones de exposición retrospectivas y la inferencia subjetiva de los posibles riesgos derivados de las situaciones de exposición prospectivas.
- Concluye que el aumento de la incidencia de los efectos para la salud en las poblaciones no se puede atribuir a las dosis reducidas, pero el riesgo de las situaciones previstas se puede deducir de manera prospectiva para lograr la protección frente a la radiación y asignar recursos.

En lo que respecta a las normas de seguridad que se describen en el informe, se considera que no hay ningún umbral para las dosis de radiación por debajo del cual no haya riesgos de radiación conexos<sup>81</sup>. El término "riesgos de radiación" se utiliza en estas normas con un significado general para hacer

referencia a los efectos perjudiciales para la salud que implica exponerse a la radiación, incluidas las probabilidades de que se produzcan tales efectos (junto con cualquier otro riesgo relacionado con la seguridad, como los que afectan a los ecosistemas del medio ambiente). En estas normas, el principal objetivo en materia de seguridad consiste en proteger a las personas, a nivel individual y colectivo, así como al medio ambiente, de los efectos nocivos de la radiación ionizante. Las normas reconocen que los efectos de la radiación para la salud humana revisten cierto grado de incertidumbre: en concreto, señalan que se deben formular hipótesis debido a las incertidumbres sobre los efectos que tiene para la salud exponerse a dosis reducidas y a índices bajos de radiación.

Las consecuencias más nocivas de las instalaciones y actividades nucleares se han producido como resultado de perder el control del núcleo en un reactor nuclear, la reacción nuclear en cadena, la fuente radiactiva u otra fuente de radiación.

A fin de reducir las probabilidades de que se produzca un accidente con consecuencias perjudiciales, se han desarrollado varios principios de diseño, conceptos y herramientas para optimizar la seguridad nuclear, además del concepto de defensa en profundidad. La defensa en profundidad se basa en la filosofía militar que consiste en proporcionar barreras múltiples de defensa y que se puede resumir como una secuencia de medidas de prevención, control (protección) y mitigación para cumplir tres funciones de seguridad básicas: a) controlar la energía, b) refrigerar el combustible, y c) confinar el material radiactivo. Comprende cinco niveles, tal y como se muestra en la tabla 3.1<sup>82</sup>.

La eficacia de la protección se establece mediante, entre otros, los principios de la redundancia, la diversidad, la segregación, la separación física y la protección frente a puntos de falla únicos. Las capas de protección comprenden las barreras físicas, además de los procedimientos administrativos y otros acuerdos conexos.

Los dos métodos para analizar los riesgos nucleares (determinista y probabilístico) emplean "sucesos iniciadores postulados". Se trata de "todos los sucesos previsible que puedan tener

<sup>80</sup> (UNSCEAR, 2015)

<sup>81</sup> Múltiples organizaciones patrocinan de manera conjunta los Principios Fundamentales de Seguridad del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA): la Comunidad Europea de la Energía Atómica (EURATOM), la FAO, la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Marítima Internacional, la Agencia de la OCDE para la Energía Nuclear (AEN-OCDE), la Organización Panamericana de la Salud, el PNUMA y la OMS (OIEA, 2006).

<sup>82</sup> (AEN-OCDE, 2016)

**Tabla 3.1. Niveles de defensa en profundidad**

Nivel de defensa en profundidad	Objetivo	Medios esenciales
Nivel 1	Prevención de un funcionamiento anómalo y fallas	Diseño conservador y alta calidad en la construcción y el funcionamiento
Nivel 2	Control de un funcionamiento anómalo y detección de fallas	Sistemas de control, limitación y protección y otros elementos de vigilancia
Nivel 3	Control de los accidentes previstos en las bases del diseño	Dispositivos de seguridad diseñados y procedimientos en caso de accidente
Nivel 4	Control de las condiciones graves en las instalaciones, que incluye prevenir el avance del accidente y mitigar las consecuencias de los accidentes graves	Medidas complementarias y gestión de accidentes
Nivel 5	Mitigación de las consecuencias radiológicas de las emisiones importantes de materiales radiactivos	Respuesta en casos de emergencia externa

(Fuente: OIEA, 1996)

consecuencias graves y todos los sucesos previsible con una frecuencia significativa [...] previstos y considerados en el diseño”<sup>83</sup>. Algunos ejemplos son: accidentes por pérdidas de refrigerante (rotura del sistema de refrigeración), falla eléctrica fuera de las instalaciones (apagón de la estación), accidente iniciado por reactividad (dilución de boro, aumento del flujo de la bomba, etc.) o fenómenos externos, como terremotos o incendios. Los principales enfoques deterministas tratan de comprobar si la frecuencia de los sucesos

iniciadores postulados se mantiene dentro de criterios aceptables<sup>84</sup>.

Después del accidente de Chernóbil, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y la AEN-OCDE elaboraron de manera conjunta una Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES). Se trata de una herramienta para comunicar de manera rápida y coherente la importancia que tienen los fenómenos asociados a las fuentes de radiación desde el punto de vista de la seguridad<sup>85</sup>.

**Gráfico 3.12. Escala internacional de sucesos nucleares y radiológicos**



(Fuente: OIEA, 2019)

La INES, elaborada inicialmente para los desastres nucleares, ahora indica la relevancia de los sucesos ligados a diversas actividades, por ejemplo, el uso industrial y médico de las fuentes de radiación, las operaciones en instalaciones nucleares y el transporte de material radiactivo. La escala se basa en una calificación numérica de siete niveles (cada aumento de nivel supone una gravedad diez veces mayor). La evaluación del nivel se lleva a cabo en función de las repercusiones en tres esferas:

- a. Las personas y el medio ambiente.
- b. Las barreras y el control radiológicos.
- c. La defensa en profundidad.

La evaluación de los efectos económicos de los accidentes nucleares resulta controvertida y depende, en gran medida, de suposiciones subjetivas sobre los tipos de pérdidas que se incluyen en el análisis, la resiliencia de la economía al suceso y el comportamiento de las autoridades y la población tras el accidente<sup>86</sup>.

Entre los factores que se mencionan en un informe de la AEN-OCDE, se halla el daño causado a la agricultura<sup>87</sup>. Muchas de las instalaciones nucleares del mundo están rodeadas, al menos en parte, por terrenos agrícolas. En esas zonas suele haber poca población y no es extraño que haya explotaciones agrícolas y huertos de pequeño tamaño. En este tipo de situaciones, desde el punto de vista económico y social, también puede ser relevante lidiar con la contaminación de las zonas agrícolas después del accidente, aunque se considere un aspecto muy personal. Se trata de cuestiones que deben abordarse dentro de un contexto en el que las personas afectadas participan de manera activa en los procesos de planificación y toma de decisiones.

Además, se ha puesto de relieve la importancia de confiar en las últimas lecciones aprendidas por medio de los análisis realizados. La confianza en los procesos que autorizan, verifican y confirman la seguridad de los mercados de consumidores en el plano nacional e internacional resulta fundamental para mantener una producción agrícola viable en las zonas contaminadas por causas radiológicas. Esto apunta hacia la necesidad de contar con una estrategia coordinada en materia de comunicación que incorpore a los agricultores, pescadores, distribuidores, consumidores, expertos

(universidades incluidas) y gobiernos locales y centrales, con el fin de acercar a las partes interesadas a los esfuerzos en curso y los resultados logrados. La validación independiente e internacional y el intercambio de conocimientos especializados —por ejemplo, a través de organizaciones no gubernamentales (ONG)— se pueden considerar enfoques que fomentan la confianza.

Entre las numerosas lecciones significativas aprendidas sobre la seguridad nuclear a lo largo de los años, la que ha resultado más difícil de comunicar y abordar se refiere a los aspectos humanos de la seguridad nuclear, ya que estos pueden ser tan importantes como los problemas técnicos que surgen durante las operaciones nucleares. La energía nuclear es una labor muy técnica, y las personas que diseñan, construyen y dirigen las plantas nucleares son especialistas altamente cualificados en diversas esferas científicas y de ingeniería. No obstante, los aspectos técnicos no pueden constituir el único ámbito en el que se centren los enfoques destinados a velar por la seguridad: también se debe prestar atención a la cultura de seguridad que existe en el entorno de trabajo. Las organizaciones deben tener en cuenta la forma en que las personas interactúan y se comunican con los demás, el momento en el que aparecen los problemas y el modo en que se abordan, y el grado de prioridad que se otorga a la seguridad, en especial cuando existen otras prioridades contrapuestas<sup>88</sup>.

Las dimensiones éticas y sociales tienen un gran peso, de modo que la protección radiológica y las ciencias sociales deben aliarse y trabajar de manera conjunta. Entender mejor el sistema de protección frente a la radiación, con el apoyo de las ciencias sociales, podría facilitar la incorporación de los nuevos hallazgos y aumentar la flexibilidad del sistema.

Los efectos del cambio climático pueden repercutir en el riesgo asociado a las plantas de energía nuclear de dos maneras<sup>89</sup>. Por un lado, el cambio gradual del clima influye paulatinamente en el entorno operacional de las plantas. Las principales amenazas potenciales son: el aumento del nivel del mar, que podría producir inundaciones en las instalaciones costeras; el incremento de la temperatura ambiente, que disminuye la eficiencia térmica de las plantas de energía nuclear; el descenso del promedio

83 (OIEA, 2016)

84 (OIEA, 2010)

85 (OIEA, 2013); (OIEA, 2014)

86 (AEN-OCDE, 2018a)

87 (AEN-OCDE, 2018a)

88 (AEN-OCDE, 2018b)

89 (OIEA, 2018)

de precipitaciones, que reduce la eficacia de la refrigeración; y el aumento de la velocidad del viento en promedio, que afecta a la construcción de las plantas. Por otro lado, el cambio climático también puede influir en el riesgo ligado a las plantas de energía nuclear porque estas instalaciones, al igual que cualquier otra edificación, son vulnerables a los efectos de los fenómenos meteorológicos extremos. En concreto, los criterios para seleccionar y diseñar las instalaciones actuales prevén una gran variedad de fenómenos meteorológicos extremos. Entre los fenómenos de este tipo aparecen el calor extremo y la sequía (que podrían mermar la eficiencia de la refrigeración), las inundaciones y los incendios que afectan a la construcción de las plantas. Del mismo modo que cualquier otra tecnología compleja, la generación de energía nuclear conlleva riesgo y beneficios. Con la gestión cada vez más eficiente de riesgo nuclear, se reaviva el debate sobre el valor que tiene la generación de energía nuclear como uno de los elementos que pueden generar energía con emisiones cero en el mundo. Dado que las emisiones de GEI a lo largo de la vida útil de una planta son reducidas, la energía nuclear brinda una alternativa a las tecnologías de los combustibles fósiles de altas emisiones que predominan en el ámbito global a la hora de generar electricidad. Un cambio en todo el sistema hacia la combinación de fuentes de energía renovables y nucleares ayudaría a reducir las emisiones de dióxido de carbono y a limitar el aumento de la temperatura global.

Ninguna industria es inmune a los accidentes, pero todos los sectores aprenden de ellos. Ha habido tres grandes accidentes de reactores en la historia de la energía nuclear civil: Three Mile Island, Chernóbil y Fukushima Daiichi. Los tres tuvieron una repercusión significativa en la gestión del riesgo nuclear y en la percepción pública sobre los riesgos de la energía nuclear. Las lecciones aprendidas se identificaron con esmero y se tomaron en consideración en todo el mundo. Han contribuido a lograr un nivel de excelencia en la gestión del riesgo en la esfera nuclear.

Se descubrió que las causas fundamentales de los accidentes nucleares son tanto culturales como institucionales<sup>90</sup>. En el seguimiento realizado por el Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear (GIASN) se hace hincapié en que, para lograr un alto nivel de seguridad en todas las circunstancias y ante todos los problemas, el sistema de seguridad nuclear completo debe ser sólido<sup>91</sup>. Se señalaron tres grupos de partes interesadas que deben participar en el establecimiento de un sistema sólido y eficaz de seguridad nuclear:

- El organismo regulador: responsable de la vigilancia independiente de la seguridad.
- La industria: incluido el licenciario que tenga la responsabilidad principal de la seguridad en la planta de energía nuclear.
- Las partes interesadas: fundamentalmente miembros de la sociedad.

En sus recomendaciones para proteger a las personas frente al grado de exposición a la radiación, la Comisión Internacional de Protección Radiológica subraya la eficacia que se consigue al implicar directamente a la población afectada y a los profesionales locales en la gestión de la situación después de los accidentes, además de insistir en la responsabilidad de las autoridades nacionales y locales para crear las condiciones y los medios que favorezcan la participación y el empoderamiento de la población tras una exposición o un accidente radiológico.

Entre las lecciones aprendidas de la gestión de la recuperación tras los accidentes se encuentran las siguientes:

- Es necesario desarrollar la confianza antes de que se produzcan accidentes.
- Se necesita un marco regulador flexible para abordar mejor las condiciones de los accidentes que se producen.
- Se deben identificar las redes de la comunidad médica cercanas a las instalaciones peligrosas conocidas. A la vez, se debe contar con la información radiológica pertinente, preparada en un lenguaje sencillo y lista para ser enviada. De este modo, esas redes y esa información puedan resolver las preocupaciones de las partes interesadas afectadas.
- Las decisiones gubernamentales deben reflejar de manera activa que se han tenido en cuenta las preocupaciones de las partes interesadas.
- Es posible que se requieran recursos especializados amplios para abordar las preocupaciones de las partes interesadas afectadas, una necesidad que se debe planificar en un marco integral de las amenazas.
- Se debe disponer de equipos personales de dosimetría y equipos de monitoreo de zonas.

Para todos los tipos de amenazas, el entendimiento y la aceptación del riesgo por parte de la sociedad dependen de las evaluaciones y los conocimientos científicos, así como de las percepciones del riesgo y los beneficios. Las amenazas radiológicas

representan uno de los riesgos más estudiados de la sociedad moderna. Si bien el riesgo de fallecer debido a la exposición al límite público de dosis anual (1 mSv) es reducido (aproximadamente un 0,00005 %) y, en realidad, bastante más bajo que otros riesgos ligados al cáncer (p. ej., edad, alcohol, dieta, obesidad, inmunodepresión, luz solar, tabaco y amianto), las evidencias sobre los efectos de las dosis pequeñas en las personas siguen siendo muy escasas. Esta incapacidad de describir de modo satisfactorio los efectos según los grados de exposición que se suelen encontrar en la mayoría de los casos de exposición puede producir malentendidos, caracterizaciones incorrectas del riesgo y respuestas desproporcionadas.

La comunidad centrada en la energía nuclear y la protección frente a la radiación ha seguido atravesando dificultades a la hora de informar sobre el riesgo y la incertidumbre de un modo eficaz, ya sea con respecto al emplazamiento de las nuevas plantas nucleares o instalaciones de eliminación de desechos, la selección del objetivo final para la clausura o las operaciones de gestión heredadas, o la gestión de las operaciones de emergencia o recuperación tras los accidentes. Sin embargo, la sensibilización acerca de los efectos negativos para la salud ha evolucionado a lo largo del último decenio, lo que ha llevado a desarrollar nuevos enfoques para la comunicación de los riesgos ligados a la radiación.

## 3.1.8 Químicas o industriales

La producción industrial constituye una característica esencial de la economía global moderna. La industria crea puestos de trabajo y ofrece diversos materiales, productos y servicios esenciales. No obstante, las autoridades, en cooperación con la industria, deben velar por que las instalaciones industriales que producen, manipulan y almacenan sustancias peligrosas, como las instalaciones de gestión de relaves, las tuberías, las terminales petroleras y las instalaciones químicas, cuenten con una ubicación y un funcionamiento seguros, dado que los accidentes pueden tener un gran alcance y efectos graves para las personas, el medio ambiente y las economías.

Las amenazas industriales tienen su origen en condiciones tecnológicas o industriales, procedimientos peligrosos, fallas de infraestructura o determinadas actividades humanas<sup>92</sup>. Entre estos se incluyen las emisiones tóxicas, las explosiones, los incendios y los vertidos químicos en el aire, los cursos de agua adyacentes y la tierra. En muchos países, las amenazas industriales se ven agravadas por el envejecimiento, el abandono o la parada de las instalaciones. Estos problemas se acentúan porque las capacidades institucionales y jurídicas son insuficientes para abordar la reducción del riesgo tecnológico. Las amenazas naturales (por ejemplo, tormentas, deslizamientos de tierras, inundaciones o terremotos) también pueden causar accidentes industriales al desencadenar la emisión de sustancias peligrosas desde las instalaciones industriales que están situadas en su camino de destrucción (véase la sección 3.1.9). Las repercusiones asociadas a los accidentes industriales se corresponden con pérdidas humanas, lesiones o destrucción y daño de activos, que pueden tener lugar en un sistema, una sociedad o una comunidad<sup>93</sup>. La gestión eficaz de los riesgos exige la cooperación dentro de los distintos sistemas, sectores, países y escalas, así como entre estos.

La mayoría de los accidentes industriales conllevan la emisión de sustancias peligrosas en las masas de agua, con graves repercusiones para los recursos hídricos. Por ello, estos accidentes suponen una amenaza a la disponibilidad de agua potable para beber, para uso doméstico y para la agricultura, así como a la seguridad humana.

<sup>90</sup> (OIEA, 2015); (OIEA, 2017)

<sup>91</sup> (OIEA, 2017)

<sup>92</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2016b)

<sup>93</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2016b)

Durante muchos decenios, la cuestión de la prevención, la preparación y la respuesta frente a los accidentes industriales ha sido motivo de preocupación para los Gobiernos y también para la industria. A mediados de la década de 1980, el tema alcanzó nuevos niveles de urgencia y de relevancia política en respuesta al accidente de Bhopal (India), que causó más de 15.000 muertes y dejó a más de 100.000 personas afectadas. Pese a que la reglamentación y las normas aprobadas han logrado avances significativos en la esfera de la seguridad industrial en los últimos 40 años, todavía se producen accidentes importantes a medida que los países se enfrentan a desafíos y riesgos nuevos. En los últimos años, los fenómenos meteorológicos extremos han generado accidentes industriales con consecuencias ambientales y económicas graves, como el huracán Harvey en los Estados Unidos de América.

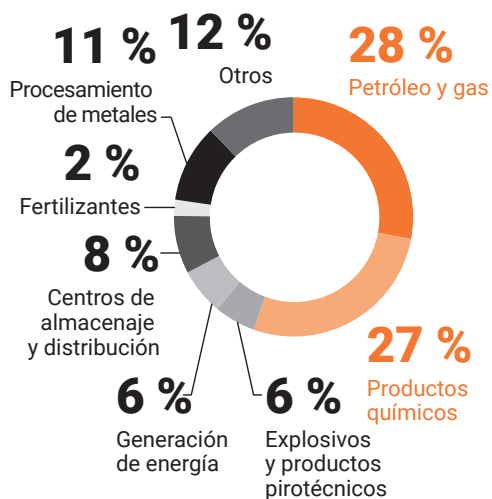
Se necesita un enfoque multidisciplinario y transversal para abordar el riesgo de que se produzcan accidentes industriales. El Marco de Sendai promueve esto en sus cuatro prioridades dentro de los enfoques sistémicos para gestionar el riesgo.

En esta sección, se examinan las tendencias de los riesgos industriales y los factores impulsores subyacentes en dichos riesgos (al identificar los factores causales). Se analiza el modo en que se miden los progresos en la gestión del riesgo, se incluyen enfoques para reducir el riesgo relativo a los accidentes industriales y se examinan los desafíos y las oportunidades para una gestión eficaz del riesgo en el futuro.

### Tendencias de las amenazas y los riesgos industriales

El riesgo relativo a los accidentes industriales depende en gran medida de la actividad de las instalaciones, los procesos que se llevan a cabo en ellas y los tipos de sustancias peligrosas utilizadas. Existen cientos de procesos en las industrias de procesamiento de productos químicos o petróleo y gas. Pueden estar presentes en instalaciones en tierra (también conocidas como "instalaciones fijas", por ejemplo, plantas químicas, terminales petroleras e instalaciones de gestión de relaves), tuberías, transporte por ferrocarril, por carretera y por mar, y plataformas de prospección petrolera mar adentro. Las industrias de explosivos, que consisten en la fabricación o el almacenamiento de explosivos, fuegos artificiales y otros productos pirotécnicos, también constituyen importantes fuentes de riesgo de accidentes industriales. Debido a que en el procesamiento de metales se usan sustancias peligrosas de manera generalizada

Gráfico 3.13. Distribución de las instalaciones fijas con amenazas elevadas (Directiva Seveso) en los países de la UE y el Espacio Económico Europeo en 2014



(Fuente: Wood y Fabbri, 2019)

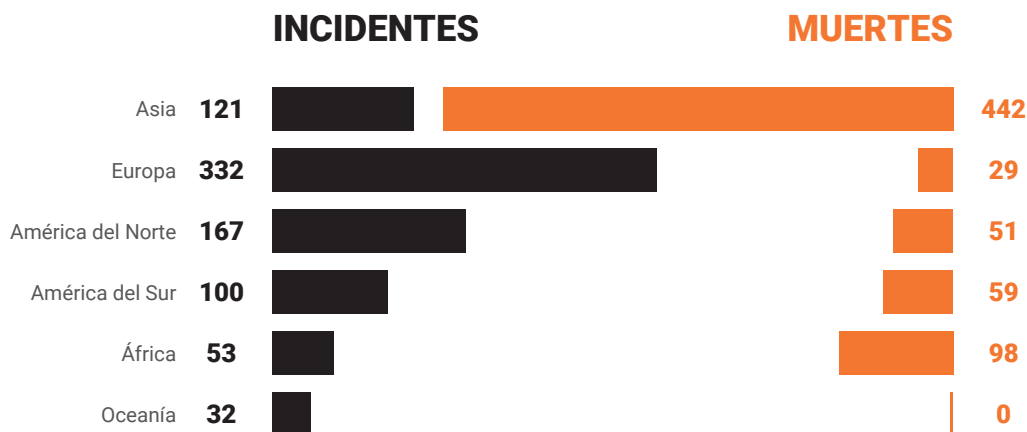
(como cianuro y arsénico), la industria de la minería también representa un riesgo elevado.

Además, muchas otras industrias pueden ser fuentes de riesgos industriales. Suelen recibir el nombre de "usuarios intermedios" y, entre ellas, se encuentran industrias como las de producción de alimentos, las centrales eléctricas y el chapado de metales, que emplean grandes volúmenes de sustancias peligrosas para refrigeración, combustible, tratamiento de metales y otros usos especializados. Se trata de una cuestión particularmente difícil para la gestión del riesgo, ya que la sensibilización acerca de estos materiales puede ser menor que en aquellas industrias donde la actividad central consiste en explotar, fabricar, almacenar o manipular sustancias estrictamente reguladas.

En el gráfico 3.14, se muestran datos publicados por los medios de comunicación de todo el mundo sobre los accidentes químicos registrados en el período de un año, lo que demuestra que todos los años mueren cientos de personas y que los índices son más altos en algunas zonas que en otras. La información de los medios de comunicación no ofrece un resumen completo de todos los incidentes que se han producido, pero suele ser coherente y razonablemente confiable al citar las repercusiones principales, en especial con relación a las muertes, las lesiones, las evacuaciones y la contaminación ambiental. De esos incidentes, en el 12 % (77) de los casos hubo al menos una muerte, en el 25 % (163)



**Gráfico 3.14. Incidentes químicos en los medios de comunicación por continente, del 1 de octubre de 2016 al 30 de septiembre de 2017**



(Fuente: Wood y Fabbri, 2019)

se registraron muertes o daños, y en el 4 % (26) se produjeron evacuaciones o efectos ambientales.

Existen pocos datos recopilados para evaluar la situación del riesgo ligado a los accidentes industriales a nivel global. Sí se encuentran algunas fuentes de datos sobre accidentes industriales en el Gobierno y la industria que se pueden utilizar para cuantificar la frecuencia y la gravedad de algunos tipos de problemas, pero no son suficientes para brindar una perspectiva integral que abarque todos los accidentes producidos en la industria y el comercio en el plano mundial. La identificación y el registro sistemáticos de los efectos y las tendencias causales se ven impulsados en gran medida por los requisitos gubernamentales (quedan excluidas las bases de datos de “notificación de incidentes”) y las iniciativas industriales, de manera que los datos existentes son de carácter fragmentado e inconexo<sup>94</sup>.

Si bien los accidentes industriales son sucesos deterministas que no se pueden evaluar plenamente con una simple medida del número de incidencias o las tendencias dentro de una escala determinada, un accidente de este tipo demuestra con claridad que ha habido una falla en el control del riesgo. Los accidentes pasados también pueden aportar información diagnóstica, en particular si algunos de esos accidentes presentaron características comunes (p. ej., el lugar, el tipo de industria, el equipo, la sustancia o la causa).

En cuanto a los accidentes de gran envergadura, no suelen resultar frecuentes. En cualquier país,

la frecuencia promedio de estos accidentes, a lo largo de períodos de incluso diez años, tenderá a ser extremadamente baja, sobre todo en los países pequeños y en aquellos con un escaso nivel de industrialización. Sin embargo, muchas economías emergentes han experimentado un crecimiento rápido de las operaciones peligrosas debido a la expansión de determinados segmentos de la industrias del petróleo y el gas, las industrias química y petroquímica y la industria de la minería. Esa expansión industrial se explica por una combinación de factores como el aumento de la demanda en las economías emergentes, el acceso a materias primas y la necesidad de disminuir los costos de producción, a los que se suman el descenso de las barreras comerciales y los incentivos gubernamentales destinados a atraer a los inversores extranjeros.

### Instalaciones de gestión de relaves

Las consecuencias de las fallas en el diseño, la construcción, el funcionamiento o la gestión de las instalaciones de gestión de relaves (fundamentalmente grandes represas donde se almacenan residuos químicos en las terminales petroleras y las explotaciones mineras) pueden liberar los residuos peligrosos que contienen, los cuales conllevan graves riesgos para la salud humana, la infraestructura y los recursos ambientales. No existe ningún inventario de acceso público sobre las instalaciones de gestión de

<sup>94</sup> (Wood y Fabbri, 2019)

relaves ni datos sobre el volumen global de los relaves almacenados. Sin embargo, en los últimos desastres, se ha podido comprobar la magnitud de los accidentes de este tipo. El vertido de Mount Polley, que se produjo en el Canadá en 2014, y el

accidente de Bento Rodrigues, que tuvo lugar en el Brasil en 2015, liberaron más de 25 millones de m<sup>3</sup> de sustancias peligrosas cada uno, lo que, en conjunto, equivale al volumen de 20.000 piscinas olímpicas<sup>95</sup>.

### Recuadro 3.4. Accidente en las instalaciones de gestión de relaves de Bento Rodrigues, en 2015, y Brumadinho, 2019, en el Brasil

En una mina de mineral de hierro situada en Bento Rodrigues (Brasil), la rotura de dos instalaciones para gestionar relaves desencadenó uno de los peores desastres humanos y ambientales de la historia de ese país. Aproximadamente 40 millones de m<sup>3</sup> de desechos cargados de metales pesados anegaron las aldeas aguas abajo, lo que causó 19 muertes y la contaminación de la cuenca del río Doce, con inmensos daños para la biodiversidad y los suministros de agua potable. La mancha tóxica recorrió 650 km río abajo, de modo que contaminó 2.200 ha de tierra y afectó a unos 40 municipios. El desastre puso de relieve lagunas críticas en los mecanismos de reglamentación, monitoreo, cumplimiento, flujo de información, alerta temprana, respuesta y coordinación entre el operador de la mina y las autoridades en todas las escalas. Tres años después, las medidas de rehabilitación aún no se han implementado de manera efectiva, y las poblaciones afectadas siguen sufriendo las repercusiones ambientales y socioeconómicas

de la falla. En el momento en que se redacta el presente informe, los fiscales del Estado brasileño están llevando el proceso contra los operadores de la mina y la represa, y alegan que, ya en 2011, se informó a la junta de que había filtraciones en la represa y se le aconsejó que contemplara suspender las operaciones, trasladar la localidad de Bento Rodrigues e instalar sirenas de alerta temprana. Sin embargo, la junta no adoptó ninguna medida.

A principios de enero de 2019, la falla en otra represa de Brumadinho (Brasil) dio lugar a una rotura que causó la muerte de 186 personas, además de 122 desaparecidos. Las instalaciones de gestión de relaves de Brumadinho, propiedad de una de las dos empresas matrices que poseía la represa de Bento Rodrigues, liberó 12 millones de m<sup>3</sup> de relaves. Los productos químicos vertidos se integraron en el suelo del río, lo que afectará al ecosistema de la región de modo permanente.

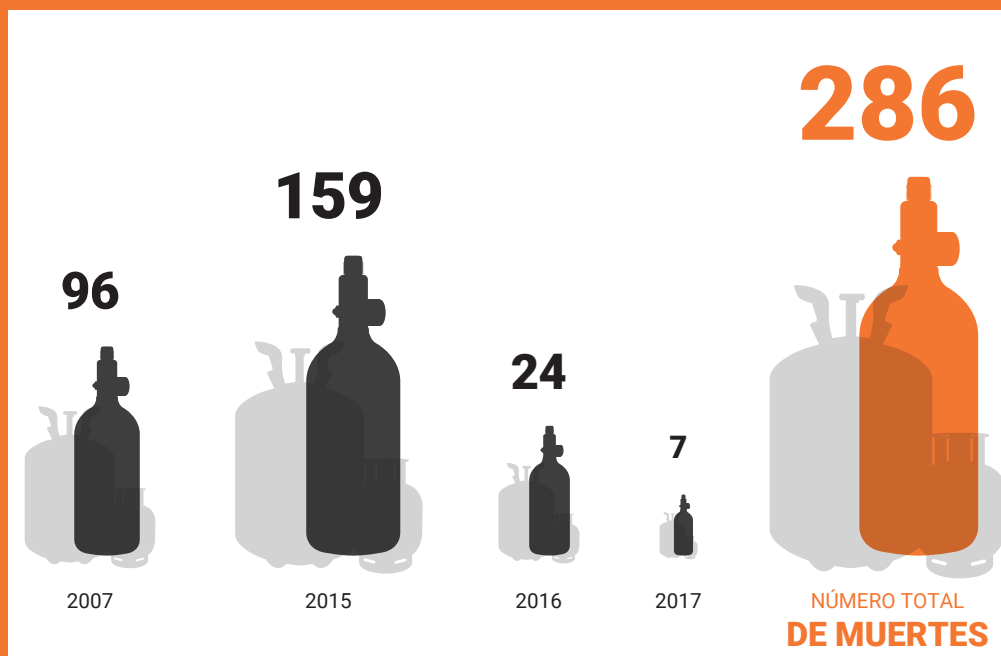


Residuos y daños en una escuela de Bento Rodrigues (Brasil) debido a la rotura de la represa río arriba (Fuente: Alves/TV Senado, 2017)

### Recuadro 3.5. Accidentes ligados al gas de petróleo licuado (GPL) en Ghana

En octubre de 2017, siete personas fallecieron en un punto de distribución de GPL, lo que aumentó a 286 el número de muertes por accidentes ligados al GPL en emplazamientos industriales y comerciales en Ghana desde el año 2007.

Gráfico 3.15. Mortalidad en Ghana relacionada con los accidentes de GPL desde 2007



(Fuente: UNDRR con datos de Citimfonline, 2016)

Al analizar las fallas en las instalaciones de gestión de relaves a lo largo del último decenio, se revela que, si bien la cantidad total de accidentes ha disminuido, el número de fallas graves ha aumentado<sup>95</sup>. A pesar de que se ha avanzado de manera significativa en el sector minero, todavía se producen fallas en las instalaciones de gestión de relaves. En los últimos seis años, ha habido ocho

fallas importantes en instalaciones de gestión de relaves en el Brasil (en tres ocasiones), el Canadá, China, los Estados Unidos de América, Israel y México. Identificar las instalaciones de gestión de relaves y sus posibles amenazas (incluido el riesgo de falla) es importante para dirigir las medidas de intervención y ajustar el marco jurídico y normativo.

<sup>95</sup> (Roche, Thygesen y Baker, 2017)

<sup>96</sup> (Roche, Thygesen y Baker, 2017)

### Instalaciones petroquímicas

Las plantas petroquímicas, las terminales petroleras y los pozos de petróleo almacenan y procesan grandes cantidades de sustancias peligrosas. Si el diseño, la construcción, la gestión, el funcionamiento o el mantenimiento son inadecuados, es posible que se produzcan vertidos, incendios y explosiones incontrolados, con consecuencias que pueden resultar catastróficas en términos de pérdidas

humanas o daños ambientales. Extraer, almacenar y distribuir los productos del petróleo de manera eficaz y segura constituye todo un desafío técnico y ambiental, mientras este tipo de operaciones continúe siendo esencial para la actividad económica. Dado que cada instalación es única, se necesita un enfoque integral y a medida para velar por que estas instalaciones funcionen de un modo seguro, idóneo desde el punto de vista ambiental y económico.

#### Recuadro 3.6. Vertido de una tubería en el Daugava, en Belarús, 2007

La rotura de una tubería debido al envejecimiento de la infraestructura, el 23 de marzo de 2007 en Belarús, generó el vertido de unas 120 toneladas de combustible diésel al río Ulla, un afluente del río Daugava. La mancha se extendió a lo largo de 100 km aguas abajo a través de Daugavpils y Riga, hasta llegar al golfo de Riga, en el mar Báltico. Las medidas de emergencia coordinadas en el plano internacional evitaron

que el vertido causara daños a largo plazo, al actuar conjuntamente con la metodología de evaluación coordinada (el Código sobre la Aparición de Petróleo del Acuerdo de Bonn) aplicada por los expertos bielorrusos y letones. Gracias a esta metodología, la empresa realizó pagos proporcionales a los daños ambientales evaluados.

Gráfico 3.16. Ruta del vertido en el río Ulla



(Fuente: UNDRR, 2019)

Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.

### Recuadro 3.7. Accidente de Buncefield, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, 2005

El 11 de diciembre de 2005, el llenado excesivo de un tanque de almacenamiento de petróleo en un depósito que almacenaba combustible originó varias explosiones y un incendio que se prolongó durante cinco días, donde no murió nadie y hubo un número relativamente bajo de lesiones. Acarreó la evacuación de unas 2.000 personas, destruyó 20 hogares y causó daños en 60 negocios, lo que supuso un costo total estimado de más de 750 millones de euros.

Los contaminantes afectaron al suelo y las aguas subterráneas, y el penacho tóxico se propagó por el sur de Inglaterra hacia las

regiones costeras del norte de España y Francia. La Junta de Investigación de Accidentes Graves creada a raíz de este suceso formuló recomendaciones para la industria, los organismos reguladores y los servicios de emergencia sobre las normas de seguridad y medio ambiente para las terminales de almacenamiento de combustible y las medidas de respuesta en casos de emergencia. Tras el accidente, también se llevaron a cabo inspecciones dentro de las terminales de almacenamiento de combustible en Francia y otros países europeos.



Columna tóxica que emana de la explosión en el depósito de combustible de Buncefield, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, 2005

(Fuente: Douglas/Flickr, 2005)

Si bien los datos sobre los accidentes industriales no suelen bastar para evaluar la enorme diversidad de las repercusiones posibles y resulta difícil cuantificarlas de manera estandarizada, sí existen informaciones de este tipo. En la tabla 3.2, se analizan los puntos fuertes y las limitaciones de los distintos datos disponibles sobre las repercusiones en las bases de datos públicas sobre incidentes químicos.

**Tabla 3.2. Puntos fuertes y limitaciones de las distintas fuentes de datos sobre los efectos para medir el riesgo industrial**

Tipos de datos sobre los efectos	Puntos fuertes y limitaciones
<b>Salud humana</b>	Históricamente, los decesos se identifican y se registran. Las lesiones también se suelen cuantificar, pero la precisión con respecto al número y la gravedad aumenta cuando varía la gravedad del accidente.
<b>Ambientales</b>	Los efectos ambientales se comunican mediante diferentes valores y denominaciones que los cuantifican (metros cúbicos, longitud de un río, duración de un corte de energía, etc.). No obstante, en contadas ocasiones, se incluyen los efectos secundarios o los costos de la limpieza y la restauración, o los costos económicos derivados de la pérdida de los recursos.
<b>Daño material</b>	Se suelen ofrecer datos sobre el costo de los daños materiales sobre el terreno, pero de una manera no tan fiable como en el caso de los efectos sobre la salud humana y, normalmente, solo para las pérdidas aseguradas. Los daños materiales externos, cuando se hayan producido, no se suelen incluir en los informes y son escasas las ocasiones en que aparecen en las bases de datos sobre accidentes o en las estadísticas de las aseguradoras. A veces, los medios de comunicación realizarán una estimación para aquellos accidentes especialmente importantes. En el caso de los grandes incidentes, los datos también se pueden encontrar en los informes anuales del seguro.
<b>Evacuación y alojamiento en el lugar</b>	A menudo, estos datos se ofrecen en forma de estimaciones que suelen bastar para valorar la gravedad de este aspecto, pero no se pueden sumar fácilmente para agregar los efectos de los accidentes de gran envergadura a lo largo de un período.
<b>Destrucción de las estructuras sociales</b>	Las alteraciones en las carreteras y los servicios públicos constituyen, entre otros, algunos de los efectos que normalmente se encuentran definidos de manera imprecisa en cuanto a lo que incluyen y cómo se cuantifican (horas de perturbación, tamaño de la población afectada, etc.).
<b>Económicos</b>	La parada temporal o permanente de las plantas y líneas de producción supone un importante efecto económico de muchos accidentes. Estos datos solo se suelen facilitar en informes de investigación y en los medios de comunicación.
<b>Sociales y salud a largo plazo</b>	Estos efectos pueden incluir lesiones o un grado de exposición agudo con consecuencias a largo plazo, efectos sobre la salud mental, así como consecuencias a largo plazo sobre la economía local y la vida social. Estos efectos solo se pueden observar mucho tiempo después de un accidente, y podrían no ser fáciles de representar en la investigación de un accidente o en un informe de análisis.

(Fuente: Wood y Fabbri, 2019)

### **Carácter complejo del riesgo ligado a los accidentes industriales y los procesos de gestión del riesgo**

La naturaleza heterogénea de los productos químicos, el sinfín de procesos con que la ingeniería química transforma las sustancias químicas en productos y la amplia infraestructura de carreteras, tuberías, buques y ferrocarriles que facilita distribuir los productos son inherentes al reto de, por un lado, evaluar el riesgo global ligado a los accidentes industriales y de, por otro, pronosticar la siguiente catástrofe. Las probabilidades de que se produzca un incidente dependen en gran medida del grado de adecuación de la gestión del riesgo (el sistema de gestión de la seguridad) y de las decisiones de las organizaciones que afectan a la eficacia funcional del sistema de gestión de la seguridad<sup>97</sup>.

En todos los tipos de instalaciones industriales, se necesitan esfuerzos continuos por parte de los expertos y las autoridades, en las instalaciones y fuera de ellas, para evitar accidentes. La seguridad de las instalaciones industriales y la eficacia de la gestión

del riesgo dependen de la calidad y la implementación de la planificación, el análisis, el diseño, la construcción, la diligencia operacional, el monitoreo y las medidas reguladoras a todos los niveles.

Con la llegada del Marco de Sendai ha aparecido un conjunto de procesos e iniciativas de reglamentación. El Gobierno y la industria, con el objetivo de entender el riesgo ligado a los accidentes industriales, empezaron a recopilar y analizar datos en la década de 1980 y, para la década de 1990, los datos recopilados sobre accidentes y cuasiaccidentes se aceptaron de manera generalizada como aportes para entender y corregir la debilidad del sistema de control del riesgo.

Las bases de datos resultantes tenían como propósito principal promover el aprendizaje a raíz de los accidentes, pero muchas de esas bases de datos no eran de acceso público. En cambio, la recopilación de datos para evaluar cómo se controla el riesgo de accidentes industriales está impulsada por las lecciones aprendidas de los desastres,

así como por los avances contemporáneos en la legislación nacional e internacional, que asignan de manera inequívoca la responsabilidad de reducir el riesgo ligado a los accidentes químicos a los operadores de las instalaciones.

La frecuencia y la gravedad de los accidentes pasados no son indicativas del lugar donde se producirá el próximo accidente ni de lo grave que puede llegar a ser. Por ello, se necesitan más datos y análisis para ofrecer perspectivas sobre las tendencias causales, los mecanismos de falla típicos y otros signos de riesgo elevado, a fin de orientar las estrategias que puedan reducir los futuros accidentes. Este tipo de información suele incluir patrones causales derivados de accidentes y cuasiaccidentes anteriores, evidencias de la

presencia de precursores de posibles accidentes y otros datos circunstanciales sobre un lugar particular o generalizables para una industria o una ubicación geográfica concreta.

Sin embargo, la naturaleza de los accidentes industriales dificulta enormemente cuantificar el avance en la reducción de este tipo de riesgo, como se muestra en el recuadro 3.8. No resulta práctico obtener los datos sobre la frecuencia y la gravedad de los incidentes que permitan calcular parámetros de medición de los accidentes químicos. Las estadísticas sobre accidentes químicos miden solo las fallas desafortunadas que se convierten en desastres; no tienen la capacidad de medir las fallas catastróficas que se podrían producir pero que no se han producido todavía.

### Recuadro 3.8. La dificultad de medir la reducción del riesgo en los accidentes industriales a través de datos sobre accidentes

- El riesgo ligado a los accidentes industriales no es un valor estable. Debido a las innumerables variables que influyen en el riesgo de que se produzcan accidentes industriales, es probable que fluctúe de manera significativa a lo largo del tiempo en comparación con los niveles del riesgo real.
- Aunque los accidentes industriales graves no suceden con frecuencia, las probabilidades de que se produzcan son elevadas. Los datos sobre accidentes pueden subestimar enormemente el riesgo real.
- Las fuentes de riesgo de accidentes industriales se reparten a lo largo de numerosas industrias y zonas geográficas. Resulta complicado disponer de una visión completa.
- Los datos sobre la mortalidad asociada a los accidentes industriales pertenecen sobre todo a las empresas. Los datos sobre las causas de los accidentes no suelen estar en manos del Gobierno.
- Los datos sobre pérdidas que se obtienen después de los accidentes proceden de muchos agentes y resulta difícil recopilarlos y cuantificarlos.

Las variables que influyen en la probabilidad de que tenga lugar un accidente químico son inestables, de modo que la cifra de riesgo asociada a cualquier fuente de amenazas está rodeada de incertidumbre y puede cambiar radicalmente en un breve período de tiempo. En todos los procesos químicos, existen ciertas condiciones que se deben mantener para evitar fugas. Cualquier modificación de esas condiciones altera el riesgo. Algunas autoridades e industrias líderes han elaborado herramientas diagnósticas que pueden indicar riesgos elevados para determinados tipos de actividades y regiones geográficas. El uso de indicadores del desempeño en seguridad para diagnosticar el riesgo potencial, una práctica relativamente nueva, puede ser una opción en última instancia para las autoevaluaciones en todo el sector o para que las

autoridades responsables de las inspecciones valoren los riesgos en los diferentes tipos de instalaciones y esferas de problemas<sup>98</sup>.

El Gobierno y las organizaciones internacionales también han desarrollado métodos para medir la fortaleza de los sistemas de gestión industrial o gubernamental a fin de controlar el riesgo relativo a los accidentes industriales. No obstante, resulta complicado medir el desempeño en la reducción del riesgo de accidentes. Utilizar la frecuencia y la gravedad de los accidentes anteriores como una medición del riesgo no constituye una solución para la evaluación global del riesgo vinculado a los accidentes industriales. Los Gobiernos nacionales necesitan más información para entender su riesgo industrial y orientar sus intervenciones con el fin de reducirlo.

97 (Wood y Fabbri, 2019)

98 (Wood y Fabbri, 2019)

Se están llevando a cabo actividades que buscan mejorar las evaluaciones nacionales y globales del riesgo ligado a los accidentes industriales. De manera específica, se están desarrollando tres fuentes de datos principales para correlacionar los factores causales y otras informaciones con respecto a determinadas fuentes de amenazas.

- a. Los datos sobre incidentes, junto con las tendencias relativas a las causas y las fallas, extraídos de los análisis de los cuasiaccidentes.
- b. Los programas con indicadores del desempeño en materia de seguridad que identifican los puntos débiles pertinentes desde la perspectiva de la seguridad.
- c. Los sistemas de clasificación de las amenazas para prever la probabilidad de que estén presentes determinadas debilidades.

### **Fortalecimiento de las políticas relativas a la planificación del uso de la tierra**

La planificación del uso de la tierra es primordial para reducir el riesgo industrial. Las decisiones sobre dónde se emplazan las instalaciones industriales y la planificación del uso de los terrenos circundantes resultan fundamentales a la hora de proteger y minimizar los efectos de los accidentes en las poblaciones, el medio ambiente y los bienes de los alrededores. Se ha observado una mejora en los sistemas que planifican el uso de la tierra y en los mecanismos de zonificación para aumentar el nivel de seguridad y reducir el riesgo de las instalaciones industriales en varios países, principalmente a través de las siguientes actividades:

- El desarrollo de políticas y planes del uso de la tierra que tengan en cuenta los riesgos, así como la creación de sistemas de zonificación de dicho uso que establezcan requisitos respecto a las propuestas del uso de la tierra, los emplazamientos y el desarrollo.
- La actualización de los procedimientos de planificación del uso de la tierra y seguridad industrial para exigir consultas oficiales entre las autoridades, los expertos y los ciudadanos pertinentes en la fase inicial del proceso de planificación.
- La garantía de que las evaluaciones del riesgo y otros aspectos relativos a la seguridad industrial se incorporan al proceso de toma de decisiones.
- La creación de herramientas para simplificar la identificación y la comunicación de las evaluaciones del riesgo a los encargados de la planificación, los tomadores de decisiones y otros expertos en aras de una comprensión común de los riesgos.

### **Convenio sobre los Efectos Transfronterizos de los Accidentes Industriales**

El Convenio sobre los Efectos Transfronterizos de los Accidentes Industriales es un instrumento jurídico multilateral que presta apoyo a los países para establecer y mejorar la gobernanza, la formulación de políticas y la cooperación transfronteriza en la prevención, la preparación y la respuesta frente a los accidentes industriales. Los enfoques y la experiencia, elaborados en un primer momento para la región europea tras el accidente de Sandoz, en 1986, ofrecen información a los países que tratan de cumplir los compromisos contraídos en virtud del Marco de Sendai sobre la gestión del riesgo tecnológico.

Las disposiciones jurídicas, el foro de políticas, las directrices y las actividades de desarrollo de la capacidad del Convenio ayudan a los países a prevenir los accidentes, reducir su frecuencia y su gravedad, y mitigar sus efectos en el plano local, nacional y transfronterizo. El Convenio también se aplica a los accidentes industriales desencadenados por los efectos de las amenazas naturales.

## **3.1.9 Accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales**

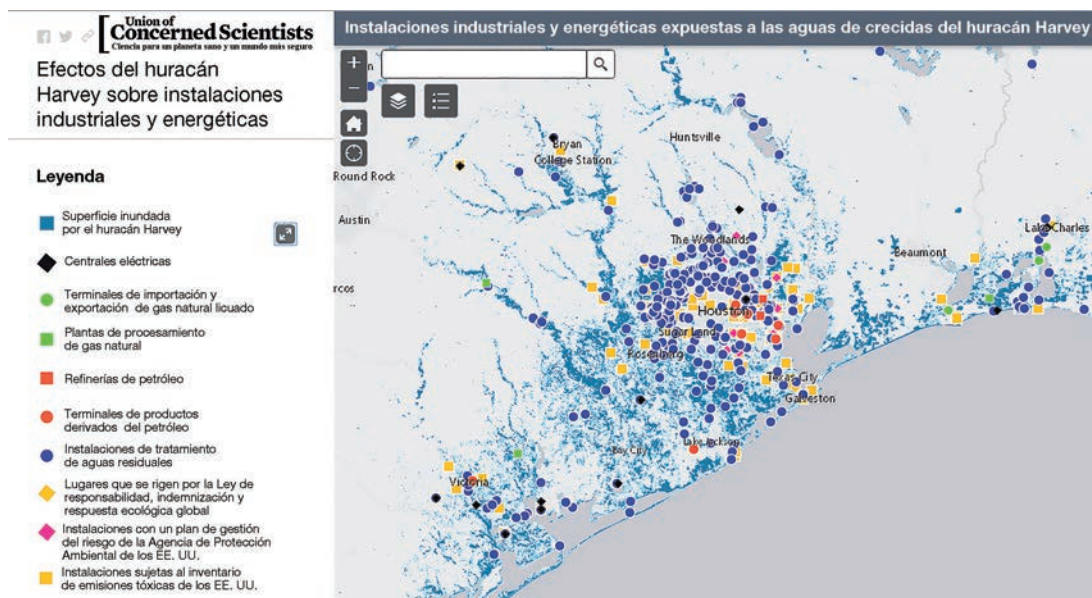
Las actividades industriales proporcionan muchos de los bienes y servicios de los que dependen las sociedades. Desde el refinado, la producción y el transporte de petróleo y gas hasta la generación de energía nuclear o la preparación de productos químicos especializados, muchas de estas actividades han creado una propensión inherente a las perturbaciones, incluidas aquellas causadas por amenazas naturales.

Las amenazas naturales pueden superar las salvaguardias y producir efectos negativos, como emisiones de sustancias peligrosas, incendios, explosiones o efectos indirectos con mayores repercusiones de las que se perciben en las proximidades inmediatas. Los efectos secundarios tecnológicos en cascada de las amenazas naturales reciben el nombre de accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales<sup>99</sup>.

Estos accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales constituyen una característica recurrente, aunque a menudo subestimada, de muchos casos de desastre. Pueden aumentar de manera significativa la carga de las poblaciones



**Gráfico 3.17. El huracán Harvey causó varios vertidos de petróleo y fugas químicas en Texas en 2017**



(Fuente: Union of Concerned Scientists, 2019)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

que ya atraviesan dificultades para lidiar con los efectos del fenómeno natural que los desencadena. Las consecuencias de los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales engloban desde repercusiones para la salud y degradación ambiental (p. ej., durante el terremoto de Wenchuan en 2008)<sup>100</sup> hasta importantes pérdidas económicas en el plano local o regional debido a los daños producidos en los activos y a la interrupción de los servicios (p. ej., como resultado de las inundaciones de Tailandia de 2011)<sup>101</sup>. En algunos casos, el efecto dominó que se produce en los distintos sectores puede adquirir dimensiones mundiales, y generar así escasez de materias primas y de productos acabados (como después del gran terremoto y tsunami del Japón oriental, en 2011)<sup>102</sup> y subidas de los precios (p. ej., la repercusión de los huracanes Katrina y Rita en la infraestructura mar adentro en el golfo de México)<sup>103</sup>.

En la presente sección, se expone el concepto del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos y los problemas asociados con su gestión, con especial hincapié en las instalaciones industriales y la infraestructura vital que procesan, almacenan y transportan sustancias

peligrosas. Se detallan los principales factores que influyen en el riesgo y se proponen datos indirectos de cómo se pueden medir los progresos en la reducción del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos.

Existe este tipo de riesgo en aquellos lugares donde las industrias peligrosas y la infraestructura vital están situadas en zonas propensas a las amenazas naturales, algo que sucede en numerosas partes del mundo. Pese a que los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales, en principio, pueden producirse por causa de cualquier tipo de amenaza natural, no es indispensable que se produzca una catástrofe para ocasionarlos. Muchos accidentes desencadenados por amenazas naturales con grandes consecuencias han sido causados por amenazas naturales que se consideraban poco importantes, como rayos, temperaturas bajas o precipitaciones<sup>104</sup>. En el accidente que tuvo lugar en Baia Mare (Rumania) en el año 2000, las fuertes precipitaciones y los niveles inesperados de deshielo, junto con las carencias de diseño, causaron la rotura de una represa de relaves. De este modo, se liberó una gran cantidad de aguas residuales contaminadas

<sup>99</sup> (Krausmann, Cruz y Salzano, 2017)

<sup>100</sup> (Krausmann, Cruz y Affeltranger, 2010)

<sup>101</sup> (Aon Benfield Corporation e Impact Forecasting, 2012)

<sup>102</sup> (Fearnley et al., 2017)

<sup>103</sup> (Pan y Karp, 2005); (Grunewald, 2005)

<sup>104</sup> (Krausmann y Baranzini, 2012)

con cianuro al sistema fluvial, con la consiguiente contaminación de aproximadamente 2.000 km de la cuenca hidrográfica del río Danubio<sup>105</sup>.

No existe ningún registro único sobre la ubicación de instalaciones industriales en zonas donde existen amenazas naturales, y tampoco se ha realizado un seguimiento sistemático de los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales a lo largo del tiempo. Por lo tanto, no existe información de referencia disponible para comparar las tendencias del riesgo. Hay pocos análisis estadísticos que estudien las tendencias de los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales. Un análisis de este tipo de accidentes en la red costera de tuberías para líquidos peligrosos de los Estados Unidos de América entre 1986 y 2012, realizado mediante la base de datos oficial de la Administración de Seguridad de Tuberías y Materiales Peligrosos de los Estados Unidos, reveló que los efectos de los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales aumentaron, mientras que la cantidad relativa de este tipo de accidentes se mantuvo estable y la cifra absoluta de accidentes en las tuberías por todas las causas disminuyó<sup>106</sup>.

En los lugares donde no existe la obligación jurídica de notificar los incidentes, se pierde información pertinente en el proceso de aprendizaje de lecciones. No obstante, incluso en los casos en que la notificación de los accidentes es obligatoria, normalmente se aplica solo a incidentes cuyos efectos superan un determinado límite de gravedad. También se observa este problema en los registros públicos, donde los medios de comunicación no suelen informar sobre los sucesos de baja repercusión y rara vez se divulgan los cuasiaccidentes. Las carencias en la presentación de informes se ven agravadas por el hecho de que atribuir un accidente tecnológico a una amenaza natural suele resultar difícil. Las bases de datos sobre accidentes industriales a menudo carecen de información sobre las amenazas naturales y viceversa, es decir, en las bases de datos sobre las pérdidas causadas por los desastres con frecuencia falta información sobre los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales. Por consiguiente, el análisis cuantitativo de las tendencias de los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales resulta difícil, y se necesitan datos indirectos para medir los avances en la reducción del riesgo ligado a dichos accidentes.



Señal de alerta de radiación en Kashiwa (Japón), 2012  
(Fuente: Abasaa, 2012)

En cuanto a los aspectos positivos, la sensibilización sobre el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos y sobre la necesidad de gestionarlo ha aumentado a lo largo del decenio pasado, como resultado de ciertos acontecimientos históricos. En Europa, por ejemplo, la falta de contención de las barreras protectoras en una planta química en Chequia (que había sido diseñada para inundaciones con un período de retorno de 100 años) ocasionó la liberación de cloro y otras sustancias peligrosas al río Elbe<sup>107</sup>. Este y otros accidentes llevaron a la UE a tomar medidas para luchar contra los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales. Debido al gran terremoto y tsunamis del Japón Oriental y al posterior accidente nuclear de Fukushima Daiichi, en 2011, los riesgos de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos ganaron relevancia en la agenda global. En vista del aumento de la industrialización (en especial, en las economías emergentes), el incremento de la vulnerabilidad (p. ej., debido a la expansión de las comunidades y al desarrollo humano, que a menudo carece de planificación) y el cambio de la frecuencia y la incidencia de las amenazas (también como resultado del cambio del clima), se espera que crezca el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos<sup>108</sup>.

### **Factores impulsores del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos**

Existen diferentes factores que determinan el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos. Algunos de ellos son de carácter técnico y están relacionados con las características inherentes a los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales, mientras que otras causas subyacentes son consecuencia de las dificultades en la gobernanza del riesgo y del contexto socioeconómico. Los límites entre estos factores de riesgo suelen ser difusos, con vínculos entre las diferentes causas<sup>109</sup>. Los marcos de reducción del riesgo de desastres (RRD) no han abordado plenamente el problema de las amenazas tecnológicas, en general, ni el de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos, en particular, aunque suelen resaltarlo como ejemplo de un riesgo multiamenaza en cascada. Por otra parte, los instrumentos para reducir los riesgos tecnológicos, como los programas de prevención y preparación frente a los accidentes químicos, a menudo tienden a subestimar los factores impulsores

específicos de los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales, lo que genera una laguna importante en la gestión de este tipo de riesgo<sup>110</sup>.

El riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos constituye un riesgo multiamenaza que afecta a diferentes esferas y comunidades de partes interesadas que, desde el punto de vista tradicional, no han interactuado demasiado entre ellas (riesgo tecnológico, riesgo natural, industria, protección civil, etc.). Para la gobernanza de este tipo de riesgo en cascada, se necesita un cambio de paradigma por el que se reconozca la naturaleza diversa e interdisciplinaria del riesgo y los desafíos conexos. También es crucial apartarse de la mentalidad de “caso de fuerza mayor”, que suele impedir que las partes interesadas asuman responsabilidades por los riesgos de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos y se protejan frente a ellos. Pese a que antes esta forma de pensar podría haber estado parcialmente justificada por el hecho de que no había previsiones confiables sobre las amenazas naturales, la falta de conocimiento ya no excusa la inacción gracias a que existen modernos sistemas de predicción, disponibles para numerosas amenazas naturales desencadenantes.

La gestión del riesgo de una instalación industrial no se puede contemplar de forma aislada con respecto a su entorno, sino que debe tomar en consideración las posibles interacciones con otras industrias, líneas de vida y comunidades cercanas para reflejar el potencial de los fenómenos en cascada. Dado que las amenazas naturales suelen afectar a zonas extensas, esto aún resulta más pertinente para los riesgos de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos. Se necesita una visión sistémica para gestionar este tipo de riesgos de modo eficaz, con un enfoque territorial para la gobernanza del riesgo y la incorporación de factores físicos (p. ej., instalaciones industriales, líneas de vida y edificios), organizativos y socioeconómicos en el análisis de los riesgos relativos a las amenazas naturales<sup>111</sup>. En algunas regiones, el objetivo de las normas para planificar el uso de la tierra en las instalaciones químicas de alto riesgo consiste en velar por la protección de las comunidades circundantes: para ello, se obliga a que los análisis de gestión del riesgo tengan en cuenta el efecto dominó en las instalaciones industriales cercanas.

Aunque de manera periódica han sucedido diferentes accidentes tecnológicos desencadenados por

<sup>105</sup> (PNUMA y OCAH, 2000); (CE, 2000)

<sup>106</sup> (Girgin y Krausmann, 2016)

<sup>107</sup> (Hudec y Lukš, 2004)

<sup>108</sup> (Krausmann, Cruz y Salzano, 2017)

<sup>109</sup> (Girgin, Necci y Krausmann, 2019)

<sup>110</sup> (Krausmann, Cruz y Salzano, 2017)

<sup>111</sup> (Cruz, Kajitani y Tatano, 2015)

amenazas naturales en actividades industriales ajenas a la energía nuclear, la sociedad solo empieza a darse cuenta de la verdadera magnitud de las posibles consecuencias después del desastre de Fukushima Daiichi. A raíz de la repentina visibilidad en los medios de comunicación y del interés público, los organismos reguladores llevaron a cabo pruebas de resistencia en las plantas de energía nuclear de todo el mundo y actualizaron los planes de respuesta en caso de emergencia nuclear, al mismo tiempo que en numerosos países se pusieron en práctica programas de investigación para mejorar la gestión del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos. Este es un ejemplo de cómo la percepción del riesgo y la tolerancia de la sociedad al respecto pueden determinar las decisiones sobre la protección frente a los riesgos para la seguridad. Sin embargo, la percepción del riesgo es muy subjetiva, y las reacciones desmesuradas pueden conducir a respuestas insostenibles. Por ejemplo, un estudio reciente reveló que, en la UE, la percepción del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos hacía demasiado hincapié en los vientos fuertes y los terremotos en comparación con otras amenazas naturales que desencadenan desastres de ese tipo, mientras que el riesgo de accidentes debido a rayos y temperaturas bajas estaba considerablemente subestimado<sup>112</sup>.

### **Instrumentos para gestionar el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos**

Los mecanismos para gestionar los riesgos de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos pueden adoptar diversas formas, desde marcos jurídicos, programas de investigación y desarrollo de herramientas de evaluación del riesgo hasta iniciativas de fomento de la capacidad y de otra índole, todos ellos con el objetivo de mejorar la identificación y el control del riesgo.

Tras haberse producido varios accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales, y en vista del aumento del perfil de riesgo por causa del cambio climático, varios países han adoptado medidas destinadas a mejorar el control del riesgo. En la UE, los principales riesgos de accidentes químicos se rigen por las disposiciones de la Directiva relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves (Seveso) y sus enmiendas<sup>113</sup>. Dicha Directiva exige implementar medidas de seguridad estrictas para impedir que se produzcan accidentes graves y, en caso de que no sea posible evitarlos, para mitigar de manera eficaz sus consecuencias para la salud humana y el medio ambiente. Desde la perspectiva de los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales, la Directiva Seveso es el acto jurídico de mayor importancia en la UE. Treinta años

después de su creación, ahora exige de modo explícito que se identifiquen y se evalúen de forma rutinaria las amenazas ambientales, como las inundaciones y los terremotos, en un documento de seguridad de las plantas industriales. Existen otros instrumentos jurídicos en la UE que abordan de forma indirecta los riesgos de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos (p. ej., la Directiva Marco del Agua o la Directiva relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación), así como el Mecanismo de Protección Civil de la Unión, con el requisito de que los Estados miembros de la UE elaboren una evaluación nacional del riesgo de desastres<sup>114</sup>.

En el plano global, varios organismos internacionales han retomado la gestión del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos. Por ejemplo, al reconocer las repercusiones graves que se pueden producir en la esfera de la salud, la OMS ha publicado hace poco información para las autoridades de salud pública sobre los vertidos químicos generados por fenómenos naturales<sup>115</sup>. El documento se centra en los terremotos, las inundaciones y los ciclones, y trata de brindar información concisa a los encargados de la planificación en el sector de la salud y a las autoridades de salud pública que quieran aprender más sobre las fugas químicas ocasionadas por fenómenos naturales. En apoyo a la implementación del Marco de Sendai, la UNDRR reunió a un equipo de expertos que elaboraron el documento *Words into Action Guidelines for National Disaster Risk Assessment and for Man-made/ Technological Hazards*, una serie de capítulos donde se presentan medidas y directrices para reducir el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos<sup>116</sup>. La OCDE añadió un anexo sobre ese tipo de riesgo a su publicación *Guiding Principles on Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response*, con el fin de proporcionar orientación a todas las partes interesadas acerca de cómo gestionar mejor ese riesgo<sup>117</sup>.

En cuanto a las iniciativas de investigación, estas tienen como objetivo entender mejor el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos desde una perspectiva científica y elaborar las metodologías y las herramientas que son tan necesarias para evaluar y controlar el riesgo. Por ejemplo, después de los llamamientos de los Gobiernos, el Centro Común de Investigación (CCI) de la Comisión Europea (CE) desarrolló el sistema Rapid NATECH Assessment Tool, que ayuda a la industria y a las autoridades a identificar y reducir los riesgos de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos dando apoyo para detectar las zonas críticas de dicho riesgo<sup>118</sup>. Este sistema ayuda a planificar el uso de la tierra y las emergencias, así como a evaluar con rapidez los daños y las consecuencias de este tipo de riesgo, con el fin de fundamentar las decisiones sobre la respuesta en casos de emergencia antes

**Tabla 3.3. Ejemplos de criterios cualitativos para medir la reducción del riesgo de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos en un país**

Criterio	Nivel de reducción del riesgo de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos			
	Ninguno	Bajo	Medio	Alto
<b>Sensibilización con respecto al riesgo de accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales</b>	Ninguna	Sensibilización con respecto a las amenazas naturales y tecnológicas, pero no en cuanto a su posible interacción	Sensibilización con respecto al riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos por parte de la industria y las autoridades	Sensibilización con respecto al riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos por parte de la industria, las autoridades y el público
<b>Marco jurídico para la reducción del riesgo de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos</b>	Sin legislación para controlar el riesgo industrial	La legislación solo contempla los riesgos industriales convencionales	La legislación contempla el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos	La legislación contempla el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos y orientaciones sobre la gestión de dicho tipo de riesgos
<b>Recopilación de datos sobre accidentes</b>	Ninguna	Recopilación de datos para los accidentes industriales y las amenazas naturales, sin contemplar las interacciones	Recopilación de datos, incluidos los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales, pero sin detalles	Recopilación de datos, incluidos los detalles de las condiciones específicas en los accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales
<b>Mapas de riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos</b>	Ninguno	Disposición sencilla de las instalaciones industriales y mapas de amenazas naturales	Mapas de riesgo de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos con el tipo, la magnitud y las probabilidades sobre las consecuencias previstas específicas de las amenazas naturales	Mapas de riesgo de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos de múltiples amenazas naturales y todas las instalaciones peligrosas
<b>Amenazas naturales contempladas</b>	Ninguna	Amenazas naturales importantes	Amenazas naturales importantes con diferente gravedad	Todas las amenazas naturales, incluidas aquellas que se consideran poco importantes
<b>Tipo de actividad que contempla el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos</b>	Ninguna	Grandes instalaciones peligrosas en tierra	Grandes instalaciones peligrosas emplazadas mar adentro y en tierra, e infraestructura en tierra peligrosa (p. ej., conductos)	Todas las instalaciones peligrosas (incluidas las instalaciones de tamaño pequeño y medio y el transporte de materiales peligrosos)
<b>Evaluación del riesgo de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos</b>	Ninguna	Evaluación cualitativa de los riesgos de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos en el ámbito local (es decir, instalaciones)	Evaluación cuantitativa de los riesgos de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos en el ámbito local (es decir, instalaciones)	Evaluación cuantitativa o cualitativa de los riesgos de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos en el ámbito local, regional y nacional
<b>Preparación en caso de accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales</b>	Ninguna	Preparación por parte de la industria	Preparación por parte de la industria y las autoridades	Preparación por parte de la industria, las autoridades y las comunidades

(Fuente: Krausmann, Girgin y Necci, 2019)

112 (Krausmann y Baranzini, 2012)

113 (UE, 2012)

114 (Girgin, Necci y Krausmann, 2019)

115 (OMS, 2018a)

116 (UNDRR, 2018e)

117 (OCDE, 2003b); (OCDE, 2015)

118 (Girgin y Krausmann, 2012)

de enviar equipos de salvamento o emitir alertas públicas. La versión actual del sistema ofrece análisis y mapas sobre los riesgos de desastres tecnológicos desencadenados por terremotos e inundaciones para las instalaciones químicas fijas y las redes costeras de tuberías (está disponible en <http://rapidn.jrc.ec.europa.eu>).

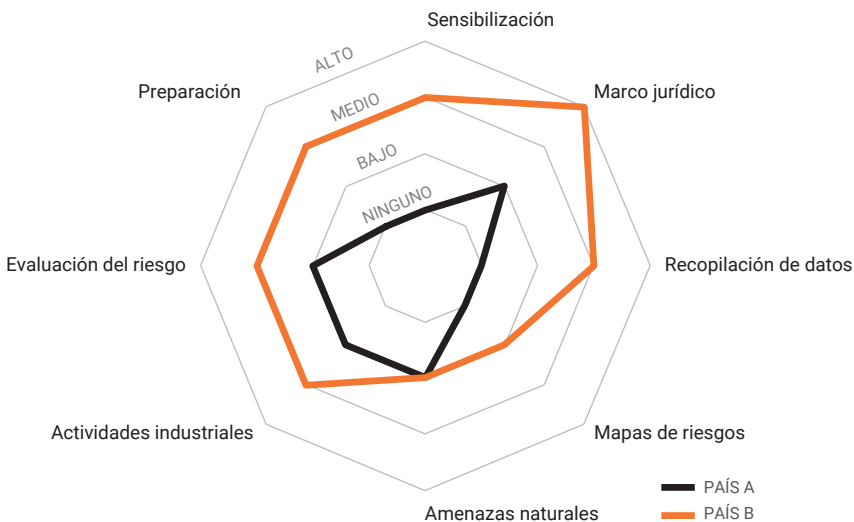
**Medición del avance en la reducción del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos**

Desde el punto de vista tradicional, resulta difícil medir el progreso en la reducción del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos (y de los riesgos tecnológicos). No existe ninguna medida universal del desempeño ni ningún punto de referencia confiable que se puedan emplear para realizar comparaciones. Con el propósito de calibrar los progresos, se pueden utilizar indicadores cualitativos como datos indirectos sobre la situación de la reducción del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos. La naturaleza, la complejidad y la escala de esos indicadores pueden variar (p. ej., en las instalaciones, en las comunidades o en el plano nacional) y pueden ser diferentes tanto en función del país y el sistema legislativo implementado como en función de las prioridades nacionales. Por ejemplo, en los países en cuyos marcos jurídicos se aborda el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos, los indicadores son distintos

de los que se utilizan cuando no existe ningún instrumento de ese tipo. Es posible que ciertos indicadores se consideren más adecuados que otros dependiendo del alcance del análisis. De la misma forma, es posible que algunos indicadores se centren exclusivamente en los recursos y sistemas gubernamentales, mientras que otros evalúen la infraestructura y las competencias industriales o las normas sociales y la percepción del riesgo<sup>119</sup>.

En cuanto a los datos indirectos que miden los progresos en la reducción del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos, estos deben estar relacionados con los recursos humanos, financieros y físicos, y con la infraestructura jurídica y administrativa de cada país. En la tabla 3.3, figuran ejemplos de indicadores cualitativos del desempeño en una escala de cuatro niveles, que establece como nivel mínimo la ausencia total de herramientas para reducir el riesgo de amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos. La elección de estos indicadores se basa en el criterio de los expertos y presupone que ya existe información básica sobre las amenazas tecnológicas y naturales (p. ej., registros de las instalaciones industriales, como el tipo de actividad, la clase y la cantidad de sustancias peligrosas presentes, el emplazamiento de la industria e información relativa a las amenazas naturales, por ejemplo, mapas). Los indicadores propuestos son marcadores que pueden constar de uno o varios subíndices. Por ejemplo, el indicador sobre un marco jurídico para controlar el riesgo de accidentes tecnológicos desencadenados por amenazas naturales puede contener subindicadores como la

**Gráfico 3.18.** Ejemplo de visualización de las medidas comparativas para reducir el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos propuestas en la tabla 3.3 para dos países hipotéticos



(Fuente: Girgin, Necci y Krausmann, 2019)

planificación del uso de la tierra, los casos de seguridad y la planificación para casos de emergencia.

Se está trabajando a fin de desarrollar un método para combinar los indicadores individuales en un indicador compuesto que refleje las numerosas dimensiones del riesgo medido. Esto también engloba la ponderación de los indicadores únicos de conformidad con su importancia a la hora de reducir el riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos. Si no se dispone de dicho indicador compuesto, las distintas mediciones del desempeño de la tabla 3.3 se pueden comparar por separado. Otra opción consiste en visualizar todas las mediciones mediante gráficos de radar, como en el gráfico 3.19, que compara dos ejemplos de países hipotéticos con niveles bajos y altos de medidas del riesgo de las amenazas naturales que desencadenan desastres tecnológicos.

### 3.1.10 Ambientales

Las evidencias de las últimas evaluaciones intergubernamentales y globales indican que el planeta se está sobrecalentando y que cuenta con una densidad de población cada vez mayor. El cambio climático, la inseguridad alimentaria, la rápida urbanización y el aumento de los niveles de contaminación están perjudicando la salud de las personas y de los ecosistemas. Además, el incremento de las desigualdades en la riqueza y el acceso a la tecnología y los recursos están causando malnutrición, conflictos y el desplazamiento de millones de personas<sup>120</sup>.

Gracias a las evaluaciones de diferentes organismos clave de la comunidad científica internacional<sup>121</sup>, ha mejorado la forma de entender las amenazas ambientales y los riesgos relacionados, así como los efectos distributivos instigados por estas presiones. El concepto de las interrelaciones entre los riesgos ambientales constituye la esencia del concepto de los límites planetarios y los sistemas dinámicos. Ya se han cruzado 4 de los 9 límites planetarios: cambio climático, pérdida de integridad de la biosfera, cambios en el sistema de la tierra y alteración de los ciclos biogeoquímicos (fósforo y nitrógeno)<sup>122</sup>. De las 24 categorías de servicios de los ecosistemas, 15 están en declive como resultado de

la sobreexplotación de los recursos. La propagación de zoonosis y especies exóticas invasoras se está agravando debido al cambio climático y al comercio global, y ya plantea amenazas directas para las especies endémicas y autóctonas y para el funcionamiento de los ecosistemas. Las cosechas excesivas, los cambios en el uso de la tierra, el uso insostenible de los recursos genéticos (así como la falta de un acceso justo a ellos) y el cambio climático son los principales factores que determinan la caída de los recursos de las plantas silvestres, incluidos aquellos que se utilizan en el ámbito comercial con fines alimentarios y medicinales. En la actualidad, aproximadamente 15.000 especies o un 21 % de las especies de plantas medicinales del mundo se encuentran en peligro debido a las cosechas excesivas y a la pérdida de hábitats<sup>123</sup>.

En 2018, se produjeron olas de calor, incendios forestales y tormentas de gran intensidad. Los 20 años más cálidos de los registros han tenido lugar en los últimos 22 años. Al mismo tiempo, las emisiones de GEI siguen creciendo (con un nuevo incremento del 2,7 % en 2018) y los fenómenos meteorológicos extremos continúan expandiéndose y agravándose a nivel global.

Para 2050, se espera que la población media prevista alcance los 10.000 millones de personas y, para 2100, cerca de los 12.000 millones. Estas cifras se basan en los descensos actuales de la mortalidad infantil, sumados a la educación de la mujer, las mejoras de la atención de la salud y el aumento de la esperanza de vida. Al vincular estas cifras con el aumento de los niveles de consumo, las presiones ejercidas sobre los recursos globales serán mayores que en ningún otro momento de la historia de la humanidad, lo que generará competencia por los recursos y pondrá al límite la capacidad de regeneración del planeta.

Para entender por completo la naturaleza de los riesgos ambientales, es importante comprender sus fuentes. Esto conlleva distinguir la dinámica de las propias amenazas, el grado de exposición de las poblaciones humanas y los ecosistemas a esas amenazas, la vulnerabilidad de las personas y los ecosistemas afectados, y su resiliencia al cambio<sup>124</sup>. En esta sección, se analizan algunas de las principales amenazas que enfrentamos, ahora y en el futuro, derivadas de la combinación de factores naturales y antropogénicos.

119 (Baranzini et al., 2018)

120 (Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES), 2018); (Naciones Unidas, 2017); (IPCC et al., 2018); (OCDE, 2018); (FAO, 2018); (Panel Internacional de Recursos, 2017)

121 (IPBES, 2018)

122 (Rockström et al., 2009)

123 (Schippmann, 2006)

124 (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2013)

Es necesario tomarlas en consideración a la hora de decidir la mejor manera de poner en práctica, de modo coherente, marcos y acuerdos intergubernamentales como la Agenda de 2030, el Marco de Sendai, el Acuerdo de París y la Nueva Agenda Urbana. Al adoptar el Marco de Sendai, los Estados Miembros señalaron como requisito la necesidad de entender las interacciones dinámicas entre los sistemas económicos, ecológicos, sociales, políticos, sanitarios y de infraestructura, al tomar en consideración la toma de decisiones basada en el riesgo en los distintos sectores y lugares, así como a diferentes escalas. Para ello, el Marco de Sendai brinda el contexto necesario para aplicar enfoques basados en los sistemas con el fin de lograr los objetivos y las metas de otras agendas de 2015.

Dada la intensificación de muchas de las amenazas ambientales y la complejidad de sus interacciones, las estrategias para reducir el riesgo y la toma de decisiones basada en el riesgo no pueden ignorar los efectos integrados, multiplicadores y de múltiples escalas de las amenazas ambientales.

### **Cambio climático**

El cambio climático constituye una amenaza y un multiplicador de amenazas. Se trata de un agresivo factor impulsor del cambio ambiental que afecta a la salud de las personas y del medio ambiente, y que altera las complejas interrelaciones existentes entre los ecosistemas y los organismos vivos. El cambio climático está teniendo un efecto perjudicial en los determinantes ambientales y sociales de la salud, desde la disponibilidad de aire y agua no contaminados hasta los choques térmicos, la seguridad alimentaria y la vivienda, y puede generar amplias repercusiones sistémicas en la disponibilidad de alimentos y los desastres a gran escala. Por ello, en este siglo, ha sido identificado como el problema definitorio para la seguridad<sup>125</sup> y también como la mayor amenaza para la salud global<sup>126</sup>.

Como resultado de los incrementos constantes de las emisiones de GEI, el mundo se halla en un camino de calentamiento prolongado. Si no tiene lugar una descarbonización rápida<sup>127</sup>, seguirá creciendo el nivel del mar y el calentamiento y la acidificación de los océanos, y se producirán más fenómenos meteorológicos extremos que intensificarán los riesgos actuales y los nuevos, como la propagación de zoonosis y enfermedades infecciosas, en especial para las personas pobres y vulnerables. Las cautas estimaciones de la OMS en una situación hipotética con emisiones medias o altas indican que, debido al cambio climático, podrían producirse unas 250.000 muertes adicionales al año entre 2030 y 2050<sup>128</sup>.

### **Calidad del aire y contaminación atmosférica**

La contaminación atmosférica, una de las amenazas ambientales más significativas después del cambio climático, aumenta la carga mundial de morbilidad a través de las concentraciones atmosféricas de emisiones de GEI y sus precursores, materia particulada, metales pesados, ozono y olas de calor conexas, lo que da lugar a unos 7 millones de muertes prematuras y a pérdidas económicas por valor de 5 billones de dólares al año<sup>129</sup>. Las personas más vulnerables son las personas de edad, los niños y las niñas, y las personas pobres, así como el grado de exposición a la contaminación atmosférica es más alto en el caso de los residentes urbanos que en el de las comunidades rurales.

Los flujos transfronterizos de la contaminación atmosférica también constituyen una preocupación grave, ya que dificultan los intentos que hacen los países para cumplir sus propios objetivos en materia de calidad ambiental y salud pública. Según los estudios realizados, la suma de los efectos para la salud que tiene la contaminación transportada desde su punto de partida a otros países extranjeros puede superar, en ocasiones, los efectos en la salud de las emisiones en la región donde se halla la fuente<sup>130</sup>. Para complicar todavía más la situación, la reducción de ciertos contaminantes atmosféricos (p. ej., sulfatos), que se ajustaría a las directrices de rehabilitación de la calidad del aire, podría mermar la nubosidad e incrementar la radiación solar entrante, lo que acentuaría el calentamiento global.

Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono y otros GEI de larga vida siguen creciendo. Esto se debe principalmente a la energía de los combustibles fósiles, la industria, el transporte, los cambios en el uso de la tierra y la deforestación, y hace imposible evitar que se produzcan cambios significativos, adversos e irreversibles en el clima y el nivel del mar. Si se rebajan las emisiones de contaminantes climáticos de corta vida, como carbono negro, metano, ozono troposférico e hidrofluorocarburos, se puede ayudar a limitar el calentamiento a corto plazo, pero este apoyo no sustituye la necesidad de mitigar los GEI de larga vida.

Algunas de las amenazas ambientales para la biodiversidad y sus riesgos conexos se están abordando a través de acuerdos ambientales multilaterales y de sus protocolos (p. ej., los convenios de las Naciones Unidas en materia de diversidad biológica, cambio climático y lucha contra la desertificación). Sin embargo, debido a la complejidad de las retroalimentaciones y las dinámicas de los ecosistemas y la biodiversidad,



para salvaguardar las especies y los ecosistemas no basta con conservar y proteger los hábitats naturales, sino que es necesario incorporar la toma de decisiones basadas en el riesgo en los acuerdos y las políticas sectoriales, por ejemplo, en la agricultura, la pesca y la silvicultura.

## Tierra

La agricultura es el principal uso de la tierra y representa más de un tercio de la superficie terrestre de todo el mundo, sin contar la Antártida ni Groenlandia. La intensa labranza y el uso excesivo de plaguicidas, fertilizantes y antibióticos en la agricultura ha generado niveles de erosión del suelo importantes, contaminación de las aguas superficiales y propagación de la RAM, lo que plantea riesgos muy reales para la salud de las personas y la flora y la fauna silvestres<sup>131</sup>. El incremento de las temperaturas globales y el cambio de los regímenes pluviométricos están perjudicando al rendimiento de las cosechas, en especial en las regiones tropicales, donde los efectos de la subida de las temperaturas son mayores que en las zonas templadas. Debido al cambio de las estaciones de cultivo, también se ha ralentizado el crecimiento de las cosechas. El cambio de los regímenes pluviométricos y el aumento de la variabilidad de las precipitaciones suponen un riesgo para el 70 % de la agricultura global de secano<sup>132</sup>. Se estima que más de 1.300 millones de personas se encuentran ya atrapadas en terrenos agrícolas en degradación<sup>133</sup>. Los agricultores y los ganaderos de tierras marginales, en especial en zonas semiáridas y secas, disponen de pocas opciones para hallar medios de subsistencia alternativos.

El efecto ambiental de las prácticas agrícolas industrializadas conlleva un costo para el medio ambiente de 3 billones de dólares al año<sup>134</sup> y contribuye con hasta un tercio de las emisiones globales de GEI<sup>135</sup>. La ganadería ocupa el 75 % de las tierras agrícolas con la producción de piensos, los pastizales y el pastoreo, aunque solo genera

el 16 % de la energía alimentaria y el 32 % de las necesidades alimentarias de proteínas<sup>136</sup>. A nivel global, se está perdiendo o desperdiciando aproximadamente un tercio de los alimentos comestibles antes de que lleguen al mercado<sup>137</sup>.

En cuanto a la deforestación, está produciendo una gran variedad de efectos en el plano biofísico, como reacción al propio sistema climático, la pérdida de biodiversidad y la erosión del suelo. Por otra parte, está reduciendo de manera significativa la resiliencia de las comunidades locales.

## Costas y océanos

El medio marino ofrece múltiples servicios aportados por los ecosistemas y, por tanto, es fundamental a la hora de tener en cuenta las amenazas ambientales, la regulación del clima, la extracción de recursos y la producción de alimentos. Las tormentas y los fenómenos meteorológicos oceánicos constituyen las amenazas ambientales más notorias, pero existen otras como el calentamiento y la acidificación de los océanos, y los desechos y la contaminación química. La degradación de las zonas costeras y las cuencas hidrográficas exacerba los efectos de las amenazas naturales, como las inundaciones y las tormentas, mientras que la degradación de las tierras agrava enormemente las repercusiones de la sequía y conlleva un aumento de las crecidas repentinas<sup>138</sup>.

Las presiones acumuladas y los múltiples factores de estrés en el medio marino están afectando a la salud de los océanos y a su capacidad de sustentar las poblaciones humanas. Los principales riesgos se deben a la gran dependencia de los océanos que tienen las personas, tanto a efectos de alimentación como de medios de subsistencia. Más de 3.000 millones de personas necesitan el medio marino para obtener el 20 % de las proteínas de su dieta<sup>139</sup>. El valor anual de la pesca y la acuicultura supera los 250.000 millones de dólares, y hasta 120 millones de personas dependen del mar como medio de subsistencia<sup>140</sup>. Sin embargo, la sobrepesca, la pesca ilegal y no

125 (Chan, 2019)

126 (Watts et al., 2015)

127 (Rockström et al., 2017)

128 (Hales et al., 2014)

129 (Health Effects Institute, 2018)

130 (Task Force on Hemispheric Transport of Air Pollution, 2010)

131 (PNUMA, 2019)

132 (Naciones Unidas, 2017c)

133 (Naciones Unidas, 2017c)

134 (FAO, 2015a)

135 (Campbell et al., 2017)

136 (Naciones Unidas, 2017)

137 (Naciones Unidas, 2017)

138 (PNUMA, 2019)

139 (PNUMA, 2019)

140 (PNUMA, 2019)

regulada, y las prácticas de pesca nocivas están poniendo en riesgo a numerosas poblaciones de peces. Debido a la contaminación, la basura y los plásticos en los mares, la vida y los ecosistemas marinos quedan expuestos a una gran variedad de productos químicos (entre ellos, los microplásticos) y metales pesados, que se acumulan a lo largo de las cadenas tróficas del mar. Como resultado, las personas quedan expuestas a estos productos cuando se alimentan de especies marinas. Cada año llegan a los océanos alrededor de 8 toneladas de plástico provenientes de fuentes terrestres<sup>141</sup>. Las amenazas de comer alimentos contaminados procedentes del mar se han documentado ampliamente y todavía no se ha encontrado una solución para mitigarlas de manera sencilla.

La presión ejercida por el calentamiento y la acidificación de los océanos en ciertos ecosistemas marinos los ha llevado al colapso<sup>142</sup>. La decoloración crónica ha causado la muerte de muchos arrecifes de coral, hasta un punto en el que no tendrán tiempo suficiente para recuperarse entre los diferentes fenómenos de decoloración que se producen entre cada 6 y 10 años<sup>143</sup>. La acidificación de los océanos también se está convirtiendo en una amenaza ambiental relevante que afecta a las poblaciones de plancton de distintos océanos y que ocasiona pérdidas impredecibles —y quizá irreversibles— en los ecosistemas marinos en general.

### **Desechos y contaminación química**

Se calcula que las malas condiciones ambientales causan aproximadamente el 25 % de la mortalidad y de la carga mundial de morbilidad<sup>144</sup>. Las amenazas ambientales derivadas de un control de residuos inadecuado, incluidos los residuos domésticos, los desechos electrónicos y los plásticos, constituyen una preocupación en todo el mundo. Muchos países siguen enfrentando dificultades básicas en la esfera del control de residuos, con vertidos incontrolados, combustión al aire libre y acceso inadecuado a los servicios relativos a los desechos. En el plano mundial, 2 de cada 5 personas carecen de acceso a instalaciones controladas para eliminar desechos<sup>145</sup>. Con el tiempo, los productos químicos sintéticos y los compuestos tóxicos pueden llegar a lagos, ríos, humedales, aguas subterráneas, océanos y otros sistemas de aguas receptoras, además de pulverizarse en la atmósfera<sup>146</sup>.

Entre las nuevas amenazas químicas destacan las siguientes: a) alteraciones endocrinas, que pueden tener un efecto multigeneracional en la salud de las personas y la flora y la fauna silvestres; b) resistencia

a los antibióticos, que generará nuevos tipos de amenazas dentro de los sistemas de salud pública; y c) bioacumulación de productos químicos en los tejidos de los cultivos y del ganado.

### **Un cáliz envenenado: cultivos tóxicos**

Se conocen más de 80 cultivos y especies de plantas importantes que causan envenenamientos cuando las condiciones ambientales activan la acumulación de nitratos en las células de las plantas. Las sequías están exacerbando este problema en cultivos esenciales clave, como los guisantes, porque ponen en marcha un mecanismo de defensa celular que tiene el efecto secundario de producir ácido prúsico y otras toxinas. Incluso después de una sequía, el crecimiento de los cultivos afectados por el estrés hídrico puede propiciar la acumulación de esas toxinas y hacer que las plantas resulten venenosas para las personas y el ganado. Más de 100.000 personas sufrieron parálisis por la acumulación de ácido oxalildiaminopropiónico<sup>147</sup> debido al estrés hídrico en determinadas legumbres durante la sequía que tuvo lugar en Etiopía entre 1995 y 1997<sup>148</sup>.

Existen algunas innovaciones normativas interesantes en materia de medio ambiente, donde no resulta extraño comprobar los beneficios que, en términos de eficacia, conlleva la integración de diferentes políticas. Los avances normativos en la gestión de los recursos hídricos —y, en concreto, en la gestión del riesgo ligado a las sequías y las inundaciones— residen cada vez más en la confluencia entre el agua, los alimentos, la energía, el cambio climático y la salud de las personas. Combinar los enfoques normativos permite a los tomadores de decisiones ir más allá de las soluciones técnicas y adoptar enfoques de gestión del riesgo verdaderamente multisectoriales para afrontar los desafíos transdisciplinarios.

## 3.2

### Grado de exposición

En los GAR anteriores, la elaboración del modelo global del riesgo y los parámetros de medición normalizados sobre este (promedio de pérdidas anuales, pérdidas máximas probables y curvas de excedencia de pérdidas híbridas) se basó en un conjunto de datos normalizados y homogéneos sobre el grado de exposición en todo el mundo. Debido a la heterogeneidad de los informes nacionales y la disponibilidad de datos, los cálculos del grado de exposición basados en modelos partieron de un conocimiento del entorno construido y emplearon datos de las observaciones por satélite. Con frecuencia, las capas del grado de exposición apoyadas en datos satelitales se validaron a nivel local por medio de verificaciones en tierra. Un equipo de analistas sobre el terreno visitó los lugares modelizados por satélite y comprobó si la capa del modelo mostraba con precisión la extensión de la construcción, el uso de la edificación, el tipo de construcción, la densidad, los suelos, los materiales, etc. La ventaja de este enfoque fue que el valor de la pérdida y la reparación de los materiales de construcción resultó relativamente fácil de describir país por país, incluso si se tenía en cuenta la variabilidad de los mercados locales. Una segunda ventaja consistió en que, al utilizar activos construidos, en los casos de desastre que afectaron a zonas por lo general aseguradas, resultó posible validar y corregir los datos de la modelización en función de las pérdidas reclamadas. En tercer lugar, muchas de las amenazas que se modelizaron fueron amenazas naturales relevantes para las que se llevaron a cabo ensayos técnicos exhaustivos con el fin de conocer mejor su solidez frente a determinados fenómenos naturales. Por ejemplo, se desarrollaron numerosos ensayos para entender la máxima aceleración sísmica que pueden resistir los distintos tipos de materiales de construcción o las escalas de inundaciones modelizadas que se esperan en una vivienda familiar típica.

## 3.2.1

### Grado de exposición estructural

Basarse en el grado de exposición estructural presenta diferentes dificultades. Existen vastas regiones en el mundo que casi nunca se ven afectadas por las amenazas sísmicas. Por ejemplo, gran parte de África tiene un riesgo relativamente reducido desde la perspectiva de los seísmos. Además, la naturaleza de los materiales de construcción, la densidad de población y otros elementos del grado de exposición estructural modelizados para África indican que no se ha revelado por completo el verdadero riesgo de muchos países africanos. Como se señaló en GAR anteriores, la prevalencia del riesgo extensivo en numerosas partes del mundo no se ha solido representar de forma suficiente. Cuando el perfil de riesgo predominantemente extensivo se suma a unas tasas de penetración de los seguros bastante bajas y a una gran variedad de tipos de construcción, se hace patente el grado de dificultad que ha revestido, desde el punto de vista histórico, demostrar el auténtico costo del riesgo en muchos países. De hecho, las sequías, las epidemias, las epizootias, las plagas agrícolas, etc., no causan daños a las estructuras, pero su costo económico en términos directos e indirectos podría ser devastador.

Se calcula que el brote del virus del Ébola que tuvo lugar en Guinea, Liberia y Sierra Leona en 2014-2015, que acabó con la vida de más de 11.000 personas, tuvo un costo de un 9,4 % del PIB en Guinea, un 8,5 % en Liberia y un 4,8 % en Sierra Leona<sup>149</sup>. Liberia perdió a más del 8 % de sus trabajadores sanitarios. La vigilancia, el tratamiento y la atención del VIH/sida, la malaria y la tuberculosis empeoraron, y toda la región sufrió los efectos económicos del estigma<sup>150</sup>. Un modelo del grado de exposición que se basara en contabilizar y categorizar los edificios no habría reflejado de modo eficaz ninguno de los elementos indicados anteriormente y, por tanto, no habría conseguido mostrar el verdadero riesgo que enfrentan esos países.

<sup>141</sup> (PNUMA, 2019)

<sup>142</sup> (PNUMA, 2019)

<sup>143</sup> (PNUMA, 2019)

<sup>144</sup> (PNUMA, 2017)

<sup>145</sup> (PNUMA, 2019)

<sup>146</sup> (PNUMA, 2019)

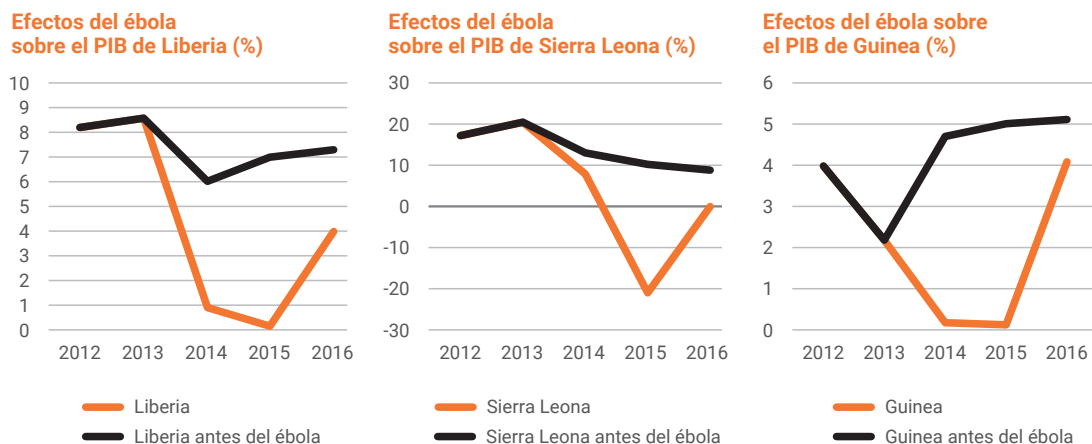
<sup>147</sup> (PNUD, 2016b)

<sup>148</sup> (Surya y Rao, 2013)

<sup>149</sup> (Banco Mundial, 2016)

<sup>150</sup> (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2019)

**Gráfico 3.19. Proyección de las pérdidas económicas por causa del ébola en Liberia, Sierra Leona y Guinea, de 2010 a 2016**



(Fuente: Banco Mundial, 2016)

Nada de esto debería restar valor al desarrollo y el perfeccionamiento continuos de cómo comprendemos el grado de exposición estructural, ya que representa una parte importante de la ecuación. Aunque se trata de la mejor descripción del grado de exposición elaborada y utilizada en la actualidad, se beneficia de mejoras constantes.

La mayor disponibilidad de datos satelitales de alta resolución y el *crowdsourcing* (colaboración participativa) están promoviendo la capacidad de elaborar mejores perfiles de construcción, lo que reviste relevancia para modelizar el riesgo relacionado con ciertos tipos de amenazas. Es posible utilizar la teleobservación y el *crowdsourcing* para caracterizar el grado de exposición física de un edificio. El desarrollo de carteras de edificios mediante la combinación de imágenes por satélite de alta resolución y *crowdsourcing* ha ayudado a mejorar la comprensión básica del grado de exposición estructural. Conocer el tamaño y la estructura de un edificio puede mejorar considerablemente la precisión de los modelos y posibilita mejorar la evaluación del riesgo en cuanto a su capacidad de describir la probabilidad de que se produzcan daños. El daño generado por un fenómeno también se puede entender mejor y con mayor rapidez mediante las imágenes por satélite, al comparar las fotografías de antes y después para ver si la altura de un determinado edificio ha cambiado (lo que apunta hacia el daño o la destrucción). A través de esta información, las simulaciones permiten determinar en qué medida los cambios relativos a la adhesión a distintos códigos de construcción afectarán a los resultados en otras esferas.

Existen dificultades en torno al uso de datos satelitales para atribuir un grado uniforme de exposición estructural. Por ejemplo, algunos distritos administrativos abarcan zonas muy extensas dentro de las cuales los efectos de las amenazas pueden variar de modo significativo. Por ello, se necesita un paso adicional para redistribuir los activos en el territorio de cada zona, sobre la base de otras fuentes de información. Para definir los lugares donde se espera que haya edificios, se toman en consideración varios conjuntos de datos auxiliares, como las luces nocturnas<sup>151</sup>, los mapas de población, la ubicación de carreteras de menor tamaño y la información sobre la infraestructura pública procedente de recursos de mapeo de código abierto. El conjunto de los datos espaciados de manera uniforme sobre el grado de exposición se puede agregar conforme a distintos enfoques a fin de ilustrar la distribución de los edificios en el plano nacional, regional o global. El número estimado de edificios a nivel global se representa a 0,5 × 0,5 grados decimales. Como cabía esperar, la base de datos resultante sobre el grado de exposición apunta hacia una gran concentración de edificios en Asia Sudoriental, la región occidental de América Latina, Europa Central y Meridional, y la zona oriental de África Subsahariana.

Desde el punto de vista técnico, es posible validar los datos de los distintos países al colaborar con expertos e instituciones locales. Resulta necesario incorporar el plano local a la forma de entender el grado de exposición, y existe un claro interés entre los Gobiernos y los grupos ciudadanos que cuentan con una representación insuficiente, pero se requiere un entorno más propicio para alentar a

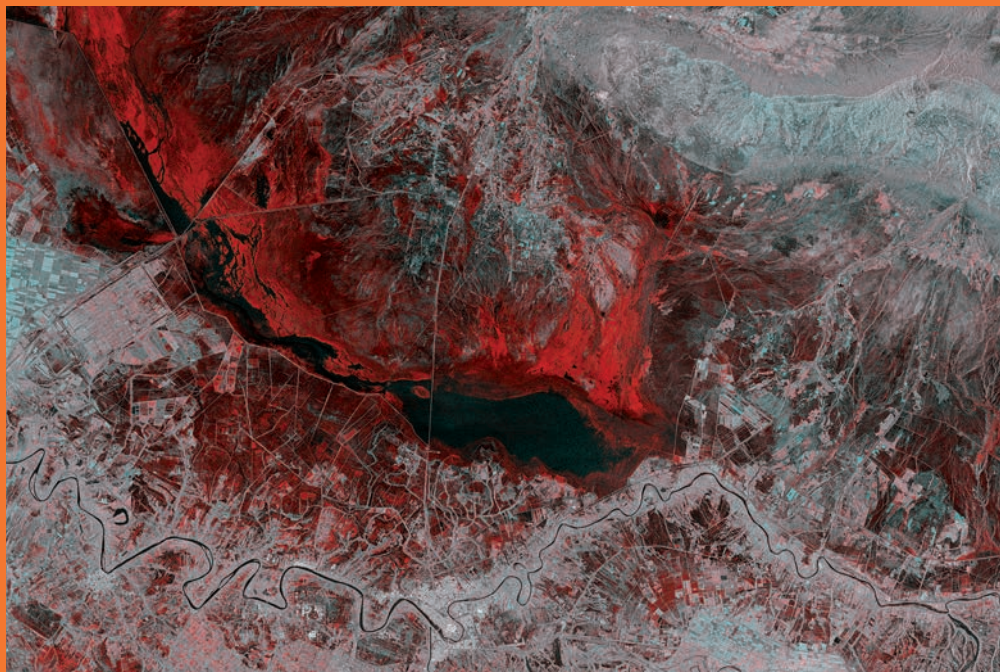
### Recuadro 3.9. Capa de los asentamientos humanos en el plano global

En cuanto a la información actual sobre el grado de exposición que se emplea en la capa de los asentamientos humanos a nivel global, esta se elaboró por medio de datos del satélite Sentinel-1 de la Agencia Espacial Europea (ESA). Con el lanzamiento del Sentinel-2,

los investigadores esperan ser capaces de ofrecer muchos más detalles, al reflejar las comunidades de menor tamaño que puedan haber pasado desapercibidas con el Sentinel-1. Entonces, otras fuentes —como las redes sociales— podrán contribuir a la información.

### Gráfico 3.20. Las imágenes satelitales de alta resolución muestran las inundaciones en el Iraq de 2019

Las imágenes satelitales con un gran nivel de detalle ofrecen una visión más rica de la repercusión que tienen las amenazas. La siguiente imagen combina dos tomas de la misma zona del este del Iraq, una del 14 de noviembre de 2018, antes de las fuertes lluvias, y otra del 26 de noviembre 2018, después de las tormentas. Esta imagen muestra el alcance de las inundaciones en (falso color) rojo, cerca de la localidad de Kut.



(Fuente: ESA, 2019. Contiene datos modificados del Copernicus Sentinel, procesados por la ESA, CC BY-SA 3.0 IGO)

las personas a que contribuyan a los datos sobre sus comunidades y a que intercambien datos.

En el momento en que se redacta el presente informe, los resultados de GEM indican pérdidas globales de 63.470 millones de dólares como promedio anual, causadas de manera específica por los terremotos.

Los edificios residenciales representan el 64 % del total de pérdidas anuales modelizadas, mientras que los comerciales e industriales suponen el 22 % y el 14 %, respectivamente. En lo que respecta al total de pérdidas absolutas por países, el Japón, los Estados Unidos de América, Indonesia y China encabezaron la clasificación, en gran parte debido al valor económico

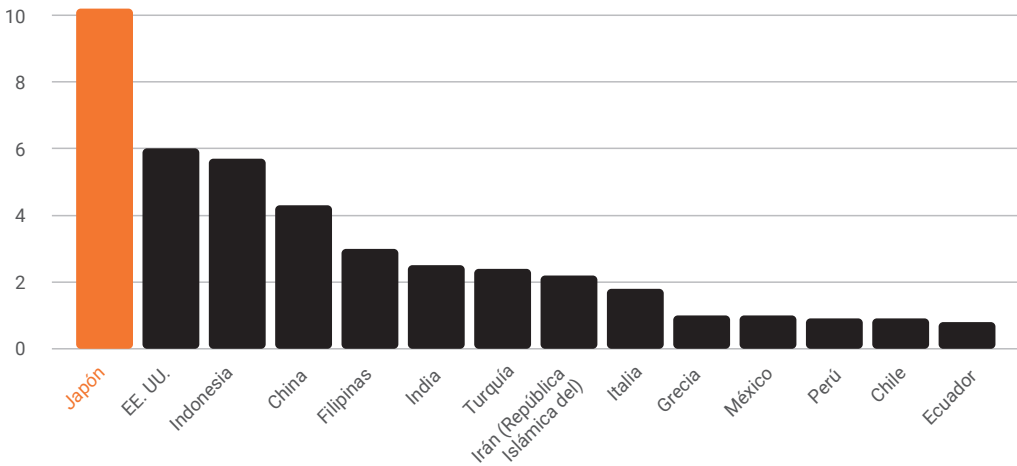
considerablemente alto de los edificios, como se muestra en el gráfico 3.21<sup>152</sup>.

La evaluación del riesgo en términos de pérdidas económicas absolutas puede resultar confusa, ya que los países más pobres o de menor población con estructuras vulnerables tendrán pérdidas anuales de una envergadura mucho menor que países como China, el Japón o los Estados Unidos de América. Por consiguiente, resulta útil normalizar el promedio de pérdidas anuales sobre la base del valor total expuesto. En este sentido, es lógico que en el rango superior del gráfico 3.22 predominen

los países con un historial de desastres de gran repercusión (en 2001, un terremoto de 7,7 en El Salvador; en 2007, un terremoto de 8,0 en el Perú; y, en 2015, un terremoto de 7,8 en Nepal).

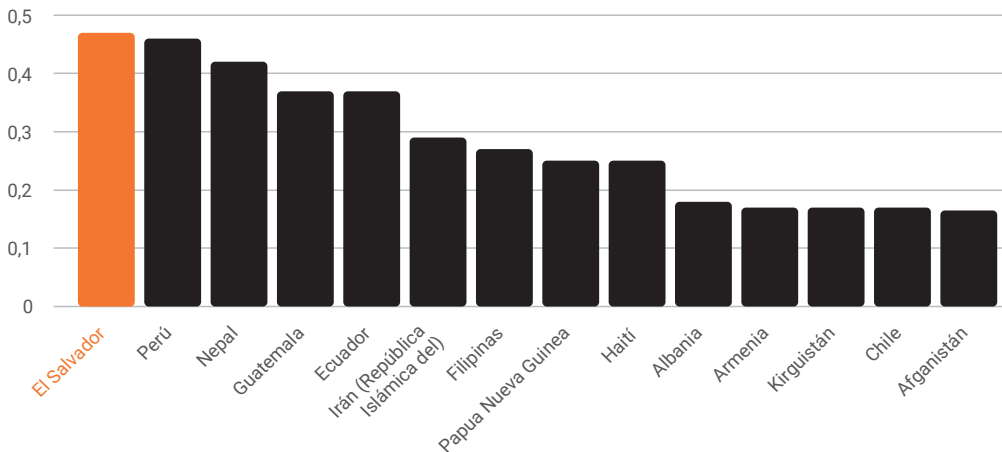
El desarrollo del modelo global del grado de exposición residencial se basa principalmente en los datos de los censos de viviendas en cada país. Estas encuestas se llevan a cabo con diferentes calendarios de ejecución en todo el mundo, en ocasiones en el nivel administrativo más bajo. En el mejor de los casos, los datos de estas encuestas comprenden información relativa a la cantidad de

**Gráfico 3.21. Promedio de las pérdidas económicas anuales más elevadas debido al riesgo de terremotos (en miles de millones de dólares)**



(Fuente: GEM, 2018)

**Gráfico 3.22. Promedio de las pérdidas anuales por terremotos como porcentaje del PIB**

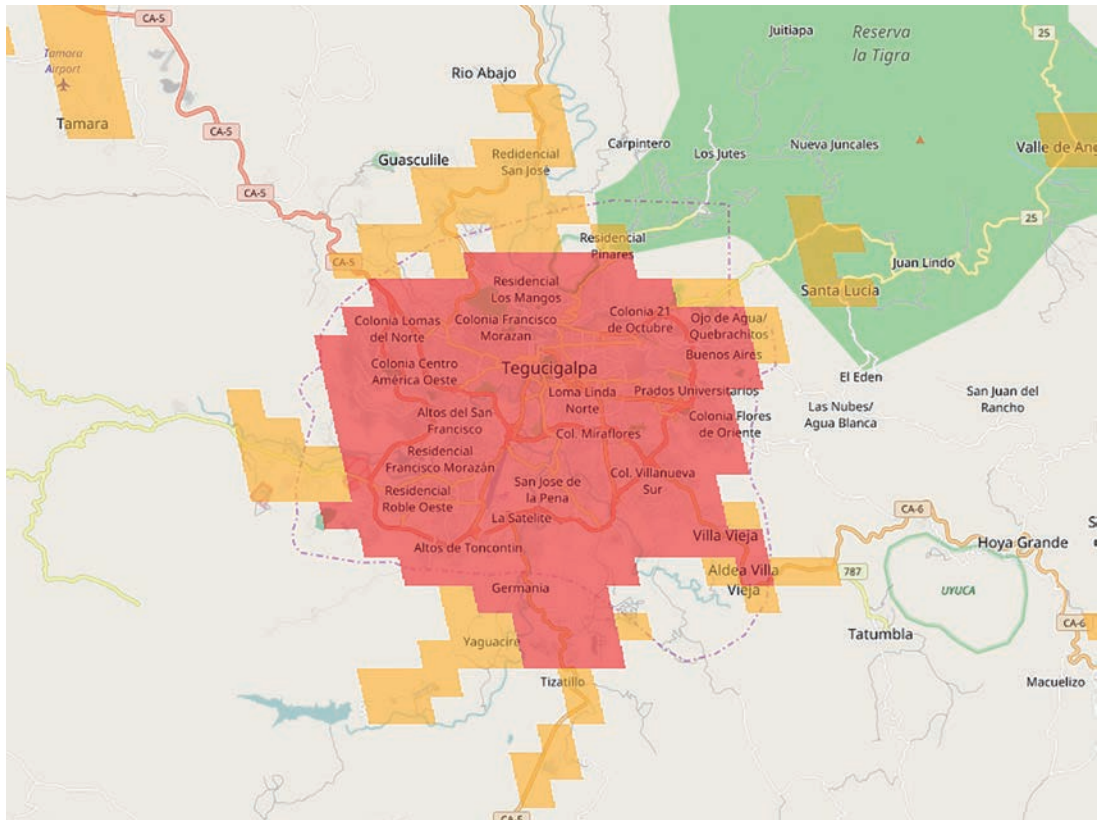


(Fuente: GEM, 2018)

edificios, el tipo de estructuras (p. ej., viviendas individuales o alojamiento colectivo), los principales materiales de construcción, el material de los tejados y los suelos, el número de plantas, el año de construcción y, en ocasiones, el estado del edificio.

En numerosos países, los datos de las encuestas solo incluyen información sobre el tipo de vivienda y el principal material de la estructura. En estos casos, se aplica un sistema que emplea fuentes de información alternativas y el criterio de los expertos

**Gráfico 3.23.** Grado de urbanización: rojo = centro urbano; amarillo = grupo urbano; transparente = cuadrícula rural



(Fuente: CE, 2018)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

locales. En algunos países, los sistemas de mapeo se deben obtener utilizando diferentes técnicas dentro de una misma región (zonas urbanas frente a zonas rurales).

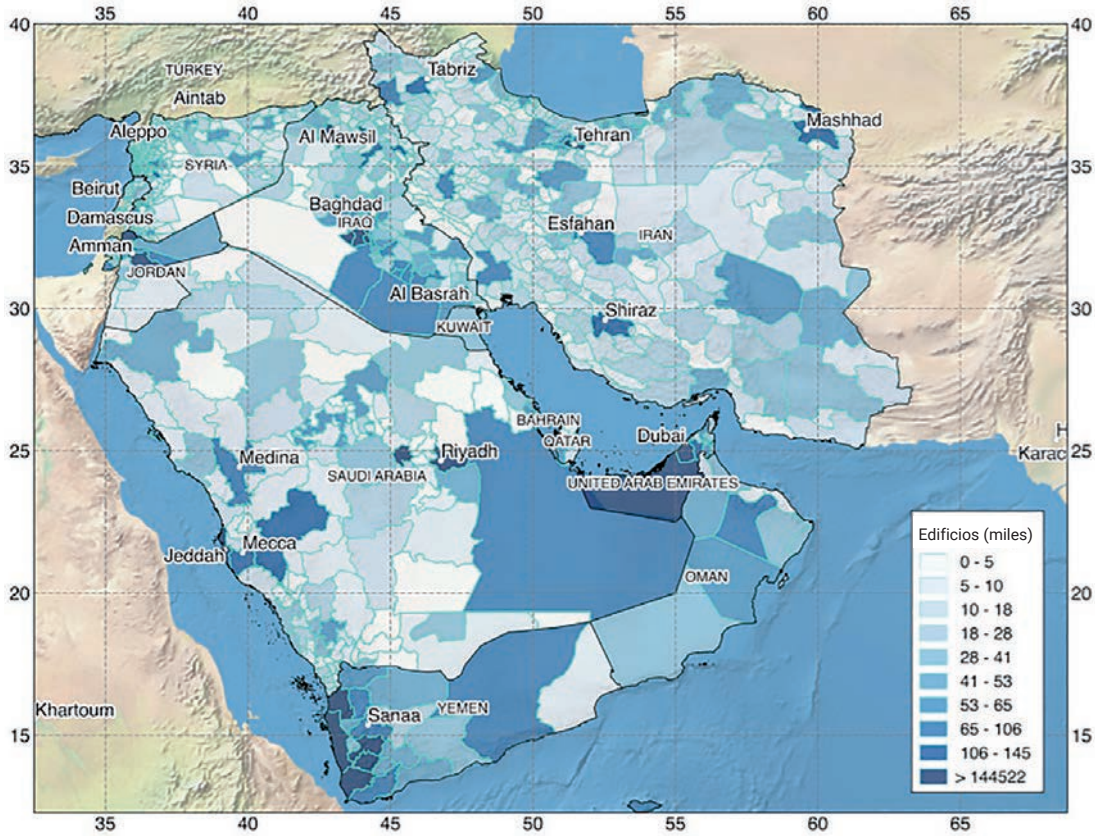
Sin embargo, existen ciertas dificultades con este enfoque, como las diferentes definiciones de la

distinción entre las áreas urbanas y rurales (en el Japón, las zonas con más de 20.000 personas se consideran urbanas, mientras que, en Australia, esas zonas son aquellas que superan las 1.000 personas). Para resolver esta cuestión, los investigadores de los asentamientos humanos globales han creado tres categorías artificiales, pero homogéneas:

centros urbanos, grupos urbanos y zonas rurales. Se considera que los centros urbanos tienen cuadrículas contiguas de 1 km<sup>2</sup> con una densidad de al menos 1.500 habitantes por km<sup>2</sup> y una población total de 50.000 personas como mínimo. Los grupos urbanos son cuadrículas contiguas de 1 km<sup>2</sup> con una densidad de al menos 300 habitantes por km<sup>2</sup> y una población total de 5.000 personas como mínimo. Las zonas rurales se corresponden con cuadrículas de 1 km<sup>2</sup> con una densidad inferior a los 300 habitantes por km<sup>2</sup> y otras cuadrículas situadas fuera de los grupos o centros urbanos<sup>153</sup>. En el momento en que se redacta el presente informe, se está actualizando —con datos de 2018— la capa de datos que contiene información sobre los asentamientos humanos.

Algunos países cuentan con conjuntos de datos extremadamente confiables, como Australia, el Canadá, Nueva Zelanda<sup>154</sup> y los Estados Unidos de América<sup>155</sup>. En el extremo opuesto, existen también países que no disponen de información relativa a las viviendas o que se han visto tan afectados por desastres que, una vez finalizados los censos nacionales, la información ha dejado de ser precisa (p. ej., Haití o Nepal). En esos casos, es necesario adoptar un enfoque alternativo que aproveche los conjuntos de datos sobre la población, las imágenes por satélite y los datos de mapeo de código abierto.

**Gráfico 3.24.** Distribución del número de edificios residenciales en la subdivisión administrativa de menor tamaño disponible para 12 países de Oriente Medio en 2018



(Fuente: GEM, 2018)

Descarga de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.



La información sobre el grado de exposición sobre los edificios no residenciales no se suele recopilar de modo sistemático a nivel regional o nacional. En la mayoría de los casos, las fuentes secundarias de datos, como las encuestas de los censos económicos, ofrecen datos relativos al número de empleados y otros indicadores vinculados con las estructuras comerciales e industriales. Por tanto, el desarrollo de fuentes del grado de exposición para los tipos de ocupación no residencial se basa en tres fuentes principales de conjuntos de datos: a) los datos demográficos sobre la fuerza de trabajo en los diferentes sectores; b) los datos relativos al número de permisos, que también pueden incluir la fecha, el tipo de negocio, el tamaño de la instalación y la cantidad de trabajadores; y c) los conjuntos de datos a gran escala que definen regiones de acuerdo con la ocupación<sup>156</sup>. La combinación de estos conjuntos de datos permite estimar el promedio de instalaciones por ocupación, que se distribuye a continuación en distintas clases.

Combinar varias fuentes de información sobre el grado de exposición dará lugar inevitablemente a un conjunto de datos relativos al grado de exposición global con una resolución, una calidad o una antigüedad heterogéneas. Además, al incorporar fuentes de datos alternativas para validar la información sobre el grado de exposición estructural, por ejemplo, se enriquece y se valida la recopilación de datos que se refieren a otros grados de exposición. Por otra parte, al integrar los datos sobre carreteras, instalaciones de infraestructura, uso del agua, distancia a las fuentes de alimentos, demanda de electricidad, disponibilidad de atención primaria de la salud, nivel educativo, etc., aumentará el entendimiento global del grado de exposición más allá del nivel estructural. En ese sentido, a medida que aumente la disponibilidad de datos abiertos sobre el grado de exposición, se eliminarán los desafíos relacionados con la heterogeneidad en la disponibilidad y la escala de los datos.

## 3.2.2

### Grado de exposición con relación al crecimiento

Dejando de lado las dificultades citadas a la hora de seguir el ritmo de los factores que impulsan el grado de exposición para el entorno construido, el grado de exposición de las personas, la infraestructura y los sistemas implícitos en esas tasas de crecimiento constituye un cómputo de una complejidad desmesurada.

El grado de exposición no es estático y el riesgo puede aumentar a raíz de los cambios en el grado de exposición (p. ej., un edificio de tres plantas puede convertirse en uno de cinco plantas en cuestión de semanas, las poblaciones pueden desplazarse en masa con gran rapidez o se puede producir el cierre de cruces de fronteras). En África, el crecimiento promedio del PIB en 2018 superó el 4 %, al tiempo que un tercio de los países africanos registraron un crecimiento del PIB real superior al 5 % en términos interanuales<sup>157</sup>. En los países en desarrollo y los países en transición, el crecimiento de la clase media y el mayor acceso al mercado global están impulsando el aumento de los activos expuestos, mientras que las estructuras reguladoras y las capacidades de gestión del riesgo luchan por seguir el ritmo. Como resultado, existe un riesgo agravado, ya que la envergadura de los activos expuestos y las menores probabilidades de que se apliquen cuidadosamente las normas de seguridad sobrepasan la inversión pública en las estrategias de gestión del riesgo. Esto también se aplica a las reglamentaciones de construcción como las inspecciones de inocuidad de los alimentos, la verificación de las instalaciones industriales, la vigilancia de las enfermedades, la preservación de la biodiversidad, etc.

La urbanización constituye una de las tendencias más transformadoras del siglo XXI, aunque conlleva dificultades en lo que respecta al grado de exposición y la vulnerabilidad, con repercusiones para la vivienda, la infraestructura y los servicios básicos. El 90 % de ese crecimiento urbano está teniendo lugar en el mundo en desarrollo, y se estima que, cada año, se suman 70 millones de residentes nuevos a las zonas urbanas en los países en desarrollo<sup>158</sup>; por consiguiente, no es posible desarrollar estructuras acordes al ritmo de crecimiento<sup>159</sup>. África es el continente con

<sup>153</sup> (Melchiorri et al., 2019)

<sup>154</sup> (Nadimpalli, Edwards y Mullaly, 2007)

<sup>155</sup> (Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), 2017)

<sup>156</sup> (Tsonis et al., 2017)

<sup>157</sup> (Banco Africano de Desarrollo, 2018)

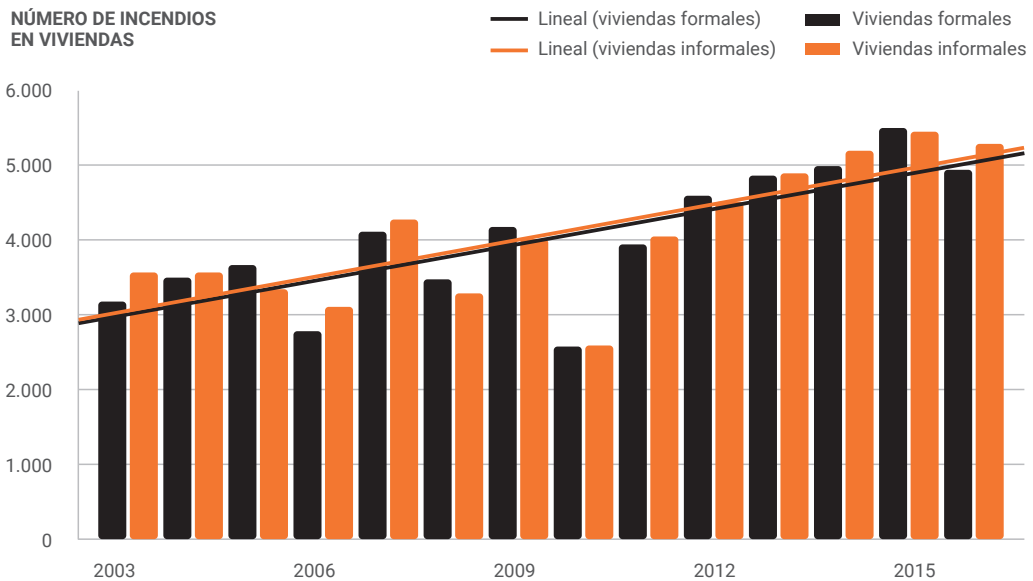
<sup>158</sup> (ONU-Hábitat, 2015)

<sup>159</sup> (Gunter y Massey, 2017)

una urbanización más rápida; entre 1990 y 2015, la población de los grupos urbanos aumentó en 484 millones de personas, mientras que, en Asia, el 89 % de la población vive en grupos urbanos<sup>160</sup>. Los países de bajos ingresos han registrado un aumento del 300 % de las superficies construidas y un incremento del 176 % de la población a lo largo de los últimos 40 años<sup>161</sup>. Por ejemplo, la cantidad de incendios al año en viviendas formales

e informales es similar, pero, dado que alrededor del 18 % de la población vive en asentamientos informales, los habitantes de dichos asentamientos tienen unas probabilidades 4,8 veces mayores de verse afectados por los incendios que las personas que residen en viviendas formales. La propensión a los incendios de los asentamientos informales indica que la carga de este tipo de desastres a menudo recae en las personas pobres<sup>162</sup>.

**Gráfico 3.25. Crecimiento de las viviendas formales e informales en las zonas urbanas de Sudáfrica**



(Fuente: Fire Protection Association South Africa, 2018)

Desde el punto de vista histórico, muchas megaciudades como Chicago, Londres y Tokio han sufrido incendios urbanos graves<sup>163</sup>, pero han sido capaces de mejorar de manera progresiva la infraestructura y crear estructuras que tomen en consideración la amenaza. Se necesitan intervenciones similares en las megaciudades nuevas y en otras zonas urbanas en crecimiento para proteger a las comunidades urbanas frente a los riesgos prevenibles.

Los asentamientos informales constituyen un desafío cada vez mayor en los municipios. En esas zonas, hasta 10.000 personas pueden perder su vivienda en un único fenómeno, por ejemplo, un incendio. La morfología urbana de los asentamientos informales contribuye a la rápida propagación de los desastres, lo que conlleva la pérdida de vidas, viviendas y pertenencias, y devasta

comunidades ya vulnerables de por sí. En este sentido, el grado de exposición estructural impulsa otros aspectos del grado de exposición al riesgo.

Los incendios presentan tantas propiedades políticas, sociales y económicas como físicas. El fuego es un estado material que depende de la ignición, la combustión y el combustible. También está integrado en la historia de un lugar, sus estructuras de gobernanza y clasificación, y sus actitudes culturales concretas hacia el riesgo y la forma de entender el grado de exposición. La pobreza y otras formas de marginación generan condiciones de vulnerabilidad, lo que contribuye a la mala calidad de las viviendas, el hacinamiento y la falta de inversión en medidas de protección<sup>164</sup>. Por supuesto, este perfil de múltiples dimensiones del grado de exposición interrelacionado no es exclusivo de los incendios.

Si bien las inundaciones son relativamente habituales, los datos sobre los daños no están completos porque existen muchos tipos de inundaciones que afectan a tipos muy diversos de activos expuestos. Las inundaciones no suelen causar daños estructurales, de modo que no se hace el mismo hincapié en la recopilación de datos que después de los terremotos.

El cálculo del grado de exposición a los incendios forestales no incluye los asentamientos humanos; solo engloba el valor de la zona natural perdida (es decir, el costo de la madera y el período de recuperación). En la UE, en 2017, las pérdidas económicas derivadas de los incendios fueron de 11.200 millones de dólares, aunque no incluyeron el costo de los activos construidos. Desde una perspectiva tradicional, no se ha considerado que las viviendas afectaran al riesgo de incendio, pero resulta cada vez más importante tenerlas en cuenta, ya que se están acrecentando los efectos económicos de los incendios en los asentamientos humanos. En las zonas con gran densidad de población, los incendios se suelen originar en las proximidades de los asentamientos humanos, de modo que los costos económicos y la mortalidad están aumentando.

Pese a que pueda parecer que se deshumaniza la repercusión de los desastres, es importante para ciertos usuarios de la información sobre el riesgo medir las pérdidas y, en consecuencia, el grado de exposición en términos monetarios. Esto reviste una especial relevancia a la hora de justificar los métodos de mitigación eficaces, como los servicios de transferencia del riesgo, por ejemplo, los seguros. De hecho, la rentabilidad de las inversiones en iniciativas de reducción del riesgo es positiva (por lo general varias veces más) en comparación con las pérdidas previstas; sin embargo, la reducción del riesgo no siempre es idéntica. Los encargados de planificar las políticas públicas se encuentran mejor facultados para tomar buenas decisiones cuando los argumentos económicos son claros. En numerosas ocasiones, las iniciativas para reducir el riesgo, en sí mismas, no resultan políticamente muy populares. Los políticos de las jurisdicciones pobres pueden tener dificultades a la hora de justificar ante sus ciudadanos una inversión en un sistema de alerta que puede no hacer sonar la alarma sobre ninguna amenaza durante años cuando hay niños que no están escolarizados o personas afectadas por el hambre.

### 3.2.3

#### Grado de exposición ambiental

El grado de exposición en un sentido ambiental global toma en consideración sistemas para los que no existen cifras cuantitativas individuales. A lo largo de los dos últimos decenios, aproximadamente el 20 % de la productividad de la superficie con vegetación de la Tierra ha mostrado una constante tendencia a la baja debido al cambio climático, la pérdida de biodiversidad y las malas prácticas de gestión. Dado que la sobreexplotación de los recursos y los cambios en el uso de la tierra siguen siendo las principales presiones ejercidas, más de la mitad de los servicios de los ecosistemas del mundo se hallan en declive.

La pérdida generalizada de biodiversidad y salud de los ecosistemas constituye una evidencia de la incapacidad de representar y gestionar la gran variedad de los activos expuestos a nivel global. Dicha pérdida también tiene una gran repercusión en la reducción del riesgo y la mitigación de las amenazas ambientales<sup>165</sup>. Esto se debe a que los servicios de los ecosistemas ayudan a regular el clima, filtran el aire y el agua, y suavizan los efectos de las amenazas naturales. Existen otros beneficios directos como la disponibilidad de madera, pescado, cultivos y medicinas, todos los cuales respaldan la salud de las personas. Con frecuencia, se pierden inmediatamente después de los desastres y pueden tardar varios años en restaurarse. Los servicios de los ecosistemas y la biodiversidad del agua dulce se ven más amenazados que los demás. Los ríos y los humedales del mundo se encuentran distorsionados, secos y sobrepasados por los desechos, la contaminación tóxica y las especies invasoras, y sufren los daños de la sobrepesca y el uso excesivo de agua para riego. Dos tercios de la totalidad de los ríos están muy degradados<sup>166</sup>, así como el hábitat de agua dulce que sustentan. Este problema afecta casi a 5.000 millones de personas que viven en zonas con un alto grado de amenaza en lo que respecta a los recursos hídricos<sup>167</sup>.

La biodiversidad marina se encuentra en riesgo por la sobrepesca, el calentamiento y la acidificación de los océanos, el derretimiento del hielo marino con la pérdida de la biota que se halla debajo, el desarrollo del petróleo y el gas, el transporte marítimo, la destrucción de hábitats costeros, la pérdida de

<sup>160</sup> (Devigne, Mouchon y Vanhee, 2016)

<sup>161</sup> (Rush et al., 2019)

<sup>162</sup> (Rush et al., 2019)

<sup>163</sup> (Knowles, 2013)

<sup>164</sup> (Rush et al., 2019)

<sup>165</sup> (Pacifici et al., 2015)

<sup>166</sup> (Hassan et al., 2005)

<sup>167</sup> (Hassan et al., 2005)

arrecifes de coral, la eutrofización y la contaminación (en especial, los plásticos del mar, las floraciones de algas tóxicas y las especies invasoras). La biodiversidad terrestre se considera en riesgo por el aumento de las temperaturas, la pérdida de praderas a favor de desiertos y tierras secas (inadecuados para la flora y la fauna silvestres o la agricultura), la deforestación y la degradación de los bosques tropicales, y el derretimiento de los glaciares en los ecosistemas de alta montaña y las regiones polares.

El grado de exposición a agua que no es potable y a un saneamiento deficiente ya ocasiona 2 millones de muertes al año a causa de infecciones transmitidas por el agua que se podrían prevenir<sup>168</sup>. En vista del incremento de las sequías en numerosas partes del mundo en desarrollo, resultará todavía más difícil implementar y mantener el saneamiento basado en el agua, de modo que la incidencia y el alcance de las amenazas y el riesgo crecerán.

En general, las presiones ejercidas sobre la biodiversidad y los ecosistemas expuestos (por causa del cambio climático, la destrucción y transformación de hábitats, y los cambios en el uso de la tierra) se traducen en un descenso irreversible y constante de la diversidad genética y de las especies, y en una degradación de los ecosistemas en todas las escalas<sup>169</sup>. Cuando los ecosistemas merman o desaparecen, también se pierden los servicios importantes que prestan, como la polinización, además de elementos que favorecen la resiliencia natural, como sumideros de carbono, control natural de las plagas y acceso a medicinas tradicionales y hierbas medicinales, que son relevantes para la salud de gran parte de la población mundial<sup>170</sup>. En los casos de pérdida de biodiversidad de los ecosistemas, existe la posibilidad casi certera de que se materialicen amenazas con mayor frecuencia, además del sacrificio de uno de los recursos restantes para mitigar el riesgo.

En resumen, existen diferentes dimensiones del grado de exposición más allá de las que pueden interesar a las diferentes partes implicadas. No se trata de una crítica al análisis realizado en las ediciones anteriores del GAR, pero refleja el nuevo paradigma que ha esclarecido el Marco de Sendai. El riesgo se debe a las amenazas naturales y antropogénicas, y se trata de una cuestión de gestión en todos los niveles de gobernanza, en todos los sectores y en todas las dimensiones de la sociedad. Los sistemas de salud sólidos, los sistemas de carreteras bien gestionados y las redes de monitoreo bien capacitadas refuerzan mutuamente la resiliencia. Por ello, durante la aplicación del Marco de Sendai hasta 2030, es importante que la investigación y la ciencia traten

de entender y representar mejor las numerosas dimensiones del grado de exposición, tantas como resulte posible.

## 3.3

### Vulnerabilidad

La repercusión de los desastres no solo comprende las personas afectadas y las pérdidas económicas. Aunque todas las sociedades son vulnerables al riesgo, algunas sufren de un modo considerablemente mayor y se recuperan con mayor lentitud que otras en las situaciones adversas. Gran parte de la bibliografía actual en materia de riesgo sigue siendo específica de los distintos sectores y trata la vulnerabilidad como el grado de exposición de las personas al riesgo. En esta sección, que parte de los análisis ofrecidos en los GAR anteriores y las evidencias empíricas sobre los aspectos multidimensionales del grado de exposición al riesgo, se reitera la necesidad de adoptar un enfoque más integral y centrado en las personas con respecto a la vulnerabilidad. Se plantea la cuestión de por qué algunas personas superan mejor las adversidades que otras al evaluar los principales obstáculos que los ciudadanos, los hogares y las sociedades pueden enfrentar al gestionar el riesgo, entre los que se incluyen los desafíos en materia de información, recursos e incentivos para reconstruir más rápido y mejor.

La vulnerabilidad se define como las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de que las personas, las comunidades, los activos o los sistemas padezcan los efectos de las amenazas<sup>171</sup>. Está vinculada a la incidencia de desastres de diferentes magnitudes, lo que afecta de manera negativa a los perfiles económicos, sociales, ambientales y ecológicos de los países a lo largo del tiempo. Aquí está implícita la noción de “vulnerabilidad diferencial”, que hace referencia a las distintas facetas y los diferentes niveles del riesgo a los que se expone la población, que explican los efectos y resultados distintos en los casos de desastre<sup>172</sup>.

Identificar las amenazas constituye solo un primer paso en la estrategia de gestión del riesgo. Aunque la intensidad sigue siendo importante, el perfil de la población reviste una relevancia mayor, ya que sus características económicas, demográficas, ambientales, institucionales y sociales pueden poner a sus miembros en un riesgo mayor antes

y después de los desastres, y durante ellos. Mientras que las evidencias sugieren que los países más ricos con unas instituciones o una gobernanza más desarrolladas están mejor capacitados para reducir el riesgo de desastres<sup>173</sup>, varios Estados han sido testigos de un rápido crecimiento económico en los últimos decenios, que no se ha visto acompañado de un índice proporcional de disminución de la vulnerabilidad.

El Marco de Sendai se elaboró cuando estaban teniendo lugar en el mundo reducciones impresionantes de la pobreza extrema, grandes avances en la mejora del acceso a la enseñanza y la atención de la salud, y la promoción del empoderamiento de las mujeres, la juventud, las personas con discapacidad y las personas de edad. No obstante, cuatro años después, pese a estos logros, la reducción de la pobreza sigue siendo desigual en las distintas regiones, dentro de los países y entre los diferentes grupos de población. Pese a que más de 1.000 millones de personas han superado el umbral de 1,90 dólares al día desde 1990, todos los años millones de personas vuelven a caer en la pobreza por causa de perturbaciones<sup>174</sup>.

En todo el mundo, tanto en las economías en desarrollo como desarrolladas, a menudo se considera que las personas que se han quedado atrás (p. ej., las personas que viven en la pobreza, desempleadas y subempleadas, las personas con discapacidad, las mujeres y las niñas, las poblaciones desplazadas y migrantes, la juventud, los grupos indígenas y las personas de edad) están atascadas en ciclos de vulnerabilidades combinadas. Las personas que viven en la pobreza pueden estar atrapadas en ciclos prolongados de desempleo y subempleo, productividad reducida y salarios bajos, y son especialmente vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos. Con frecuencia, las minorías privadas de derechos, las poblaciones desplazadas y las personas migrantes están expuestas a prácticas discriminatorias, ven interrumpido su acceso a los servicios de salud y los sistemas de justicia oficiales, o carecen totalmente de dicho acceso. En esos hogares, las vulnerabilidades pueden haber evolucionado y persistido durante períodos extensos que dan lugar a disparidades de ingresos, género, origen étnico, situación familiar y condición social,

y tipo de empleo, las cuales son difíciles de superar<sup>175</sup>. En el capítulo 15 se analizan en mayor profundidad los retos gubernamentales de cómo adaptar e implementar los planes de RRD en los contextos frágiles y complejos, como conflictos, hambrunas y otras situaciones donde hay grandes desplazamientos o migraciones de personas.

### 3.3.1

#### Medición de la vulnerabilidad

Los desastres interfieren de un modo significativo en la vida diaria. Alteran los medios de subsistencia, la familia y las redes sociales, e interrumpen las trayectorias escolares, el acceso a los servicios de salud, las redes de infraestructura, las cadenas de suministro y las conexiones de servicios esenciales, todo ello fundamental para el bienestar de las personas. Desde el punto de vista conceptual, la cuantificación de la vulnerabilidad ha suscitado debates en los últimos decenios sobre las metodologías, los parámetros de medición y los indicadores apropiados que se aplican en los métodos cuantitativos basados en encuestas (estudios transversales únicos, encuestas de grupo y encuestas comunitarias) y en los cualitativos. La bibliografía empírica sobre el riesgo y la vulnerabilidad es amplia. Por consiguiente, resulta inevitable que haya diferencias en la forma en que los analistas y las organizaciones definen y miden la vulnerabilidad con relación a los desastres. No obstante, habida cuenta de los efectos cada vez más dañinos de los desastres, mejorar la capacidad de medir la vulnerabilidad, aunque sea de manera incompleta e imperfecta, constituirá un avance hacia la promoción de una cultura de resiliencia a los desastres<sup>176</sup>.

#### La vulnerabilidad y el riesgo

Para definir la vulnerabilidad, se necesita explicar qué significa que una población sea vulnerable; su medición, por tanto, requiere características precisas. El grado de exposición al riesgo se debe analizar como una de las muchas dimensiones de la vulnerabilidad. Por ejemplo, los hogares vulnerables suelen estar más expuestos al riesgo y menos

168 (OMS, 2018c)

169 (Heywood, 2017)

170 (Naciones Unidas, 2016a)

171 (Grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta, 2016)

172 (Shupp y Arlington, 2008)

173 (UNDRR, 2009); (UNDRR, 2011b); (UNDRR, 2013b); (UNDRR, 2015b)

174 (Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2018b)

175 (PNUD, 2014)

176 (Wei et al., 2017)

protegidos frente a él<sup>177</sup>. Esa exposición tiene un efecto directo en su situación socioeconómica y en su bienestar. Otro aspecto que reviste el mismo grado de importancia es cómo el grado de exposición al riesgo genera vulnerabilidad o aumenta su profundidad<sup>178</sup>. En este caso, los hogares, en un esfuerzo por evitar la exposición al riesgo, pueden verse obligados a adoptar costosas medidas de prevención, lo que aumenta las posibilidades de que caigan en la pobreza. Por tanto, la decisión de no invertir en una actividad de riesgo elevado, pero con una alta rentabilidad, conlleva pérdidas de ingresos y también un aumento de las probabilidades de que el hogar permanezca en una situación de pobreza o caiga en ella<sup>179</sup>. Por ejemplo, los desastres pueden empujar a los hogares pobres que ya cuentan con pocos ingresos a una situación de pobreza todavía más grave o pueden reducir los ingresos de los hogares que no son pobres por debajo del umbral de la pobreza<sup>180</sup>. Las perturbaciones pueden propiciar la decisión de sacar a los niños de la escuela, afectar a la salud de las personas de manera permanente y a su capacidad de lograr una nutrición adecuada, y reducir la esperanza de vida o el acceso a terapias para enfermedades tratables.

La dirección de la causalidad entre la vulnerabilidad y el riesgo se debe evaluar también en orden inverso. Hoogeveen y otros colegas proporcionaron perspectivas conceptuales útiles sobre las causalidades inversas, a la vez que integraron la vulnerabilidad en el análisis de la pobreza<sup>181</sup>. Por ejemplo, para evitar las carencias o la inseguridad alimentaria, los hogares pueden optar por cosechas de poco valor o pueden verse obligados a cultivar en zonas inseguras (como terrenos contaminados con minas terrestres o zonas en conflicto) o a vivir en un entorno propenso a las amenazas (p. ej., deslizamientos de tierras, llanuras inundables o líneas ferroviarias). Por consiguiente, no solo el grado de exposición puede perjudicar el bienestar, sino que la manifestación del riesgo (como perturbación) también da lugar a resultados no deseables para el bienestar.

### **Evaluación de la vulnerabilidad**

Las evaluaciones de la vulnerabilidad pueden ser sectoriales o multidimensionales, de tal forma que muestran la distribución de los indicadores de vulnerabilidad utilizados y desagregan los datos por sexo, tamaño de la familia, lugar, etc. Aunque existen distintas metodologías, a menudo son evaluaciones *ex ante* y se limitan a determinados sectores. Además, muchas mediciones de la vulnerabilidad se centran en las amenazas y los riesgos, pero pasan por

alto la información sobre las capacidades necesarias para enfrentarlos, por lo que solo resuelven una parte del rompecabezas que conforma la vulnerabilidad. Estas evaluaciones se inician a petición de una determinada cuestión normativa para un grupo o una zona en particular (p. ej., los perfiles de vulnerabilidad de la población desplazada debido a los desastres en un área), y su importancia se supervisa fundamentalmente para fines de planificación de otras políticas. Por último, son las organizaciones internacionales, las ONG y el sector privado quienes suelen llevar a cabo este tipo de evaluaciones dentro del ciclo de vida de un proyecto, lo que pone en peligro las oportunidades de integrar de manera sistemática sus hallazgos en el proceso general de gestión del riesgo. Además, a menudo se hacen suposiciones sobre algunas categorías, más por estereotipos de la vulnerabilidad que por mediciones de esta.

La elaboración de perfiles de vulnerabilidad se utiliza para identificar grupos que están expuestos a adversidades graves, un término acuñado por el economista Amartya Sen, galardonado con el Premio Nobel. Entre los ejemplos típicos se encuentran los niños y huérfanos; las mujeres y niñas embarazadas; las madres lactantes; los cuidadores únicos o primarios (de hijos a cargo, personas de edad o personas con discapacidad); las personas en riesgo de padecer violencia sexual o por razón de género; los adultos o niños que sufren violencia en el hogar, explotación o abusos; las personas que viven con el VIH; las personas de edad; las minorías étnicas; determinadas castas; los desplazados internos; y los hogares encabezados por mujeres solas o niños. Estos grupos se suelen describir como vulnerables conforme al uso habitual del término. No obstante, cabe destacar que, si bien dichos grupos se caracterizan como vulnerables, el riesgo no es una característica básica de sus problemas, incluso aunque, en algunos casos, los riesgos puedan haber contribuido a su miseria en la que sus oportunidades de afrontar esos riesgos eran limitadas<sup>182</sup>. En otras palabras, las características personales se pueden vincular con la vulnerabilidad, pero no la definen, y las evaluaciones de la vulnerabilidad son precisamente las herramientas que pueden ayudar a determinar las correlaciones entre los perfiles de vulnerabilidad y los riesgos.

Las repercusiones para el bienestar, la frecuencia y la intensidad de los riesgos varían<sup>183</sup>. Aunque las fuentes de la vulnerabilidad son múltiples y diversas, algunos de los principales factores recurrentes en las evaluaciones de la vulnerabilidad giran en torno a las cuestiones de la pobreza, la desigualdad, el género<sup>184</sup>, la educación, el estado de salud, la discapacidad y el medio ambiente. Se presentan algunos ejemplos en la tabla 3.4. Estos describen las categorías de riesgo y los posibles

indicadores para medir la vulnerabilidad en los contextos de desastres.

No hay una respuesta perfecta a la pregunta de qué indicadores resultan los más adecuados, dado que cada contexto requiere un enfoque diferente.

Sin embargo, un denominador común es que los indicadores deben basarse en los siguientes aspectos: a) su validez para representar los conceptos subyacentes de manera adecuada; y b) su capacidad de fundamentar la planificación de medidas y políticas.



**Una mujer haitiana se refugia de la tormenta tropical Hanna, 2008**

Una mujer está parada en la entrada de la catedral de Gonaïves (Haití), donde se refugiaron hasta 400 personas después de la tormenta tropical Hanna que anegó la región, dejó miles de afectados y causó la muerte de 160 personas.

(Fuente: Abassi/Naciones Unidas, 2008)

177 (Hoogeveen et al., 2003)

178 (Bergstrand et al., 2015)

179 (Bergstrand et al., 2015)

180 (UNDRR, 2013b); (Sen, 2000); (Narayan et al., 2000);

(PNUD, 2014); (Banco Mundial, 2013)

181 (Hoogeveen et al., 2003)

182 (Hoogeveen et al., 2003)

183 (Holzmann y Jorgensen, 2000)

184 (Nelson, 2015)

**Tabla 3.4. Determinadas categorías e indicadores del riesgo en las evaluaciones de la vulnerabilidad**

Categoría de riesgo	Esferas	Indicadores
<p><b>Riesgos demográficos/ ciclo de vida</b></p>	<p>Nacimiento, maternidad, tercera edad, ruptura familiar, fallecimiento</p>	<p><b>Tamaño de la familia:</b> tamaño del hogar, número de personas a cargo, nacimientos recientes, género de la cabeza de familia, personas de edad, fallecimientos en la familia, disolución familiar, etc. Acceso de las mujeres a los recursos.</p> <p><b>Niveles educativos:</b> tasa de alfabetización, población sin escolarizar, tasa bruta de matriculación en la escuela de preescolar, tasa bruta de matriculación en la escuela primaria, tasa de asistencia neta a la escuela primaria, tasa de asistencia neta a la escuela secundaria, tasa neta de matriculación en la escuela secundaria.</p> <p><b>Estructura de edad:</b> porcentaje de población anciana, porcentaje de niños menores de cinco años, residentes de 65 años o mayores.</p> <p><b>Características de la población:</b> densidad de la población de residentes, población por zona de asentamiento.</p> <p><b>Crecimiento de la población:</b> tasa bruta de natalidad, tasa de natalidad positiva, tasa de crecimiento de la población residente.</p>
<p><b>Riesgos económicos</b></p>	<p>Desempleo, mala cosecha, quiebra de empresas, reasentamiento, desplazamiento, migración transfronteriza</p>	<p><b>Pobreza:</b> proporción de población por debajo del umbral de pobreza internacional, por género, edad, situación laboral y ubicación geográfica (urbana/rural); proporción de población que vive por debajo del umbral de pobreza nacional, por género y edad; proporción de hombres, mujeres y niños de todas las edades que viven en la pobreza en todas sus dimensiones con arreglo a las definiciones nacionales correspondientes; proporción de población cubierta por sistemas/niveles mínimos de protección social, por género, que diferencia a los niños, las personas desocupadas, las personas de edad, las personas con discapacidad, las mujeres embarazadas, los recién nacidos, las víctimas de lesiones laborales, y las personas pobres y vulnerables.</p> <p><b>Ingresos:</b> ingreso per cápita, ratio de ingresos altos (hombres/mujeres), número medio de trabajadores asalariados por hogar.</p> <p><b>Empleo:</b> tasa de empleo, situación laboral, empleo por sector/ocupación/educación, empleo informal, tasa de desempleo, productividad laboral, protección social, empleados con altas cualificaciones, porcentaje de mujeres sin ninguna actividad económica, distribución de las poblaciones activas en diferentes sectores.</p>
<p><b>Riesgos para la salud y el bienestar</b></p>	<p>Enfermedad, lesión, accidente, discapacidad, epidemia (p. ej., malaria), hambruna, etc.</p>	<p><b>Estado de salud física y mental:</b> riesgo de suicidio, personas de edad, indigencia por toxicomanía, mortalidad de menores de cinco años, mortalidad neonatal.</p> <p><b>Agua potable:</b> población que utiliza servicios de agua potable gestionados de manera segura; población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de manera segura; población que utiliza combustibles modernos en la cocina/la calefacción/la iluminación; nivel de contaminación atmosférica en las ciudades.</p> <p><b>Nutrición:</b> prevalencia de la subalimentación (carencia de alimentos), prevalencia de la pobreza alimentaria crítica (carencia de ingresos) y prevalencia de niños con un peso inferior al normal (desnutrición infantil).</p>
<p><b>Riesgos relacionados con la discapacidad y las necesidades especiales</b></p>	<p>Acceso a los servicios públicos y beneficios obtenidos de ellos</p>	<p>Porcentaje de personas con discapacidad que viven con menos de 1,25 dólares al día; porcentaje de personas con discapacidad cubiertas por protección social, o porcentaje de personas con discapacidad que reciben prestaciones; porcentaje de fallecimientos de personas con discapacidad entre todas las muertes causadas por los desastres; proporción de hogares con personas con discapacidad que se enfrentan a unos gastos en salud que acarrearán su empobrecimiento.</p>



<b>Riesgos ambientales</b>	Contaminación, cambio climático, deforestación, degradación de las tierras, deslizamientos de tierras, erupciones volcánicas, terremotos, inundaciones, huracanes, sequías, vientos fuertes, agricultura de corta y quema, sobreexplotación de productos forestales, desertificación, tala industrial/tala ilegal, pastoreo excesivo/Cría de ganado, erosión del suelo	<p><b>Infraestructura:</b> calidad de la vivienda, año de construcción, densidad de población, alojamiento en apartamentos de cinco plantas o más, calidad del aire, agua potable, exposición a los rayos ultravioleta, cambio climático.</p> <p><b>Sistemas agrícolas:</b> porcentaje de cambios en el uso de la tierra, proporción de superficie de tierra cubierta por bosques y vegetación, porcentaje de degradación de las tierras, superficie de tierras de cultivo permanente o arables, menor dependencia del uso de plaguicidas y fertilizantes, proporción de superficie de tierra cubierta por bosques, porcentaje de superficies sujetas a una gestión sostenible de los bosques.</p> <p><b>Humedales/ríos:</b> porcentaje de superficie que se conserva como humedales, vegetación de ribera conservada, calidad y turbidez del agua, fragmentación del río.</p> <p><b>Zonas costeras/marinas:</b> superficie de praderas de fanerógamas marinas y algas marinas sanas; proporción de área marina protegida; salud de los ecosistemas marinos, de acuerdo con las mediciones del índice trófico marino; cobertura de los ecosistemas de arrecifes coralinos vivos; superficie de manglares sanos que actúan como zonas de amortiguación según las mediciones de superficie, densidad y anchura.</p>
----------------------------	--	---

A menudo, son los aspectos relativos a los datos los que determinan la factibilidad de aplicar una metodología en lugar de otra. Si bien, durante el último decenio, los analistas del riesgo han reconocido cada vez más la importancia de evaluar los distintos efectos de los desastres a través de las evaluaciones de la vulnerabilidad, la encuesta transversal de los hogares suele ser el recurso mínimo disponible en la mayoría de los países. Identificar las fuentes de datos, evaluar que sean adecuados para medirlos y sugerir medidas complementarias son pasos esenciales a la hora de desarrollar una metodología para las evaluaciones de la vulnerabilidad<sup>185</sup>.

### Fuentes de datos para las evaluaciones de la vulnerabilidad

En el contexto de las encuestas sobre vulnerabilidad (estudios transversales únicos, encuestas de grupo y encuestas comunitarias), los indicadores cuantitativos miden en qué grado está presente una característica específica, mientras que los datos cualitativos consisten en observaciones numéricas que señalan la presencia o ausencia de una característica en una determinada categoría. Los datos cualitativos también pueden incluir datos textuales o visuales derivados de entrevistas, observaciones, datos de proyectos, datos administrativos o registros, y pueden respaldar las conclusiones. Además, resulta útil mapear las estrategias que eligen las personas, los hogares y las comunidades para prever, mitigar y afrontar estos riesgos ligados a los desastres también resultan de utilidad, sobre todo con la finalidad de ampliar las opciones normativas disponibles.

Cuando no existen encuestas de hogares de gran tamaño, el componente de grupos pequeños también puede servir para comprender las cuestiones dinámicas de la vulnerabilidad con relación a los riesgos sistémicos. Dado que

solo abarcan un determinado rango de edad, los modelos retrospectivos pueden ayudar a reducir la brecha entre las edades de las encuestas. Si, afortunadamente, se recopilaban datos grupales antes y después del desastre, los analistas pueden examinar diferentes variables a lo largo del continuo del desastre (antes, durante y después) al evaluar los períodos anteriores para los mecanismos *ex ante* y los períodos posteriores para la respuesta *ex post*<sup>186</sup>. Por ejemplo, la información sobre los desplazamientos, las migraciones, la diversificación de los ingresos y las oportunidades de los medios de subsistencia resultan útiles para los mecanismos *ex ante*, mientras que las variaciones en materia de empleo y subempleo, remesas y transferencias informales constituyen mecanismos *ex post*<sup>187</sup>.

### Datos secundarios

Las fuentes de datos secundarios pueden incluir datos administrativos, datos del sistema de información geográfica (SIG), datos de proyectos sobre desarrollo, resiliencia o medios de subsistencia, datos censuales y demográficos, y encuestas sobre demografía y salud. La información procedente de este tipo

<sup>185</sup> (PNUD, 2016a)

<sup>186</sup> (UNDRR, 2013b); (UNDRR, 2015b)

<sup>187</sup> (Hoddinott y Quisumbing, 2003b)

de fuentes puede complementar los análisis de la vulnerabilidad, dada su capacidad de reflejar las dimensiones intertemporales del riesgo, en particular cuando los analistas del riesgo disponen de un único estudio transversal en el que basar su evaluación.

Los datos del SIG también constituyen una fuente de información extremadamente útil, ya que permiten a los analistas asignar y referenciar de

manera espacial unidades de información sobre la vulnerabilidad y, de este modo, estudiar las relaciones entre las variables de la vulnerabilidad y las amenazas naturales. Esto posibilita mejorar la visualización de la distribución espacial de los datos, la estratificación del muestreo, la identificación de las correlaciones espaciales de la vulnerabilidad, la orientación geográfica y la evaluación de los efectos locales y no locales de ciertos tipos de perturbaciones<sup>188</sup>.



Censista en el distrito de Bamiyán (Afganistán), 2010  
(Fuente: Naciones Unidas, 2010)

Los datos cualitativos, de entrevistas y de grupos focales comunitarios serán fuentes de gran valor a la hora de entender cómo reacciona la gente y, por consiguiente, cómo se espera que reaccionen en el futuro tras un desastre. Durante el huracán Harvey, que tuvo lugar en los Estados Unidos de América en 2017, hubo más mujeres que hombres que no optaron por la evacuación, pese a los mensajes de alarma de los sistemas de alerta temprana. En el mundo, las mujeres y niñas se encuentran abrumadas por las tareas, tanto en lo personal como en lo profesional, relativas al cuidado de los niños, la casa, las personas de edad y las personas con discapacidad. A menudo son las últimas en marcharse. Por consiguiente, decisiones vitales sencillas, como decidir si optan por

la evacuación en una zona de desastre y cuándo lo hacen, se convierten en elecciones difíciles<sup>189</sup>.

Para traducir todo lo anterior en acciones para las evaluaciones de la vulnerabilidad, hay que plantearse preguntas sobre la preparación y la respuesta ante los desastres en los hogares y las comunidades con fines de validación cruzada. En aquellos casos en que las perturbaciones sean múltiples y covariables, la información comunitaria puede proporcionar el contexto para analizar las respuestas individuales e ir más allá de las contestaciones obvias de “sí” o “no”. También resulta esencial usar preguntas indirectas para determinar la probabilidad de que determinados

grupos se beneficien o, por el contrario, queden excluidos de los planes de gestión del riesgo. Las evaluaciones de la vulnerabilidad han demostrado en repetidas ocasiones que los desastres discriminan según las mismas divisiones que la sociedad utiliza para discriminar a las personas<sup>190</sup>.

Por último, los datos de los censos y las encuestas demográficas (p. ej., las encuestas sobre demografía y salud) son de especial utilidad para mapear y analizar los riesgos del ciclo de vida<sup>191</sup>. Los datos censuales pueden mejorar la comprensión del tamaño de las cohortes de edad, así como la distribución geográfica. Vincular la distribución geográfica de la población con, por ejemplo, los datos sobre las amenazas relativas a las precipitaciones y los seísmos podría dar prioridad a los grupos de población más vulnerables a las perturbaciones meteorológicas y sísmicas. Además, las encuestas sobre nutrición y salud también pueden ofrecer información sobre las cuestiones referidas a la salud y la dieta, los componentes alimentarios, la producción de alimentos, la inocuidad de los alimentos y la inseguridad alimentaria, y hacer hincapié en las regiones con más probabilidades de registrar una prevalencia de la malnutrición, así como una incidencia elevada de las enfermedades contagiosas.

### 3.3.2

#### Vulnerabilidad del ciclo de vida

Los riesgos y las capacidades de afrontamiento se acumulan a lo largo de la vida. El enfoque del ciclo de vida se ha utilizado de manera habitual para unir a distintos grupos vulnerables y priorizar las medidas entre ellos<sup>192</sup>. Esto se basa en un concepto multidimensional de la vulnerabilidad, concebido inicialmente por el Banco Mundial, que permite identificar los factores de riesgo para cada grupo y, por consiguiente, prevé las consecuencias a largo plazo de esos riesgos en las siguientes etapas de la vida<sup>193</sup>. Las trayectorias vitales son el resultado de las inversiones realizadas en las fases anteriores, ya que las consecuencias de las perturbaciones pueden transferirse en cascada y dar lugar a consecuencias a largo plazo. Un contratiempo en la primera infancia tendrá efectos acumulativos durante el resto de la vida de

una persona, en términos del crecimiento, el empleo y la condición social, y las incertidumbres ligadas al envejecimiento y la transmisión de la vulnerabilidad a la generación siguiente<sup>194</sup>. En el presente GAR, se sostiene que la naturaleza acumulativa y en cascada de la vulnerabilidad requiere inversiones oportunas y continuas para proteger de modo eficaz a esos grupos cuyos perfiles de vulnerabilidad, muchos de ellos estructurales y ligados al ciclo de vida, aumentan su indefensión ante los riesgos.

Una vez seleccionados los parámetros de medición para la observación, el enfoque del ciclo de vida se puede emplear para clasificar los distintos grupos, por grado de pobreza, por cantidad o por combinación de ambos aspectos. Dado que los grupos vulnerables se agrupan de acuerdo con determinadas características, los datos sobre la pobreza pueden ser extremadamente útiles como piedra angular, ya que se miden de manera adecuada y están relacionados con la mayor parte de las demás características (edad, género, salud y propiedad de activos)<sup>195</sup>. Si estos datos básicos no están disponibles, se realiza antes del enfoque basado en encuestas un análisis cualitativo para formar los grupos de población<sup>196</sup>.

Las ventajas del enfoque del ciclo de vida con respecto a la vulnerabilidad consisten en que este permite prever los efectos socioeconómicos en los distintos grupos de la población y establecer prioridades entre los mecanismos destinados a afrontar el riesgo, pero también desarrollar políticas para evitar que estos riesgos se transfieran en cascada a las siguientes etapas de la vida. En otras palabras, el análisis no es estático; por el contrario, se adapta a partir del aprendizaje de los procesos dinámicos que perpetúan las vulnerabilidades en el tiempo.

A efectos prácticos, a la hora de evaluar estas vulnerabilidades, esto significa que, si se identifica un grupo vulnerable en una etapa inicial del análisis, los analistas pueden medir mejor los elementos de dichas vulnerabilidades a lo largo del tiempo: para ello, deben hacer un seguimiento de esos indicadores por medio de encuestas longitudinales. No es necesario recopilar este tipo de información de manera aislada, sino que los análisis de la vulnerabilidad pueden sentar las bases para el desarrollo de las encuestas y los datos censuales

188 (Hoddinott y Quisumbing, 2003a)

189 (Vidili, 2018)

190 (Hallegatte et al., 2016)

191 (Hallegatte et al., 2016)

192 (Bonilla y Gruat, 2003)

193 (Irving, 1996)

194 (Morrissey y Vinopal, 2018)

195 (Hoogeveen et al., 2003)

196 (Lokshin y Mroz, 2013)

actuales y futuros (elaborados por las oficinas nacionales de estadística). En una situación ideal, incluir indicadores que tengan en cuenta los desastres mejora las mediciones de la incidencia de los desastres, identifica las vinculaciones con otros aspectos del bienestar y los incorpora a los instrumentos que gestionan el riesgo.

### 3.3.3

#### Vulnerabilidad socioeconómica

Basarse de una forma excesiva en las pérdidas de activos para explicar la vulnerabilidad esconde la relación entre el riesgo y la pobreza. Por definición, las personas ricas tienen más activos que perder; por tanto, sus intereses predominan en las evaluaciones del riesgo que se limitan a las pérdidas de activos. Sin embargo, la medición de las pérdidas de activos carece de una dimensión importante, en particular en el mundo en desarrollo: es menos probable que las personas pobres tengan activos que perder. Al igual que los países altamente desarrollados están más expuestos al riesgo (dado que tienen más que perder), también lo están las personas adineradas. Sin embargo, las pérdidas que sufren los países y las personas de menor riqueza no revisten menos importancia. De hecho, estas personas carecen de los medios y las oportunidades para atenuar los efectos de las perturbaciones (al mismo tiempo que mantienen su consumo), así como para recuperar y reconstruir sus activos.

Para compensar el sesgo en favor de las pérdidas de activos como parámetro de medición clave de la vulnerabilidad, en el informe *Unbreakable: Building the Resilience of the Poor in the Face of Natural Disasters* se introduce el concepto de pérdidas de bienestar. Además de las pérdidas tradicionales de activos, las pérdidas de bienestar representan la resiliencia socioeconómica de las personas, a saber<sup>197</sup>:

- a. Su capacidad de mantener el consumo durante su recuperación.
- b. Su capacidad de ahorrar o endeudarse para reconstruir sus activos.
- c. El descenso de la rentabilidad en el consumo: es decir, las personas más pobres se ven más afectadas por una reducción de 1 dólar en el consumo que las personas más adineradas.

Las evaluaciones tradicionales del riesgo evalúan el grado de exposición de los activos y la vulnerabilidad a las amenazas para determinar las pérdidas de activos previstas. El modelo del informe mencionado incorpora también la resiliencia socioeconómica de las comunidades para predecir las pérdidas de bienestar.

Se ha progresado hacia la comprensión y la representación de la vulnerabilidad socioeconómica de un modo sistemático. Diferentes proyectos con múltiples asociados como INFORM, liderado por la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas (OCAH), han definido varios indicadores de vulnerabilidad estructural que se supervisan a nivel global. Entre ellos, se incluyen medidas estáticas de la vulnerabilidad socioeconómica, como el coeficiente de Gini y la dependencia de la ayuda, y datos más dinámicos, por ejemplo, la cantidad de desplazados internos, la prevalencia de determinadas enfermedades y las tasas de malnutrición. Resultan útiles como punto de partida, pero normalmente se limitan a considerar datos estadísticos de varios años, resoluciones nacionales y ciertos tipos de vulnerabilidad. Aun así, numerosos colaboradores asociados normalizan y validan la información.

Los nuevos parámetros de medición de los efectos de los desastres, como el recuento de la pobreza, la brecha de pobreza y las pérdidas de bienestar, se pueden utilizar para cuantificar el valor de las intervenciones al margen de las herramientas tradicionales para gestionar el riesgo. Las estrategias de gestión del riesgo basadas en los activos se centran principalmente en la infraestructura de protección, como los diques, y en la posición y el estado de los activos, por ejemplo, con planes del uso de la tierra o normas de construcción<sup>198</sup>.

En cuanto a las estrategias que se fundamentan en la información sobre el bienestar, estas pueden recurrir a una serie más amplia de mediciones disponibles, como la inclusión financiera, los seguros públicos y privados, las redes de seguridad social preparadas para los desastres, las políticas macrofiscales y la preparación y la planificación de contingencia para los casos de desastre. Incluso aunque no reduzcan las pérdidas de activos, estas medidas pueden fomentar la resiliencia socioeconómica de las comunidades o su capacidad para afrontar las pérdidas de activos y recuperarse de ellas, además de reducir los efectos de los desastres en el bienestar.

La vulnerabilidad social representa la incapacidad de las personas y la sociedad de resistir los efectos de las múltiples tensiones a las que están expuestas. A diferencia de la vulnerabilidad física, la vulnerabilidad social es independiente de la intensidad de las amenazas. Las metodologías que miden los componentes de la vulnerabilidad social varían enormemente, pero en líneas generales se pueden agrupar en evaluaciones cuantitativas basadas en índices y en evaluaciones cualitativas con participación de la comunidad.



**Campamento para personas sin hogar en Vancouver (Canadá)**  
(Fuente: Buck/Flickr, 2010)

### **Evaluaciones basadas en índices**

Un índice de vulnerabilidad se crea a través de una combinación de indicadores de vulnerabilidad. A su vez, los indicadores de vulnerabilidad constituyen una medida directa o indirecta de las características de vulnerabilidad. Las características de vulnerabilidad se pueden agrupar, a su vez, en categorías de vulnerabilidad. Por ejemplo, un edificio tiene múltiples categorías de vulnerabilidad física, como el tejado y el número de plantas, y cada categoría presenta una o más características, como la forma y la cubierta del tejado, y el número de plantas por encima del suelo y subterráneas. En lo que respecta a la vulnerabilidad social, la educación y la seguridad alimentaria son ejemplos de

categorías de vulnerabilidad. Estas categorías tienen diversas características de vulnerabilidad, como el nivel educativo y el acceso a la educación, junto con la disponibilidad, la accesibilidad y la estabilidad de los alimentos<sup>199</sup>.

Al analizar diferentes grupos de variables para determinar el nivel de vulnerabilidad y resiliencia de las poblaciones destinatarias, es posible empezar a cuantificar la vulnerabilidad social<sup>200</sup>. Las variables en las que se hace hincapié se dividen en dos grupos. El primero de ellos engloba las variables relativas a las personas (p. ej., la educación, la edad y el género), que se agregan para producir resultados en el plano comunitario. El segundo grupo comprende las variables sobre la comunidad en su conjunto,

**197** (Hallegatte et al., 2017)

**198** (Walsh y Hallegatte, 2019)

**199** (Murnane et al., 2019)

**200** (Cutter, Boruff y Shirley, 2003)

como el crecimiento de la población, la calidad de la infraestructura y la división entre el medio urbano y rural, que no necesitan desagregarse. Se pueden extraer 11 factores compuestos para formular un índice de vulnerabilidad social.

Este método se utilizó en 2015 para calcular la vulnerabilidad social a las inundaciones en la ciudad de Vancouver, a partir de los siguientes aspectos<sup>201</sup>:

- La capacidad de afrontamiento (edad y género) y el grupo étnico (condición de minoría o inmigración).
- El acceso a los recursos (ingresos, valor de las propiedades, porcentaje de arrendatarios, educación, desempleo e ingresos de las transferencias gubernamentales).
- Organización de los hogares (hogares monoparentales y unipersonales).
- Transporte público (como principal medio de transporte familiar).
- Entorno construido (calidad de la vivienda, año de construcción, densidad de población y alojamiento en apartamentos de cinco o más plantas).

Otra iniciativa creó un índice de vulnerabilidad socioeconómica específico para la amenaza de los deslizamientos de tierras. Para ello, analizó tres subíndices relacionados con diferentes cuestiones de la vulnerabilidad y el riesgo de desastres<sup>202</sup>:

- El índice demográfico y social (distribución por edad, cantidad de trabajadores que pueden estar expuestos a los desastres, densidad de población, índice de extranjeros, nivel educativo y tipo de vivienda).
- El índice de activación de daños secundarios (cantidad de oficinas públicas, ratio de la zona de carreteras, número de instalaciones de suministros electrónicos, ratio de la zona escolar y ratio de la zona comercial e industrial).
- Índice de preparación y respuesta (frecuencia de los desastres, tasa de penetración de Internet, cantidad de instalaciones de prevención de desastres, percepción de la seguridad, número de médicos e independencia financiera del barrio).

### Enfoques cualitativos

A través de una evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad<sup>203</sup>, la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC) emplea varias herramientas participativas para medir el grado de exposición de las personas a las amenazas naturales y su capacidad de resistirlas. Se trata de una parte esencial de la preparación para los casos de desastre y contribuye a crear programas comunitarios específicos, dirigidos a las bases de las zonas rurales y urbanas. Esta evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad permite identificar las prioridades locales y adoptar las medidas adecuadas para reducir el riesgo de desastres; además, contribuye a diseñar y desarrollar programas que se respalden mutuamente y respondan a las necesidades de las personas más afectadas.

La evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad complementa los ejercicios subnacionales sobre el mapeo del riesgo, las amenazas, la vulnerabilidad y la capacidad, que identifican las comunidades que corren mayor riesgo. La evaluación de la vulnerabilidad y la capacidad se lleva a cabo en estas comunidades para obtener un diagnóstico de las áreas concretas de riesgo y vulnerabilidad, y determinar qué medidas se pueden tomar para abordarlas.

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) utilizan de manera generalizada herramientas participativas para las evaluaciones de la vulnerabilidad y la capacidad. Estas herramientas permiten a las comunidades identificar sus propias capacidades y vulnerabilidades con relación a la gestión de los desastres, mediante el desarrollo de estrategias de mitigación y el aumento de la resiliencia para afrontar futuras amenazas. Los datos recopilados a través de estos ejercicios pueden y deben hacerse más comparables al sumarse a un conjunto mayor de conocimientos y análisis de las poblaciones vulnerables. Por medio de las evaluaciones agrupadas de modo sostenible que llevan a cabo diferentes organizaciones, el análisis de la vulnerabilidad puede ampliar la respuesta y la cobertura operacionales para aquellos que se han quedado atrás, ya que refuerza la integración de la recopilación de datos y la comunicación de hallazgos de manera coordinada entre los distintos agentes sobre el terreno en las estrategias de RRD, y ofrece una visión más coherente e información más detallada de las evaluaciones de la vulnerabilidad.

## Conclusiones

Las evaluaciones de la vulnerabilidad han demostrado en repetidas ocasiones que los desastres discriminan según los mismos criterios que la sociedad utiliza para discriminar a las personas. El riesgo, por lo general, es sistémico y se encuentra interconectado, al igual que los factores que lo impulsan. Esto también se aplica a la vulnerabilidad. Hasta un niño puede reconocer los efectos interrelacionados de la pobreza, la mala salud, las malas perspectivas de empleo y la exclusión social, pero la capacidad de cuantificar y medir la vulnerabilidad multidimensional todavía debe seguir madurando. El uso de marcadores cuantitativos, indicadores indirectos y datos extrapolados muestra la manera de proceder.

Las “poblaciones vulnerables” se suelen identificar con un riesgo elevado. Sin embargo, el riesgo no es un rasgo definitorio de la situación. Por sí solo, el hecho de ser un niño, una persona con discapacidad o un integrante de una determinada casta o grupo económico no define la vulnerabilidad. La vulnerabilidad se debe entender en términos de vulnerabilidad a algo. Es cierto que, en muchas ocasiones, los riesgos materializados pueden haber contribuido a la pobreza de estas personas, ya que sus posibilidades de lidiar con esos riesgos son limitadas. En otras palabras, las características personales pueden estar relacionadas con la vulnerabilidad, pero no la definen; son precisamente las correlaciones entre los perfiles de vulnerabilidad y los riesgos lo que las evaluaciones de la vulnerabilidad pueden ayudar a determinar.

Las evaluaciones de la vulnerabilidad se llevan a cabo de manera aislada, normalmente con el objetivo de respaldar que se priorice una determinada cuestión normativa o población beneficiaria en la planificación del desarrollo y los contextos de emergencias. Por medio de las evaluaciones agrupadas que llevan a cabo diferentes organizaciones o agentes, el análisis de la vulnerabilidad puede enriquecer la respuesta y la cobertura operacionales para aquellos que se han quedado atrás, ya que refuerza la integración de la recopilación de datos y la comunicación de hallazgos de manera coordinada entre los distintos actores en las estrategias de RRD, y ofrece una visión más coherente y profunda de toda la sociedad.

La recopilación sistemática de abundantes datos de encuestas y censos a nivel global incrementará la precisión a la hora de orientar, con decenios de antelación, los proyectos de las redes de seguridad social y las medidas de emergencia, con el fin de lograr los ODS y, a la vez, posibilitar que mejoren las intervenciones para aumentar la resiliencia social y económica. Contar con datos adecuados sobre los mecanismos de afrontamiento a disposición de las diferentes clases de personas vulnerables puede ayudar a los Gobiernos a organizar mejor un reparto más equitativo de los recursos públicos, ya sea para la programación de la seguridad social o para orientar la programación de los asociados para el desarrollo. El valor mutuo y combinado de llevar a cabo este simple acto de gobernanza de un modo sistemático y exhaustivo desbloquea la resiliencia.

---

201 (Oulahen et al., 2015)

202 (Park et al., 2016)

203 (IFRC, 2018b)

# Capítulo 4: Oportunidades y elementos facilitadores del cambio

## 4.1

### Cambios en la tecnología y en el intercambio de datos

Para lograr una toma de decisiones fundamentada, es esencial conocer dónde se encuentran las personas y las cosas, así como la relación entre ellas. La información en tiempo real resulta útil para prepararse y responder ante los desastres. Los servicios basados en la ubicación ayudan a los Gobiernos a desarrollar prioridades estratégicas y tomar decisiones, así como a medir y monitorear los resultados.

De acuerdo con lo identificado por el Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación (GFDRR)<sup>204</sup>, para que las comunidades y los Gobiernos aumenten su resiliencia frente a las amenazas, deben tener acceso a una información sobre el riesgo de desastres que sea comprensible y factible. Los avances en la ciencia, la tecnología y la innovación pueden ampliar la comprensión del riesgo de desastres y contribuir a alcanzar este objetivo, especialmente cuando una amplia variedad de partes interesadas —procedentes de los sectores público, privado, académico y de las ONG— crea alianzas y trabaja en conjunto.

Desde la publicación del GAR15, se han producido mejoras exponenciales en la tecnología. Esto, junto con el aumento de la sensibilización y la disposición a compartir datos, información y capacidades de procesamiento de datos, ha permitido una mayor comprensión del cambio mundial y la capacidad de prevenir cómo responderán los sistemas naturales a las actividades humanas y las decisiones políticas.

Se están fortaleciendo los esfuerzos en curso con los que se pretende hacer partícipe a la comunidad científica y tecnológica en el desarrollo, la implementación y la facilitación de datos y servicios

para la comunidad de gestión del riesgo. Esto garantiza que la comunidad de la RRD se beneficiará del mejor asesoramiento y de los mejores avances tecnológicos y científicos posibles. Entre los principales ámbitos en los que se han producido mejoras tecnológicas destaca la disponibilidad de capacidad de procesamiento por ordenador, así como el acceso a esa capacidad. Esta realidad se constata en que hay más supercomputadores y servidores virtuales disponibles, los cuales, a su vez, han aumentado la disponibilidad global de las capacidades informáticas en la nube para modelizar las amenazas. Por otra parte, también ha mejorado la disponibilidad de los datos. Por ejemplo, el satélite Copernicus de la Agencia Espacial Europea supone una importante mejora en lo relativo a las imágenes de satélite de alta resolución, abiertas y disponibles en todo el mundo.

#### 4.1.1

##### Conocimiento de las amenazas

Los datos recopilados sobre los sistemas terrestres (el clima, los océanos, la tierra y el tiempo meteorológico), así como los sistemas sociales (ubicación, densidad y vulnerabilidad de la población), constituyen una aportación fundamental



para muchos de los cálculos con el fin de que mejore la comprensión de la naturaleza y los factores impulsores del riesgo.

La comunidad científica y tecnológica desempeña una función esencial en el avance constante de la comprensión de las amenazas, el grado de exposición y la vulnerabilidad, así como en el efecto de estos aspectos sobre la reducción de los riesgos para las personas, la infraestructura y la sociedad. Gracias a la posición ventajosa de los satélites, se pueden monitorear múltiples tipos de procesos a gran escala, desde los incendios forestales hasta los ríos que desbordan, las zonas con tendencia a sufrir terremotos, así como los patrones de asentamiento humano, las tendencias de migración colectivas y la degradación de los arrecifes de coral. Los datos de teleobservación se pueden ofrecer en tiempo cuasi real y, entre ellos, se incluyen mapas, imágenes ópticas o imágenes de radar que miden con precisión las zonas afectadas.

## 4.1.2 Datos abiertos

Los datos abiertos pueden tener interpretaciones y significados muy diferentes. En este caso, se describen como “datos que pueden ser utilizados, reutilizados y redistribuidos libremente por cualquier persona, y que se encuentran sujetos, cuando más, al requerimiento de atribución y de compartirse de la misma manera en que aparecen”<sup>205</sup>.

Se ha demostrado que las políticas de datos abiertos impulsan la fuerza económica de las naciones. Lo que hacen es crear valor repetidamente y acrecentar la rentabilidad financiera de la inversión mediante mayores ingresos tributarios sobre los productos y servicios creados con los datos. Los datos abiertos también satisfacen las necesidades de la sociedad de disponer de unos principios éticos para acceder y utilizar datos públicos. Dentro de

Gráfico 4.1. Los datos FAIR son fáciles de encontrar, accesibles, interoperables y reutilizables



(Fuente: UNDRR, 2019)

los sectores de la investigación y la innovación, los datos abiertos pueden facilitar la investigación interdisciplinaria, interinstitucional e internacional. También favorecen la minería de datos para descubrir conocimientos automatizados entre la creciente cantidad de macrodatos disponible para los investigadores y los responsables de formular políticas. Por último, los datos públicos abiertos respaldan una mejor toma de decisiones y optimizan la transparencia en los Gobiernos y la sociedad.

Las instituciones académicas y de investigación suelen emplear un enfoque que se basa en la ciencia abierta, como complemento a los principios de los datos abiertos. Esto funciona sobre la base de que los datos estén lo más abiertos que sea posible, pero se reconoce que, si resulta necesario, se pueden cerrar. Los principios sobre datos fáciles de encontrar, accesibles, interoperables y reutilizables (FAIR) también representan una faceta básica del conocimiento abierto e intercambiable.

En el caso de los datos creados con fondos públicos o sobre los que existe un gran interés público demostrable, deberán utilizarse por defecto datos abiertos. Evidentemente, existen numerosos motivos para mantener determinados datos en secreto o sujetos a un derecho de propiedad, pero dichos motivos deben compararse con las ventajas de su apertura indicadas con anterioridad. Por ejemplo, algunas excepciones proporcionadas incluyen las restricciones por motivos de seguridad nacional, aplicación de la ley, privacidad personal y preocupaciones comerciales sobre propiedad. Otras menos conocidas, pero a veces más pertinentes, incluyen la protección de los derechos de los pueblos indígenas, así como la ubicación exacta de piezas culturales o especies en peligro<sup>206</sup>.

Existen movimientos que defienden la existencia de datos abiertos. Por ejemplo, la Iniciativa de Datos Abiertos para Fomentar la Resiliencia ha sido diseñada para respaldar a los equipos de especialistas regionales en gestión de riesgos y para aumentar la capacidad y la titularidad a largo plazo de los proyectos de datos abiertos. La creación del índice mundial de datos abiertos también resulta de ayuda, ya que clasifica, en el plano estatal, los diferentes grados en los cuales pueden estar disponibles los datos de manera abierta con la perspectiva de fomentar que se usen datos de jurisdicciones más abiertas.

Algunos países poseen políticas sobre datos abiertos, mientras que otros pueden tener políticas abiertas, pero las financian por medio de consultas, lo cual limita hasta qué punto pueden ser abiertos esos datos. El proteccionismo continúa representando una barrera para el intercambio abierto de herramientas, datos y conocimientos, ya que, por naturaleza, las personas se preocupan de la viabilidad a largo plazo de sus medios de subsistencia y creen que su ventaja comparativa se encuentra enraizada en su acceso a la exclusividad de su conocimiento.

Existen algunos casos en los que las empresas privadas producen y son propietarias de los mejores datos disponibles. La modelización privada del riesgo en el sector privado tampoco está abierta y está dominada por unas pocas empresas grandes que suministran modelos de tipo "caja negra". Estos modelos, disponibles o no para el uso público, no revelan la naturaleza del cálculo empleado en el modelo. Cuando los datos se ponen a disposición del público, estos suelen corresponder, como mínimo, a la versión anterior a la más reciente; en algunos casos, simplemente no están disponibles de manera gratuita. Esto puede dar lugar a desafíos relacionados con una rendición de cuentas clara

sobre los datos. En caso de que los datos se vayan a utilizar para modelizar riesgos y amenazas, es necesario que sean exactos, de confianza y fiables, lo cual generará preguntas relevantes sobre la procedencia y las frecuencias de actualización de esos datos. Si no existe información clara sobre la procedencia, el historial y el procesamiento de un determinado conjunto de datos, es difícil determinar su nivel de fiabilidad.

Los avances en los datos abiertos conseguidos gracias a los satélites han permitido el desarrollo de modelos más avanzados. Landsat y Copernicus son dos ejemplos contemporáneos de satélites pertenecientes al Servicio Geológico de los Estados Unidos/NASA y la ESA, respectivamente. Landsat proporciona los registros temporales más largos de datos de espectro múltiple y resolución moderada sobre la superficie de la Tierra, mientras que Copernicus ofrece el conjunto de imágenes con la máxima resolución disponible de manera abierta y en todo el mundo. En 2014, la misión del satélite Sentinel-1 facilitó un conjunto de imágenes por radar en órbita polar durante el día y la noche en todas las condiciones meteorológicas para los servicios oceánicos y terrestres. En 2015 se lanzó el satélite Sentinel-2A, seguido del Sentinel-2B en 2017, los cuales ofrecen unas resoluciones espaciales de 10, 20 y 60 m. Esto ha mejorado la resolución disponible hasta ese momento y ha permitido conseguir imágenes de alta resolución para usarlas en distintos modelos de amenazas. Al tratarse de datos abiertos, se ha producido una auténtica explosión en la investigación científica que se basa en datos obtenidos por satélite.

Desde entonces, a las dos misiones iniciales del Sentinel se les ha unido la del Sentinel-3 (la cual mide la topografía de la superficie del mar, la temperatura de la superficie marina y terrestre, el color de los océanos y el color de la tierra), que ofrece una fiabilidad de calidad superior y contribuye a fundamentar los sistemas de previsión sobre los océanos y el monitoreo ambiental y del clima. En 2017 se lanzó el satélite Sentinel-5P, que proporciona datos sobre la calidad del aire y el clima. La variedad de datos que ofrece el programa Copernicus gracias a las misiones de los satélites Sentinel ha revolucionado la magnitud de los datos de fuente abierta disponibles.

No obstante, se reconoce que, aunque los datos abiertos y disponibles resultan útiles para muchas aplicaciones en el ámbito de la gestión del riesgo de desastres, durante un fenómeno extremo suele ser necesario un conjunto de imágenes de mayor resolución. En ese sentido, y con el intercambio

de los datos pertinentes que se recoge en la Carta Internacional sobre el Espacio y los Grandes Desastres, los proveedores del sector privado pueden trabajar con los organismos espaciales para ofrecer datos exactos y oportunos que apoyen la recuperación en casos de desastre.

### 4.1.3

#### Software de código abierto

El *software* de código abierto se puede describir como el suministro de un código fuente que está disponible sin coste alguno y para el uso de cualquier persona con cualquier finalidad. Lo contrario al *software* de código abierto es el *software* privativo, en el cual el usuario normalmente debe pagar por acceder al *software* y respetar ciertas restricciones sobre su uso y distribución.

Hace 10 años, el *software* de código abierto resultaba algo raro, pero actualmente es algo común y corriente. Quizá la principal ventaja de las herramientas de código abierto estriba en su flexibilidad y en una capacidad de evolución que se desarrolla cuanto más gente las utilice y adapte para sus necesidades específicas. El *software* compartido ayuda a promover unos niveles superiores de comprensión de las amenazas que residen en la raíz de la misma metodología.

El *software* de código abierto impulsado por la comunidad cada vez se utiliza más en organizaciones gubernamentales, y existe un número creciente de empresas del sector privado que se centran en ofrecer apoyo técnico para dicho *software*. Este movimiento por parte de los Gobiernos con respecto al uso de *software* de código abierto ha recorrido un largo camino para superar los obstáculos existentes a la hora de adoptarlo. Al igual que sucede con cualquier otra tecnología, es necesario llevar a cabo evaluaciones importantes sobre el costo total de propiedad del *software* de código abierto. A pesar de que al utilizar el *software* de código abierto puede obtenerse un beneficio económico inicial, este tipo de *software* puede resultar costoso de personalizar y de mantener, ya que depende de la comunidad que lo desarrolla y del conocimiento del usuario.

También es necesario examinar cómo se evita la obsolescencia de la información y los sistemas en el futuro. Con el *software* de código abierto,

hay menos probabilidades de que el *software* se vea afectado si la empresa encargada de diseñarlo echa el cierre. Puesto que otros desarrolladores pueden retomar su desarrollo donde lo dejaron los originales, su sostenibilidad está más garantizada. La perspectiva de la preparación para el futuro respalda esta filosofía. Si la información de base está disponible y resulta comprensible en términos generales, existen más probabilidades de que el tema siga generando interés y se continúe investigando. Estos sistemas hacen hincapié en la realización de pruebas y en una integración continua donde otra persona revisa todos los cambios producidos en el motor, y pueden incluir una revisión y una publicación científicas. Cuando se introduce un cambio en el sistema, se repiten todas las pruebas. Como todos los procesos son visibles y transparentes, se garantiza que, si se corrige un error, normalmente se producirán mejoras en las pruebas.

El *software* y las herramientas abiertas se están convirtiendo en la opción preferida de las instituciones de investigación. En sus primeras etapas, el *software* de código abierto solía ser una versión gratuita y a menudo rudimentaria de los programas informáticos comerciales. Sin embargo, en los últimos años, el *software* de código abierto ha avanzado exponencialmente y suele ofrecer las mejores versiones en su categoría de las herramientas de modelización científica. Con la ciencia como raíz de las herramientas de código abierto, cada vez más usuarios pueden acceder a ellas, lo que propicia que crezcan las contribuciones y permite que su conocimiento y sus investigaciones repercutan en un mejor desarrollo de la propia herramienta.

No todo el *software* es de código abierto, y todavía existe cierta dependencia sobre algún *software* privativo. El *software* privativo puede resultar beneficioso para aquellas organizaciones que utilicen sus propios datos e información para la modelización del riesgo, especialmente cuando han sido producidos por una empresa mercantil para un uso comercial.

El *crowdsourcing* (colaboración participativa) es una esfera en la que se cruzan las trayectorias de los datos abiertos y el *software* de código abierto. El creciente interés en usar datos procedentes del *crowdsourcing* para solucionar ciertos tipos de problemas sobre los datos ha dado lugar al desarrollo de un número de capas que se utilizan en el ámbito de la ciencia del riesgo. Ahí destaca,

por ejemplo, OpenStreetMap, una herramienta básica para casi todas las ciencias del riesgo. El Equipo Humanitario de OpenStreetMap ha trabajado en varios proyectos que emplean a voluntarios de la comunidad para elaborar información contextual de origen local. Ofrece capacitación a los voluntarios para recopilar y codificar mensajes, de tal forma que se controle la calidad, y suministra datos a los centros que, a su vez, los pueden utilizar para entender mejor múltiples amenazas. Puesto que todavía existe cierta reticencia a confiar en grupos multitudinarios a la hora de responder a información contextual importante sobre el riesgo, el grado de exposición y la vulnerabilidad, estos sistemas se complementan en algunos casos con “opiniones de expertos” para reforzar el linaje de los datos.

## 4.1.4

### Interoperabilidad

La interoperabilidad se puede definir como la capacidad del sistema de un *software* informático de trabajar con otros sistemas o productos sin ningún tipo de esfuerzo especial por parte del usuario<sup>207</sup>. La interoperabilidad de los datos contempla diversas dimensiones técnicas, semánticas y jurídicas. Desde una perspectiva técnica, los datos deben presentar formatos compatibles y cantidades conocidas que hagan posible la integración de datos diversos con el objetivo de crear nuevos datos y productos<sup>208</sup>.

Desde el punto de vista semántico, uno de los principales desafíos con respecto a la interoperabilidad reside en los metadatos empleados para describir cualquier conjunto de datos dado. Al tratar de combinar datos, los desafíos pueden ser tan simples como que la lengua materna del creador de los datos sea diferente a la del usuario de estos, lo que significa que pueden resultar difíciles de combinar. Otro desafío semántico puede encontrarse en las convenciones de denominación y los términos descriptivos que se utilizan en diferentes disciplinas (o incluso subdisciplinas). En definitiva, estos problemas de nomenclatura tienen una gran relevancia, sobre todo a la hora de identificar y medir los riesgos y las amenazas.

La interoperabilidad jurídica se puede describir como aquella que se produce cuando se fusionan múltiples conjuntos de datos de diferentes fuentes, y los usuarios pueden acceder y utilizar cada uno de esos conjuntos sin tener que solicitar una autorización explícita a cada creador de los datos.

Para gestionar el riesgo de desastres, no solo resulta importante la interoperabilidad de los datos y los sistemas. La RRD es, por naturaleza, interdisciplinaria, algo que se demuestra en los debates en torno a las amenazas y los riesgos en cascada. A menudo, los investigadores y los profesionales trabajan aislados dentro de sus propias disciplinas. Una mejora en la disponibilidad del conocimiento y los datos puede animar a los profesionales a reflexionar sobre las implicaciones más amplias de las decisiones que se fundamentan en el riesgo.

En términos de la interoperabilidad de los componentes del modelo, una sugerencia consiste en reducir las diferencias entre distintos modelos de amenazas mediante el aprendizaje automático, lo que dará lugar a un modelo armonizado entre diferentes amenazas que, a su vez, generará un modelo de simulación total que cree sistemas mundiales de simulación de la Tierra. Este es un objetivo para el futuro, y puede resultar una herramienta muy útil para la incidencia política y la formulación de políticas. Sin embargo, en esta fase, aún no se puede llevar a cabo en otros niveles que tengan sentido más allá del ámbito mundial. Para que los modelos fundamenten la reducción del riesgo, la preparación y los esfuerzos de respuesta, deben situarse en el plano local. El aprendizaje automático puede ayudar en ello, pero esto exige grandes esfuerzos para garantizar que los datos se suministren en el sistema de la manera adecuada. Es probable que este ámbito continúe ampliándose en el futuro si se sigue contemplando el riesgo multiamenaza.

Para poder utilizar los datos en la gestión del riesgo de desastres, estos deben resultar fáciles de descubrir, estar disponibles, ser accesibles y poderse utilizar<sup>209</sup>. En iniciativas como la del Comité de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial, centrado en la información y los servicios geoespaciales para casos de desastre, se pone de relieve que, durante una crisis, puede ser sumamente importante intercambiar datos sobre ciudadanos e infraestructura entre las organizaciones internacionales, las ONG y las entidades gubernamentales.

En los últimos años, los efectos de las amenazas naturales como los tifones y los huracanes, al igual que las epidemias como el brote de ébola en África Occidental, han intensificado las carencias en la disponibilidad y el acceso de los datos. La creciente necesidad de usar los datos en la gestión y la RRD también ha subrayado los desafíos que existen en la coordinación y la colaboración entre las partes interesadas. Esto llevó al Comité de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial de las Naciones Unidas a crear un Marco Estratégico

sobre Información y Servicios Geoespaciales para Desastres.

La correcta implementación del marco estratégico dará lugar a un resultado en el que “los riesgos y los efectos humanos, socioeconómicos y ambientales de los desastres se previenen o reducen mediante el uso de la información y los servicios geoespaciales”<sup>210</sup>.

El Marco Estratégico se basa en documentos clave como el Marco de Sendai y la Resolución 59/12 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, y exige a todos los Estados Miembros y a otras partes interesadas que institucionalicen unas buenas prácticas de gobernanza y políticas con fundamento científico, las cuales deberán estar respaldadas por unas mejores capacidades en lo relativo a la gestión de datos geoespaciales, la infraestructura y los recursos humanos. Al apoyar a los países a la hora de hacer frente a los desafíos y a los efectos sociales, económicos y ambientales de los desastres, también se contribuye a los esfuerzos para alcanzar el desarrollo sostenible.

## 4.1.5

### Ciencia de los datos

La capacidad de crear datos sigue estando por delante de la capacidad de resolver problemas complejos utilizando los datos. No cabe duda de que todavía queda por conseguir una enorme cantidad de valor procedente de la información incluida en los datos generados. A medida que aumenta la cantidad de los datos recopilados también crece la exigencia de ser capaces de encontrar la información adecuada en el momento adecuado, así como los desafíos sobre cómo almacenar, mantener y utilizar los datos recopilados.

El concepto de usar la informática y el procesamiento por ordenador en la ciencia y la tecnología no es nada nuevo. Durante casi dos decenios, se ha producido una evolución en las prácticas y los procesos con respecto al uso de la ciencia de los datos. Lo que se ha ido incorporando cada vez más es el cambio a un contexto en el que ya no se depende de supercomputadores con un alto costo para almacenar

y procesar los datos. El auge de la computación en la nube, que emplea una red distribuida de computación en la que los procesos se pueden ejecutar en paralelo en múltiples máquinas, está reduciendo el coste de acceso para numerosos usuarios. Esto implica que, actualmente, existe una mayor adopción y uso de la computación en la nube para la gestión del riesgo. A su vez, esta realidad, junto con los desarrollos alcanzados en los ámbitos del aprendizaje automático y la inteligencia artificial, permite mayores interacciones dentro de unos conjuntos de datos dispares y posibilita una modelización más detallada de los factores que impulsan el riesgo.

El modelo de computación en la nube se está convirtiendo en el modo de trabajo predominante para la mayoría de los conjuntos de datos mundiales de media y gran escala, incluidas las aplicaciones de observación de la Tierra. Esto se debe a la capacidad de los servicios en la nube de archivar grandes conjuntos de datos generados por satélite y de proporcionar las instalaciones informáticas para procesarlas.

Puesto que el uso de los servicios de computación en la nube cada vez está más extendido, la tecnología madura con rapidez. Si tomamos como ejemplo el análisis de la observación de la Tierra como caso práctico, existen numerosas plataformas y aplicaciones diferentes disponibles para la comunidad de estudio del riesgo. Entre ellas, se incluyen la iniciativa Open Data Cube<sup>211</sup>, los servicios de acceso a los datos y la información de Copernicus<sup>212</sup>, El planeta Tierra en Amazon Web Services<sup>213</sup>, Google Earth Engine<sup>214</sup>, los datos de observación de la Tierra y la plataforma de procesamiento del CCI<sup>215</sup>, la plataforma NASA Earth Exchange<sup>216</sup>, y el almacén de datos climáticos del Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio<sup>217</sup>.

Cada uno de estos servicios en la nube presenta diferentes beneficios. Estos comprenden desde la forma en que se introducen los datos (algunos incluyen datos cargados de antemano, lo que reduce el esfuerzo realizado por el usuario) hasta el lenguaje de *scripting* (empleado para el procesamiento). Entre las principales desventajas de utilizar los servicios en la nube sobresale su falta de interoperabilidad. Esto implica que, para los usuarios, debe haber un

<sup>207</sup> (Belmont Forum, 2015)

<sup>208</sup> (GEO, 2015)

<sup>209</sup> (Murnane et al., 2019)

<sup>210</sup> (Comité de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial, 2017)

<sup>211</sup> (Open Data Cube, 2019)

<sup>212</sup> (UE, 2019)

<sup>213</sup> (Amazon, 2019)

<sup>214</sup> (Google, 2019)

<sup>215</sup> (Soille et al., 2018)

<sup>216</sup> (NASA, 2019a)

<sup>217</sup> (UE, 2019)

equilibrio entre la flexibilidad y la facilidad de uso. Por ejemplo, Amazon Web Services es un servicio flexible, pero, para aprovecharlo, los usuarios deben ser capaces de desarrollar aplicaciones utilizando bibliotecas de contenido básicas. Esta flexibilidad se obtiene a costa de la necesidad de contar con una curva de aprendizaje pronunciada. En cambio, Google Earth Engine ofrece un acceso inmediato a las funciones y a los datos, lo que reduce los obstáculos de acceso.

En contraste con las ventajas de la computación en la nube, existen algunos problemas de uso que habrá que revisar. Estos incluyen el reconocimiento de que la tecnología disponible casi nunca se distribuye de manera uniforme y de que, en muchas zonas, todavía resulta difícil satisfacer las necesidades básicas de electricidad, y mucho más la conectividad a Internet de alta velocidad imprescindible para acceder, compartir y procesar grandes cantidades de datos. Por este motivo, suele ser necesario que los desarrolladores de *software* tengan en cuenta la capacidad de operar fuera de línea junto con la capacidad de descargar los conjuntos de datos necesarios, de forma que los modelos se puedan ejecutar de manera local. El acceso a la electricidad constituye una preocupación particular en las situaciones en las que un desastre está activo, por lo que resulta esencial disponer de capacidad para trabajar fuera de línea. Algunos modelos pueden tardar varios días en ejecutarse y, si se corta la alimentación o si falla una tecnología durante dicho período, el modelo deberá volverse a ejecutar, lo que implica perder un tiempo valioso y recursos de computación.

En la actualidad, los investigadores y profesionales de campos muy diferentes intercambian grandes cantidades de datos (desde fuentes *in situ* tradicionales hasta sensores de satélite) con rapidez y en todo el mundo. La creciente interdependencia entre las disciplinas científicas tradicionales deriva en una práctica en la que es probable que los datos recopilados en una disciplina se utilicen en otras. Esto da lugar a una mayor necesidad de intercambiar datos para lograr el avance de la ciencia<sup>218</sup>.

Entre los principales beneficios de la gran cantidad de datos que se ha generado a partir de los sensores de observación de la Tierra y de muchas otras fuentes destacan los avances en el descubrimiento del conocimiento automatizado. La facilidad para acceder a la capacidad de procesamiento computacional, así como el mejor acceso a los datos, han dado lugar al desarrollo de técnicas

de aprendizaje automático. De acuerdo con lo identificado por el GFDRR, en cualquier tecnología nueva y emergente existen múltiples terminologías ambiguas y que se solapan, tales como la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, los macrodatos y el aprendizaje profundo<sup>219</sup>. A este efecto, se acepta que los términos son intercambiables.

La gestión de riesgos no constituye ninguna excepción en cuanto al uso del aprendizaje automático, y no dejan de desarrollarse nuevas aplicaciones y usos. Muchos de los usos del aprendizaje automático dentro de la gestión del riesgo de desastres se centran en mejorar los diferentes componentes de la modelización del riesgo, tales como el grado de exposición, la vulnerabilidad, la amenaza y el riesgo.

El aprendizaje automático está dejando atrás los algoritmos codificados de forma rígida y se está decantando por otro tipo de algoritmos que aprenden de manera continua y se actualizan a sí mismos. Esto se ve propiciado por el desarrollo de métodos en los que se le puede enseñar a una máquina a buscar información dentro de grandes cantidades de datos que, aparentemente, no poseen ninguna estructura<sup>220</sup>. A pesar de que los últimos desarrollos ofrecen algoritmos de aprendizaje automático muy potentes, resulta clave recordar que un modelo será todo lo bueno que sean los datos que se emplean en él.

## 4.2

### Conclusiones

Los últimos avances han dejado claro que el análisis y los datos abiertos, el *software* compartido e interoperable, la potencia informática y otras tecnologías constituyen los elementos técnicos que facilitan mejorar la ciencia de los datos, la evaluación del riesgo y la modelización del riesgo. Para lograr buenos resultados, también dependen de la voluntad de las personas a la hora de colaborar con otras disciplinas, más allá de las fronteras culturales, lingüísticas y políticas, y de crear el entorno regulador adecuado para proseguir con nuevas tareas urgentes.

<sup>218</sup> (Kunisawa, 2006)

<sup>219</sup> (GFDRR, 2018b)

<sup>220</sup> (Comité de expertos de las Naciones Unidas sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial, 2015)

# Capítulo 5:

# Desafíos con respecto al cambio

El cambio al Marco de Sendai ha abierto paso, de manera abrumadora, a un período de trabajo y reflexión complicado desde el punto de vista metodológico —pero, en última instancia, preciso— en torno a la reducción del riesgo. Los ejemplos de los extraordinarios avances en la capacidad tecnológica, la apertura, la integración y el apoyo mutuo infunden esperanza para el futuro. Sin embargo, continúan existiendo importantes desafíos pendientes de resolver.

Todavía existen revistas y periódicos populares que publican artículos sobre desastres naturales (un término que la comunidad de estudio del riesgo hace tiempo que ha abandonado, ya que esta comunidad hace especial hincapié en el mensaje de que los “desastres no son naturales”). Aún quedan personas que prefieren considerar el riesgo solo como una consecuencia de las amenazas, con unas perspectivas muy limitadas con respecto al grado de exposición y la vulnerabilidad. También están aquellos que prefieren observar los parámetros

del riesgo que les resultan familiares, como las pérdidas máximas probables atribuidas a cada país. A estos no les preocupa hasta qué punto es limitada la representación del riesgo que muestran.

Además, existen graves desafíos a la hora de calcular, caracterizar o representar ciertos tipos de datos. El desafío más evidente es el que plantea presentar la probabilidad de las amenazas no probabilísticas, muchas de las cuales ya se han descrito en el presente GAR, o caracterizar la vulnerabilidad de las personas o bienes frente a diferentes amenazas.

Por último, persisten los desafíos relacionados con cómo priorizar la reducción del riesgo en el programa completo de la inversión pública y la planificación del desarrollo. Existe una serie de desafíos ligados a la politización de ciertos tipos de riesgo y acciones de reducción del riesgo, a los que se suman los desafíos sobre los recursos necesarios para enfrentarse a un riesgo con efectividad.

## 5.1

### Desafíos con respecto a la mentalidad

Existe un interés cada vez mayor por mostrar los vínculos entre las amenazas, en especial en el caso de las amenazas que se han visto afectadas por el cambio climático y del peligro que suponen para la seguridad humana a través de los efectos en las economías y los medios de subsistencia. Sin embargo, la conexión es compleja. A pesar de que se ha demostrado que la escasez de agua y la inseguridad alimentaria influyen en los desplazamientos y en las condiciones inestables de los medios de subsistencia, poco se sabe sobre la profundidad de dichas relaciones. Los investigadores continúan intentando descubrir cómo determinar los factores impulsores específicos, de manera que puedan fundamentar una acción deliberada.

La naturaleza compleja y muy variada de las amenazas determina la necesidad de que los expertos y las autoridades realicen un esfuerzo continuo para reducir los riesgos de desastre que pueden afectar a la salud humana, la infraestructura y los recursos ambientales. En muchas regiones del mundo, el envejecimiento de la infraestructura y la debilidad de las capacidades institucionales y de la infraestructura plantean un desafío

en lo relativo a la gestión del riesgo. La seguridad industrial no siempre ocupa un lugar destacado en las agendas políticas, y cuando las empresas y las autoridades se vuelven autocomplacientes, aparece el error humano. La cooperación multidisciplinaria entre las autoridades es clave para reforzar la gobernanza de la seguridad industrial, con la prevención en primer plano. Algunos países, incluidos los grandes países industrializados, todavía deben establecer protocolos y programas específicos sobre preparación y prevención de desastres. En el caso de la seguridad industrial, el número de Partes en el Convenio sobre los Efectos Transfronterizos de los Accidentes Industriales ha aumentado hasta las 41 y los informes nacionales sobre la aplicación de ese convenio muestran avances a lo largo del tiempo. Los accidentes del pasado han puesto de relieve que se requiere prestar una mayor atención a la cooperación transfronteriza para prevenir los accidentes y la contaminación de aguas transfronterizas.

En la Recomendación del Consejo de la OCDE sobre la Gobernanza de Riesgos Críticos, adoptada por los Ministros en mayo de 2014, se estipula que los “miembros establezcan y promuevan un enfoque integral, para todos los riesgos y transfronterizo, a la gobernanza de riesgos nacional, que sirva como base para ampliar la resiliencia y capacidad de respuesta nacionales”<sup>221</sup>. Todos los desastres han influido enormemente en la mejora de la sensibilización y la seguridad. Las lecciones aprendidas se identificaron con esmero y se integraron en los regímenes de todo el mundo. Sin embargo, no hay que olvidar la conclusión dominante: las causas fundamentales de los desastres son culturales e institucionales<sup>222</sup>. El seguimiento del Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear (GIASN) incide en que para lograr un alto nivel de seguridad en todas las circunstancias y frente a todos los desafíos, el sistema de seguridad nuclear en su conjunto debe ser sólido<sup>223</sup>. Pero si el factor impulsor de cambio más fiable lo constituyen las fallas catastróficas, está claro que esa mentalidad no es lo suficientemente proactiva.

Desarrollar un enfoque transfronterizo, integral y que contemple todos los riesgos con respecto a la gobernanza del riesgo no resulta una tarea fácil. Cada vez hay más conciencia de la importancia que tiene establecer un enfoque de ese tipo y, en ese sentido, uno de los ejemplos más destacados es el del Japón. En el plano internacional, este GAR supone un hito con respecto a los esfuerzos necesarios para desarrollar una visión general global de las tendencias y la gestión del riesgo. Por último, el informe de la AEN-OCDE supone un hito significativo para el sector nuclear, ya que

contribuye a crear y asentar una mentalidad que tenga en cuenta todas las amenazas<sup>224</sup>.

El Marco de Sendai constituye un primer paso para fomentar una mayor sensibilización con respecto a todos los riesgos y la colaboración de múltiples partes interesadas para gestionar mejor esos riesgos. Con la integración de los riesgos antropogénicos en el GAR y el Marco Global de Evaluación de Riesgos, el foco de atención internacional recaerá en esta cuestión y cambiarán las perspectivas públicas sobre la reducción de estos tipos de riesgos.

## 5.2

### Desafíos políticos

La elevada velocidad de urbanización que se observa en todo el mundo plantea una amplia variedad de desafíos para los Gobiernos, la industria y otras partes interesadas a la hora de evitar y gestionar los riesgos y los efectos asociados con las instalaciones industriales peligrosas. Están aumentando las presiones socioeconómicas centradas en urbanizar zonas propensas a los riesgos para construir viviendas o para otras finalidades. Algunos incidentes importantes, como el sucedido en el puerto de Tianjin en China (2015), nos recuerdan que, a menudo, los efectos pueden resultar mucho más graves debido a la ausencia de medidas de seguridad adecuadas. Encontrar el equilibrio entre las necesidades y las demandas de la sociedad y hacer el mejor uso posible de las herramientas disponibles para abordar los riesgos constituye un desafío muy delicado.

La reducción del riesgo casi nunca ocupa un lugar destacado en las agendas políticas nacionales. Por una parte, el riesgo de autocomplacencia en los países en los que, aparentemente, existen normas de seguridad de calidad puede obstaculizar que se prioricen las políticas en este campo. Por otra parte, en los demás países predomina el enfoque centrado en el desarrollo económico, lo que contribuye a la falta de visibilidad política que se da tanto a la prevención de riesgos o amenazas como a las políticas de preparación. En ese sentido, el Marco de Sendai supone una buena oportunidad para elevar el perfil de todo lo relacionado con la reducción del riesgo y convencer a los responsables de formular políticas de la necesidad de mantener y reforzar las inversiones en prevención, en lugar de soportar el costo de la inacción.

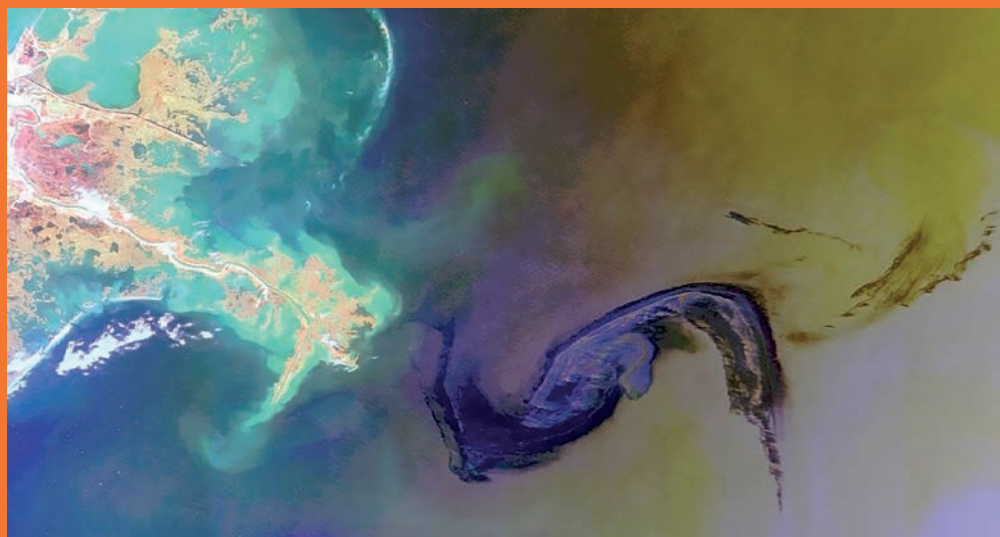


### Recuadro 5.1. Pozo de petróleo Macondo (Estados Unidos de América), 2010

El estallido del pozo Macondo y la explosión de un pozo de perforación de petróleo mar adentro en el golfo de México causaron 11 muertes y 16 lesiones de extrema gravedad. Se vertieron aproximadamente cinco millones de barriles de petróleo en el golfo de México. En su análisis del accidente del pozo Macondo, el Grupo de Estudio de Deepwater Horizon observó que ese accidente estuvo marcado por fallas de organización, entre las cuales se incluyen las siguientes:

- a. Múltiples disfunciones del operador del sistema durante un período decisivo de las operaciones.
- b. Incumplimiento de las directrices necesarias o aceptadas con respecto a las operaciones (“cumplimiento informal”).
- c. Mantenimiento desatendido.
- d. Instrumentos que no funcionaban correctamente o cuya interpretación de los datos ofrecía falsos positivos.
- e. Evaluación y gestión inadecuada de los riesgos de las operaciones.
- f. Múltiples operaciones realizadas en momentos decisivos con interacciones imprevistas.
- g. Comunicaciones inadecuadas entre los miembros de los grupos de operaciones.
- h. Ausencia de sensibilización con respecto a los riesgos.
- i. Desviación de la atención en los momentos decisivos.
- j. Cultura con incentivos que ofrecía aumentos en la productividad sin aumentos proporcionales en lo relativo a la protección.
- k. Costos inadecuados y comisión de irregularidades.
- l. Ausencia de una selección y una capacitación adecuadas del personal.
- m. Gestión inadecuada del cambio.

Gráfico 5.1. Imagen de Envisat del vertido de petróleo en el golfo de México frente a la costa de los Estados Unidos de América el 22 de abril de 2010; el vertido de petróleo se puede ver como un remolino de color violeta oscuro en la parte inferior central



(Fuente: ESA, 2010; Nadeau, 2015)

221 (OCDE, 2014b)

222 (OIEA, 2015b); (OIEA, 2017a)

223 (OIEA, 2017)

224 (AEN-OCDE, 2018b)

## 5.3

### Desafíos tecnológicos

A pesar de que los modelos probabilísticos llevan desarrollándose desde hace varios decenios, no existen herramientas ni metodologías de análisis de riesgos consolidadas. En ese sentido, se hace necesario ampliar los análisis de riesgos industriales tradicionales, de modo que contemplen las características de los fenómenos antropogénicos y de otros no probabilísticos. Por tanto, los riesgos no se contemplan de manera adecuada en una evaluación de riesgos determinista. Como muestra de que no se comprende adecuadamente la naturaleza integral del riesgo basta observar que los niveles de preparación son bajos, incluso en aquellos países que, por lo general, se considera que están bien preparados para un desastre.

La disponibilidad de los datos representa un obstáculo a la hora de entender muchas amenazas. Los datos constituyen la base para adquirir conocimientos sobre las dinámicas del riesgo, y resultan fundamentales para evaluar riesgos, planificar situaciones y desarrollar prácticas que reduzcan el riesgo. La (falta de) disponibilidad con respecto a los datos está impulsada por diversos factores. En las situaciones en que se produce un desastre natural, los fenómenos en cadena, como los desastres tecnológicos ocasionados por amenazas naturales, se suelen pasar por alto, y su importancia solo se reconoce cuando la peor parte de sus efectos se hace visible a través de repercusiones a medio y largo plazo sobre la salud, la contaminación constante de los suelos y de las aguas, y de relevantes pérdidas económicas generadas por las actividades de limpieza y la recuperación. Otro motivo que explica la falta de disponibilidad de los datos es que la información sobre los riesgos tecnológicos se suele considerar confidencial (y, por ello, la industria la guarda con mucho celo) o bien se califica como una cuestión de seguridad nacional. En muchos países, no existe ningún registro sobre los efectos de un desastre y, a menudo, los organismos reguladores ni siquiera conocen el número, el tipo de actividad y la ubicación de las instalaciones peligrosas que existen en el territorio de un país. Asimismo, los operadores de instalaciones peligrosas tienden a evitar la revelación de información, por voluntad propia, sobre accidentes o cuasiaccidentes en sus locales para eludir las repercusiones negativas en su actividad<sup>225</sup>.

A la escasez de datos sobre el riesgo también contribuye que las partes interesadas pierden interés en el riesgo en cuanto se reduce la atención de los medios de comunicación. Esto suele ir de la

mano de una redefinición de las prioridades y del consiguiente descenso de los recursos disponibles para mitigar un riesgo específico. Las presiones económicas representan un factor con un gran poder en la toma de decisiones, sobre todo en el caso de las actividades y las ubicaciones con márgenes de beneficio escasos o en los países afectados por otros desafíos con respecto a la gobernanza. Las restricciones económicas pueden dar lugar a una mala toma de decisiones, tanto de manera intencionada como no intencionada, en la que, por ejemplo, se da más prioridad a los incrementos de productividad o a la optimización de la eficiencia de las operaciones que a las posibles preocupaciones en materia de seguridad<sup>226</sup>. En algunos casos, el hecho de no implementar soluciones adecuadas con respecto a la gestión del riesgo también se puede atribuir a factores impulsores económicos, por ejemplo, cuando los recursos ya no dan más de sí y se consideran más fundamentales otros riesgos. La calidad de la información que se recoge en las bases de datos sobre pérdidas no es uniforme y presenta distintos niveles de detalle y precisión. El nivel de detalle resulta especialmente heterogéneo en el caso de las amenazas antropogénicas.

La vulnerabilidad continúa siendo un componente débil en los modelos de amenazas. Tal y como se señaló en los capítulos anteriores, hasta hace poco, la vulnerabilidad solo se ha estudiado —con algunas excepciones— en términos de vulnerabilidad física. La vulnerabilidad socioeconómica es mucho más complicada, y su inclusión en modelos exigirá definiciones más claras, diferentes tipos de datos y una serie de decisiones delicadas sobre lo que se puede modelar. También constituye una variable dinámica que depende del escenario; por ejemplo, en el ámbito de las epidemias, cualquier enfermedad se suele identificar por cómo afecta a determinados grupos con mayor rapidez y de manera más grave que a otros. Asimismo, la validación de los modelos sigue siendo un desafío técnico. Los satélites pueden ofrecer una gran cantidad de datos para determinados tipos de información sobre el riesgo, pero los modelos deberán validarse con evidencias de base terrestre, para lo cual se necesitan recursos. Buscar respuestas en una escala mediante su extracción de una escala mucho mayor pone en riesgo la validez de las conclusiones, si no se lleva a cabo con mucho cuidado. El uso de datos indirectos (es decir, funciones imperfectas que permiten caracterizar elementos para los cuales no existe ninguna medición posible) constituye una forma extendida de enriquecer los modelos de riesgo, pero esta práctica compromete la credibilidad y la capacidad de defensa de los resultados. Los ejercicios de verificación en tierra se están convirtiendo en un requisito estándar, ya que son requisitos para validar el impacto del cambio climático en el plano local.

## 5.4

### Desafíos con respecto a los recursos

Los desastres previsibles continúan produciéndose, por lo general, en países con unos altos niveles de sensibilización sobre los riesgos y con capacidades avanzadas para la gestión del riesgo. La situación es todavía más compleja en el mundo en desarrollo, en el cual suelen faltar instalaciones fundamentales, competencias técnicas y capacidad informática, por lo que los tomadores de decisiones están mal preparados para entender el riesgo en sus propios términos. Además, los países de bajos ingresos suelen tener dificultades para acceder al apoyo financiero, sobre todo porque, a menudo, la reducción del riesgo no está incluida en el flujo de la financiación humanitaria.

En el caso de una situación de desastre activa, gestionar los efectos que esta tiene sobre la población y el entorno construido al mismo tiempo que se responde a un fenómeno de amenazas en cadena causado por el fenómeno inicial conduce, de manera inevitable, a la competencia por unos recursos para la respuesta escasos<sup>227</sup>. Por ejemplo, tras el terremoto producido en la provincia turca de Kocaeli en 1999, en lugar de priorizar las tareas de búsqueda y salvamento de las víctimas del terremoto, se envió, aproximadamente, a la mitad de los recursos humanos del departamento de bomberos de la ciudad de Izmit a combatir un incendio en una refinería de petróleo que estaba ardiendo<sup>228</sup>. Esto se complicó todavía más debido a que las consecuencias del fenómeno secundario podían incluir el riesgo de emisiones tóxicas, incendios o explosiones que obstaculizarían las actividades de respuesta de emergencia y empeorarían los efectos al poner en peligro a los equipos de respuesta inicial<sup>229</sup>.

<sup>225</sup> (Krausmann, Cruz y Salzano, 2017)

<sup>226</sup> (Wood et al., 2017)

<sup>227</sup> (Necci et al., 2018)

## 5.5

### Conclusiones

En el ámbito de la comunicación de riesgos se ha producido un importante cambio de paradigma para obtener procesos integrados y participativos, los cuales, en la práctica, suelen ser difíciles de gestionar. La comunicación de riesgos no se puede contemplar como una añadidura a la evaluación de riesgos y la toma de decisiones. Es probable que las advertencias y la información sobre el riesgo sean cuestionadas por aquellas poblaciones que estén inquietas acerca de las decisiones que se les está pidiendo que tomen con respecto al riesgo. Si se pide a las personas que evacuen un lugar y se alojen en refugios incómodos, querrán tener un buen motivo para hacerlo. De hecho, sus criterios pueden no hacer hincapié en evidencias científicas precisas, o puede que las interpreten de manera distinta a los investigadores en materia de riesgo. La participación de una comunidad más amplia en la evaluación, la gestión y la mitigación de los riesgos mejoraría la educación en esta materia, lo cual beneficiaría a los autores y a los lectores y, por tanto, garantizaría que la comunicación de los riesgos fuese más efectiva y que atendiese las preguntas de la población sobre el riesgo.

Se necesitan acciones y una atención directa para los siguientes desafíos:

- **Sensibilización:** se necesitan más campañas educativas y de sensibilización para ayudar a las partes interesadas a reconocer la vulnerabilidad frente a las amenazas.
- **Gobernanza del riesgo:** la gobernanza del riesgo debería abordarse desde una perspectiva integral. Además, el sector privado y el Gobierno deben disponer de los incentivos y los métodos que propicien una responsabilidad y un costo del riesgo compartidos. El IRGC propone un innovador marco de gobernanza del riesgo y directrices sobre cómo abordar los riesgos emergentes<sup>230</sup>.

<sup>228</sup> (Cruz et al., 2004)

<sup>229</sup> (Girgin, 2011)

<sup>230</sup> (IRGC, 2015)

- **Infraestructura jurídica:** puesto que la experiencia demuestra que la reducción del riesgo funciona mejor si se exige por ley, deberá promulgarse y aplicarse una legislación específica en materia de reducción del riesgo. Esta tiene que ir acompañada de orientaciones sobre cómo alcanzar los objetivos que se exponen en el marco jurídico, con el fin de ayudar a la industria a lograr la conformidad y respaldar a las autoridades a la hora de evaluar si la tarea ha cumplido los objetivos de seguridad asociados. También se necesita un marco de responsabilidad e indemnización.
- **Comunicación de riesgos:** deberá mejorarse la comunicación en todos los planos para garantizar que la información sobre los riesgos fluya con total libertad y de manera eficaz a través de toda la sociedad. También se deberá garantizar un mejor intercambio de los recursos para gestionar el riesgo, así como el acceso a esos recursos.
- **Evaluación del riesgo:** las investigaciones deberían centrarse en el desarrollo de metodologías y herramientas para evaluar y mapear el riesgo. A tal efecto, se necesita mejorar las funciones de daños y pérdidas para todas las amenazas. También se deben evaluar los efectos humanos, ambientales y económicos, aunque estos dos últimos se suelen desatender.
- **Recopilación de datos:** deberá promoverse y facilitarse el intercambio sencillo y libre de datos pertinentes sobre todos los riesgos, los fenómenos de desastre e incluso los cuasiaccidentes para respaldar el aprendizaje de los fenómenos pasados de cara a la prevención y la mitigación. Lo ideal es que el intercambio de datos también se produzca entre sectores y países.
- **Cooperación y alianzas:** para reducir los riesgos, resulta esencial que exista cooperación entre todas las partes interesadas, sobre todo en el plano local. Deben fomentarse las alianzas público-privadas y las redes regionales e internacionales que facilitan la colaboración para lograr una gestión del riesgo eficaz.

# Capítulo 6:

## Sección especial sobre las sequías

Entre las amenazas naturales relacionadas con el tiempo meteorológico, la sequía es probablemente la más compleja y grave debido a su naturaleza intrínseca y a sus efectos en cascada y de gran envergadura. Afecta a la producción agrícola, al abastecimiento de agua público, a la producción de energía, al transporte, al turismo, a la salud humana, a la biodiversidad, a los ecosistemas naturales, etc. Las sequías son recurrentes, pueden durar desde unas cuantas semanas hasta varios años, y pueden afectar a grandes zonas y poblaciones. Los efectos relacionados se desarrollan con lentitud, suelen ser indirectos y pueden persistir durante mucho tiempo después de que haya finalizado la sequía. A pesar de que estos efectos generan graves pérdidas económicas, daños al medio ambiente y el sufrimiento de las personas, suelen ser menos visibles que los efectos de otras amenazas naturales (p. ej., las inundaciones y las tormentas) que producen daños estructurales e inmediatos, los cuales están claramente vinculados con la amenaza y se pueden cuantificar en términos económicos<sup>231</sup>. Por lo tanto, el riesgo de sequía se suele subestimar y continúa siendo una amenaza “oculta”<sup>232</sup>. Buena parte del mundo carece de una gestión proactiva del riesgo de sequía.

Los decesos ligados a las sequías se producen, sobre todo, en países pobres. Sin embargo, en los países ricos, las personas padecen sus efectos indirectos, tales como el estrés térmico o el polvo, lo que da lugar a diversas consecuencias para la salud<sup>233</sup>. Algunos ejemplos son el desempleo persistente, la migración y la inestabilidad social que

se derivan de las fallas en el abastecimiento público de agua, la inseguridad alimentaria y los posibles conflictos.

Durante el siglo XXI, es probable que las sequías sean más frecuentes y graves en muchas regiones del mundo<sup>234</sup>. Hoy más que nunca resulta crucial comprender mejor los procesos físicos que dan lugar a las sequías, su propagación, además de la vulnerabilidad ambiental y de la sociedad frente a este fenómeno y sus efectos. El desafío clave consiste en avanzar hacia la adopción generalizada de estrategias proactivas de gestión del riesgo<sup>235</sup>. Esto incluye el análisis de las tendencias del pasado y las proyecciones de futuro de la sequía, así como el análisis de la vulnerabilidad y el grado de exposición ambiental y de la sociedad. Todo ello determina el riesgo de sequía, que se puede gestionar por medio del desarrollo de políticas y planes de gestión que estén adaptados al contexto local<sup>236</sup>.

Las sequías constituyen una característica recurrente y se definen con respecto al clima medio de una determinada región a largo plazo. Es necesario diferenciarlas de la aridez (en los climas secos estacionales o anuales, como los del desierto) y de la escasez de agua (una situación en la que los recursos hídricos disponibles desde el punto de vista climático no bastan para satisfacer los requisitos medios de agua a largo plazo). Una megasequía es una sequía muy larga y generalizada que dura mucho más de lo normal, frecuentemente un decenio o más.

231 (UNDRR, 2011a)

232 (UNDRR, 2011a)

233 (van Lanen et al., 2017); (UNESCO, 2016)

234 (Spinoni et al., 2018); (IPCC, 2014)

235 (Wilhite, 2014); (Wilhite, Sivakumar y Pulwarty, 2014)

236 (Wilhite, 2014); (Asociación Mundial para el Agua en Europa Central y Oriental, 2015)

### Recuadro 6.1. Tipos de sequía

En función del efecto que ejerce sobre el ciclo hidrológico y de su efecto en la sociedad y el medio ambiente, por lo general se pueden distinguir distintos tipos de sequías:

1. La *sequía meteorológica* es un período que abarca desde meses hasta años en el que existe un déficit de precipitación o en el balance hídrico climatológico (es decir, la precipitación menos la posible evapotranspiración) en una determinada región. El déficit se define con respecto a la climatología a largo plazo. Estas sequías suelen ir acompañadas de unas temperaturas superiores a las normales, y anteceden y generan otros tipos de sequías. La sequía meteorológica está causada por anomalías persistentes en los patrones de circulación atmosférica a gran escala, las cuales se desencadenan con temperaturas tropicales anómalas en la superficie del mar u otras condiciones remotas.

2. La *sequía (agrícola) de la humedad del suelo* es un período en el que existe una menor humedad del suelo como consecuencia de unas precipitaciones por debajo de lo normal. Esto afecta a la producción de cultivos, acarrea la degradación de las tierras y afecta a la función ecosistémica en general.

3. La *sequía hidrológica* se produce cuando el caudal de los ríos y el almacenamiento de agua en los acuíferos, lagos o embalses descienden por debajo de los niveles medios a largo plazo. La sequía hidrológica se desarrolla lentamente porque implica que el agua almacenada se agota, pero no se repone. Para analizar la aparición, la duración y la gravedad de las sequías hidrológicas se utilizan series cronológicas de estas variables.

A pesar de que las sequías se suelen desencadenar por la ausencia de precipitaciones, existen otros factores que también pueden causar o reforzar estas sequías, entre los que se incluyen las precipitaciones más intensas pero menos frecuentes, las condiciones de humedad del suelo, la gestión deficiente del agua y la erosión del suelo. Por ejemplo, el pastoreo excesivo incrementó la erosión y las tormentas de polvo que, a su vez, intensificaron la sequía conocida como “cuenco de polvo” que tuvo lugar en las grandes llanuras de América del Norte en la década de 1930<sup>237</sup>. Las sequías amenazan la seguridad humana porque debilitan los medios de subsistencia, ponen en peligro la cultura y la identidad individual, y aumentan la migración. Del mismo modo, también pueden mermar la capacidad de los Estados de proporcionar las condiciones necesarias para la seguridad humana. Las sequías pueden influir en alguno o en todos los factores al mismo tiempo. En general, las situaciones de inseguridad aguda, como la hambruna o la inestabilidad sociopolítica, surgen a raíz de la interacción de múltiples factores. El conflicto en la República Árabe Siria es un claro ejemplo de la capacidad de las sequías para acelerar la inestabilidad<sup>238-239</sup>. Para muchas poblaciones que ya se encuentran marginadas socialmente, que dependen de los recursos y que poseen unos activos fijos limitados, la seguridad humana se irá debilitando de manera progresiva. En esos casos, las secuencias de sequías de menor magnitud pueden tener consecuencias desproporcionadas.

## 6.1

### Indicadores de sequía

Los distintos tipos de sequía exigen indicadores diferentes para su caracterización. La Organización Meteorológica Mundial (OMM) y la Asociación Mundial para el Agua (GWP) publicaron un resumen sobre los indicadores de sequía cuyo uso se halla más extendido<sup>240</sup>. El índice estandarizado de precipitación (SPI) y el índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración (SPEI)<sup>241-242</sup>, por ejemplo, son dos índices muy conocidos para el análisis meteorológico de las sequías. Los indicadores relacionados con la humedad del suelo, como el índice de severidad de la sequía<sup>243</sup> o el índice de gravedad de la sequía de Palmer<sup>244</sup>, buscan determinar las características de los efectos de la sequía en términos de estrés hídrico de las plantas. Los indicadores hidrológicos, tales como los percentiles de flujo, se utilizan para cuantificar el volumen del déficit de agua en los ríos y los embalses<sup>245</sup>. Por último, los indicadores basados en la teleobservación, como el índice de vegetación de diferencia normalizada o la fracción de la radiación fotosintéticamente activa absorbida, se emplean para monitorear los efectos de las sequías sobre la vegetación.

Recientemente, se han desarrollado indicadores combinados que mezclan varios indicadores físicos en un único indicador. Por ejemplo, el Observatorio Europeo de la Sequía utiliza el indicador combinado de sequía<sup>246</sup> para monitorear los efectos que tiene la sequía en los ecosistemas naturales y agrícolas.

Para obtener una visión global de los posibles efectos de las sequías, se requiere un conjunto de variables básico que represente diferentes aspectos relacionados con el déficit de agua. La frecuencia, la intensidad y la duración constituyen algunas de las variables clave de las sequías. La gravedad describe el déficit acumulado a lo largo de toda la duración de un fenómeno, mientras que la intensidad describe el grado medio de precipitaciones, la humedad del suelo o el déficit de almacenamiento de agua durante una sequía. Ambas pueden determinar la magnitud del efecto asociado.

Por ejemplo, la duración y la zona afectada están vinculadas con la propagación en el tiempo y el espacio del déficit de agua. Así, los fenómenos más duraderos y generalizados pueden desencadenar efectos en cascada, cuya magnitud se relaciona de manera directa con el déficit de agua. Durante la estación de crecimiento, resulta especialmente pertinente la información sobre el momento de la aparición, el cese y la finalización de una sequía. Los efectos de una sequía se pueden notar después de que esta haya terminado.

Entre las cuestiones emergentes al analizar las sequías sobresalen los fenómenos de sequía subestacionales (menos de tres meses) que pueden intensificar o prolongar las sequías de largo plazo o la aridez de base. Estas "sequías repentinas" se refieren a períodos más bien cortos en los que coexisten una temperatura cálida en la superficie y una humedad del suelo anormalmente baja. En función de los mecanismos físicos relacionados con las sequías repentinas, estos fenómenos se pueden clasificar en dos categorías: olas de calor y déficits de precipitación<sup>247</sup>.

Para la predicción estacional de los fenómenos de sequía, resulta esencial entender los mecanismos

que se ocultan tras las características climáticas de baja frecuencia como El Niño-Oscilación Austral. A pesar de que se trata de un campo de trabajo incipiente, una predicción estacional fiable, con una red de monitoreo fiable y una evaluación del riesgo adecuada, permitirá desarrollar los sistemas de alerta temprana<sup>248</sup>.

## 6.2

### El cambio climático y las sequías del futuro

Las mejoras introducidas en el conocimiento han reforzado las conclusiones del *Cuarto Informe de Evaluación* del IPCC<sup>249</sup>, sobre todo con respecto al riesgo creciente de que se produzca un cambio climático rápido, abrupto e irreversible con unos altos niveles de calentamiento. Ahí se incluyen riesgos como el incremento de la aridez, las sequías y las temperaturas extremas en numerosas regiones del mundo<sup>250</sup>. A pesar de la incertidumbre presente en las proyecciones climáticas, es probable que muchas regiones del planeta sufran un aumento en la frecuencia o la intensidad de las sequías a lo largo del siglo XXI. Estas abarcan los países del Mediterráneo, África Meridional, la parte suroccidental de América del Norte y América Central<sup>251</sup>.

Los procesos subyacentes que impulsan tales cambios son la reducción de las precipitaciones o los cambios en los patrones de precipitación, junto con los mayores índices de evaporación ligados a unas temperaturas más altas. Se estima que una subida de temperatura de 3 °C haga que las actuales sequías a 100 años (sequías graves que se producen cada 100 años) afecten al 30 % de las tierras firmes cada 10 años<sup>252</sup>.

**237** (Cook, Miller y Seager, 2009)

**238** (Erian, Katlan y Babah, 2011)

**239** (Erian et al., 2014)

**240** (Svoboda y Fuchs, 2016)

**241** (Mckee, Doesken y Kleist, 1993)

**242** (Vicente-Serrano, Begueria y López-Moreno, 2009)

**243** (Cammalleri, Micale y Vogt, 2015)

**244** (Palmer, 1965)

**245** (Hisdal et al., 2004); (Cammalleri, Vogt y Salamon, 2017)

**246** (Sepulcre-Canto et al., 2012)

**247** (Otkin et al., 2018)

**248** (Dutra et al., 2015); (Naumann et al., 2014)

**249** (IPCC, 2007)

**250** (Banco Mundial, 2012)

**251** (Orlowsky y Seneviratne, 2012)

**252** (Naumann et al., 2018)

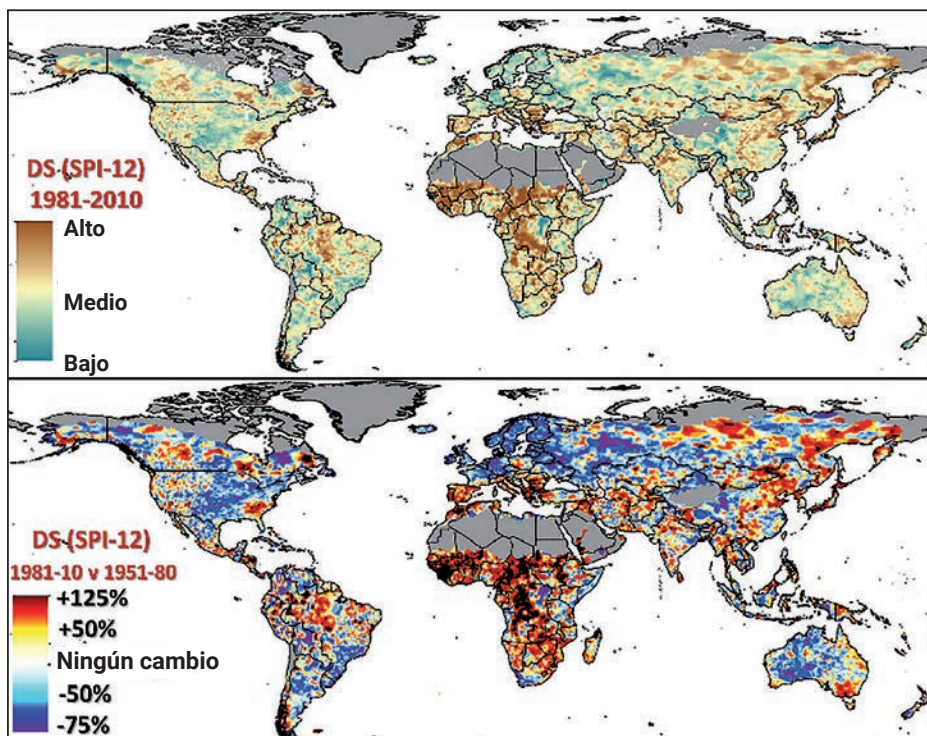
Estos escenarios sugieren que el riesgo de sequía se acrecentará en numerosos sectores económicos y regiones vulnerables a menos que se tomen las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático adecuadas. Muchas regiones del mundo con una alta densidad de población, así como con sociedades vulnerables que dependen de la producción agrícola local, podrían sufrir pérdidas importantes debido a las sequías.

Según los estudios posteriores al *Cuarto Informe de Evaluación* del IPCC, existe un nivel de confianza media en que se produzca el aumento previsto en la duración y la intensidad de las sequías en algunas regiones del mundo, incluidas las regiones de Europa Meridional y el Mediterráneo, Europa Central, el centro de América del Norte, Centroamérica y México, el nordeste del Brasil y África Meridional. Es probable que haya reducciones en la humedad del suelo en varias regiones, sobre todo en Europa Central y

Meridional, así como en África Meridional. En una serie de escenarios, entre mediados del siglo XX y finales del siglo XXI, las sequías en la humedad del suelo que duran entre cuatro y seis meses duplicarán su duración y su frecuencia, y las sequías que duran más de 12 meses serán hasta tres veces más habituales<sup>253</sup>. Una disminución en la humedad del suelo puede aumentar el riesgo de que aparezcan días con un calor extremo y olas de calor<sup>254</sup>.

En comparación con los análisis de las tendencias pasadas, los efectos de las temperaturas resultan más evidentes en las previsiones de sequía. Las previsiones de sequía emplean dos trayectorias de concentración representativas (RCP) del IPCC. La RCP 4,5 prevé un escenario futuro caracterizado por sólidos programas de reforestación, una reducción en el uso de tierras de cultivo y praderas, unas políticas climáticas estrictas, así como unas emisiones de CO<sub>2</sub> que solo crecerán ligeramente

**Gráfico 6.1.** Gravedad de la sequía de acuerdo con el SPI-12 (izquierda) y el SPEI-12 (derecha). Los mapas superiores muestran la gravedad acumulada en el período de 1981 a 2010, mientras que los mapas inferiores exponen la diferencia entre los períodos de 1951 a 1980 y de 1981 a 2010. Las zonas en gris representan las áreas desérticas y frías enmascaradas.



(Fuente: CCI, 2018)

Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en estos mapas, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.

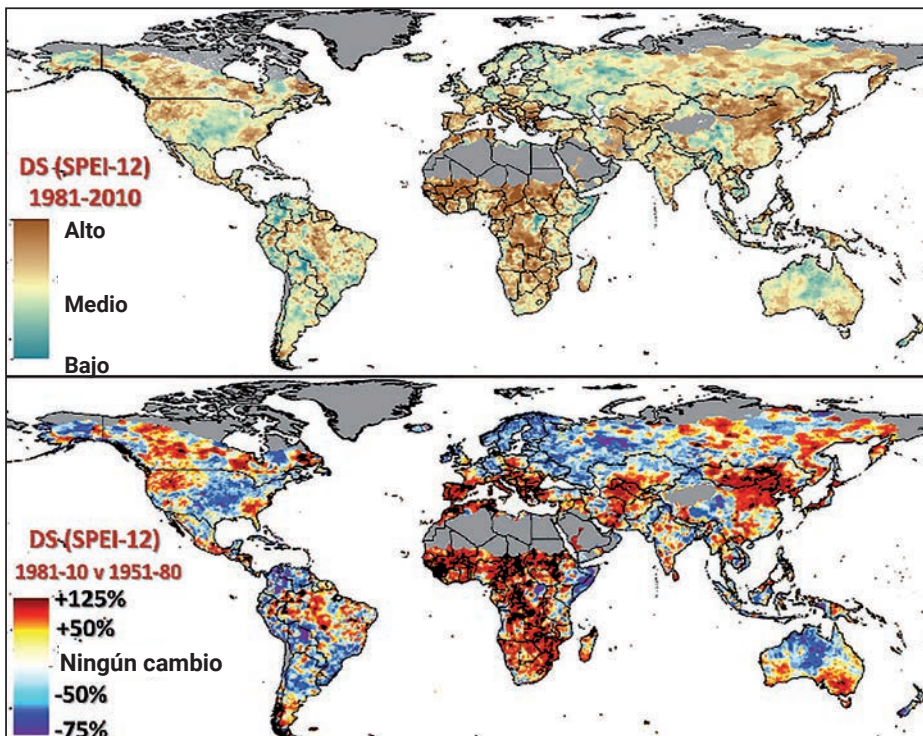


y se reducirán poco después. La RCP 8,5 prevé un escenario en el que las emisiones de CO<sub>2</sub> aumentan sin cesar; las tierras de cultivo y las praderas se usan en mayor medida; la población alcanza los 12.000 millones en el año 2100; existe una fuerte dependencia de los combustibles fósiles; y no se ha implementado ninguna política climática<sup>255</sup>.

De acuerdo con los resultados del modelo que emplea el índice de precipitaciones normalizado, resulta probable que la gravedad de la sequía crezca en algunas zonas hacia finales del siglo XXI: la Argentina y Chile, el Mediterráneo y grandes partes del África Meridional, en los escenarios climáticos que se describen en las RCP 4,5 y 8,5. Es probable que algunas zonas del sudeste de China y de Australia Meridional se vean afectadas por un aumento de la gravedad de las sequías solamente de acuerdo con el escenario climático más extremo, la RCP 8,5. Tal como se espera, casi todo el planeta, salvo el norte de América del Norte, las latitudes septentrionales de Eurasia y las zonas marítimas de Asia Sudoriental, presenta una tendencia hacia

el agravamiento de las sequías que, de acuerdo con la RCP 8,5, aún serán más intensas. Los resultados del modelo que emplea el índice estandarizado de precipitaciones y evapotranspiración sugieren la probabilidad de que haya muchas más regiones que padezcan fenómenos de sequía más frecuentes y más graves.

Al combinar la información extraída de los gráficos 6.1 y 6.2, se prevé que la mayoría de las zonas críticas de sequía de los últimos decenios vean agudizarse aún más la gravedad de las sequías y, por tanto, se conviertan en las zonas con mayor riesgo de sufrir sus efectos, entre los que se incluye la degradación irreversible de las tierras. Las regiones en las que se prevé un aumento continuo en la gravedad de las sequías son, según los escenarios de emisiones altas y moderadas (RCP 4,5 y 8,5), la Argentina y el sur de Chile, la región del Mediterráneo y grandes superficies del África Meridional. En esas zonas, la elevación de las temperaturas puede agravar las sequías.

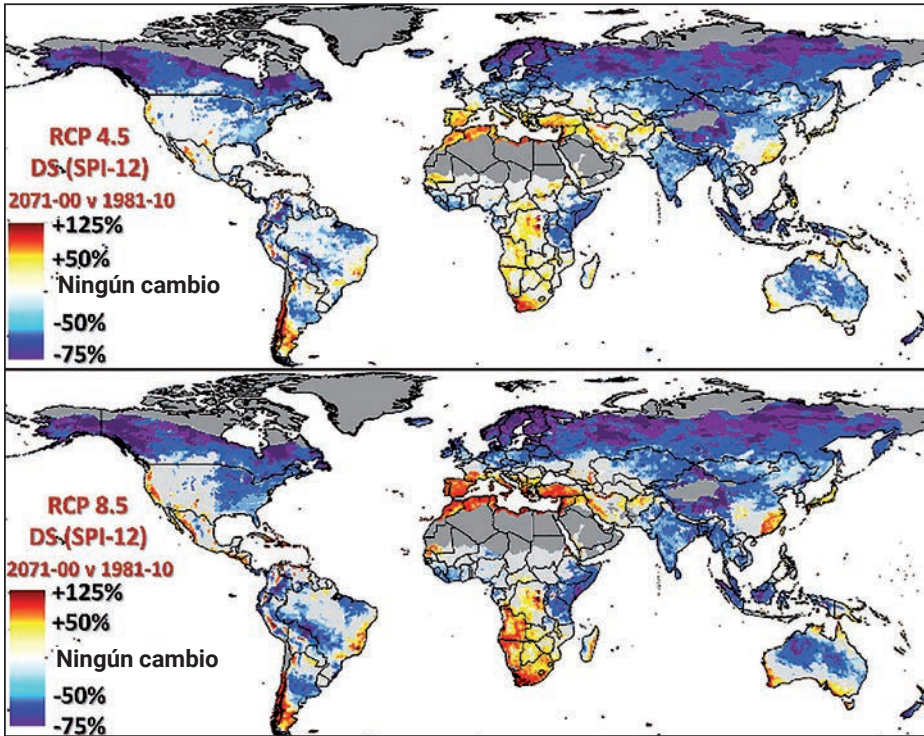


253 (Sheffield y Wood, 2008)

254 (Seneviratne et al., 2006)

255 (IPCC, 2019)

**Gráfico 6.2.** Gravedad de la sequía de acuerdo con el SPI-12 (izquierda) y el SPEI-12 (derecha). Todos los mapas muestran la diferencia porcentual entre 1981 y 2010 y entre 2071 y 2100 en los escenarios que describe la RCP 4,5 (arriba) y la RCP 8,5 (abajo). Las zonas de color gris claro representan las superficies en las que menos de dos tercios de las simulaciones concuerdan con la señal del cambio. Las áreas de color gris oscuro señalan las zonas desérticas y frías enmascaradas.



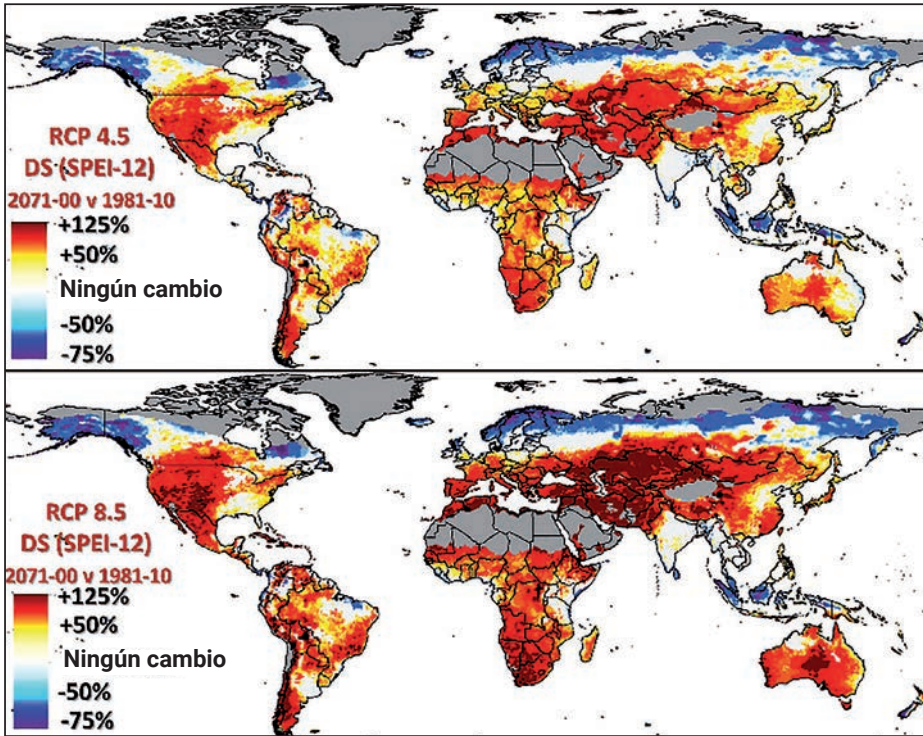
(Fuente: CCI, 2018)  
 Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en estos mapas, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.

## 6.3

### Evaluación del riesgo de sequía global

El término “riesgo” y los términos relacionados “amenaza”, “grado de exposición” y “vulnerabilidad” se han empleado y definido de distintas formas dentro de la comunidad científica, con importantes diferencias entre las comunidades de la RRD y de la adaptación al cambio climático<sup>256</sup>. Estas basan sus análisis en dos marcos teóricos, los cuales se suelen denominar enfoque con respecto al resultado o los efectos (comunidad de adaptación al cambio climático) y enfoque contextual o con respecto a los factores (comunidad de RRD)<sup>257</sup>.

El enfoque con respecto al resultado o los efectos se fundamenta en las relaciones que existen entre los factores de estrés y la respuesta correspondiente. En este caso, el objetivo final del análisis es la vulnerabilidad (cuantos más daños sufre una sociedad, más vulnerable es). Este enfoque consiste en utilizar las medidas cuantitativas de los efectos históricos como datos indirectos para estimar la vulnerabilidad<sup>258</sup>. Sin embargo, basarse en los efectos históricos tiene ciertas limitaciones, sobre todo porque los efectos



solo suelen estar disponibles durante espacios de tiempo breves o, incluso, no estar disponibles, de modo que emplear este proceso impide extraer mapas de riesgo globales homogéneos. Además, el número de las personas afectadas y los tipos de efectos varían en función de la región, por consiguiente, obstaculizan los análisis consistentes de gran escala.

Por su parte, el enfoque contextual o con respecto a los factores se apoya en los factores económicos o sociales intrínsecos o en las dimensiones que definen la vulnerabilidad. En este caso, la vulnerabilidad es el punto de partida, lo que permite entender por qué la

población o los bienes expuestos son susceptibles de sufrir los efectos perjudiciales de una sequía. Resulta más adecuado para establecer las metas con respecto a la reducción del riesgo. Este enfoque normalmente depende de determinantes del riesgo combinados que no poseen ninguna unidad común de medición<sup>259</sup>. Los valores resultantes no constituyen una medida absoluta de las pérdidas económicas o los daños en la sociedad o el medio ambiente, sino una estadística relativa que proporciona una clasificación regional de los impactos potenciales, útil para priorizar acciones destinadas a reforzar la gestión de desastres y los planes de adaptación.

256 (Brooks, 2003); (Field et al., 2012); (Wisner et al., 1994)  
 257 (Tánago et al., 2016)

258 (Brooks, Adger y Kelly, 2005); (Peduzzi et al., 2009)  
 259 (OCDE, CCI y CE, 2008)

Los dos enfoques representan formas alternativas, a la par que complementarias, de estimar el riesgo de sequía en escalas diferentes. Puesto que los efectos de las sequías son específicos de cada contexto y varían desde el punto de vista geográfico, los modelos de regresión (es decir, el enfoque con respecto a los resultados) resultan cruciales para desarrollar planes de preparación y actividades de mitigación desde el plano local hasta el nacional, mientras que los indicadores compuestos (es decir, el enfoque contextual) pueden identificar los puntos genéricos de apoyo para reducir los efectos en las escalas regional y global.

Para la evaluación global, se adopta un enfoque contextual. Este define el riesgo como una consecuencia de la amenaza natural, los bienes expuestos y la vulnerabilidad propia del sistema natural o social expuesto. De acuerdo con esta definición, el riesgo de incurrir en pérdidas a raíz de una sequía depende de que se combinen la gravedad de la sequía y la probabilidad de que suceda, los bienes o las personas expuestos, así como su vulnerabilidad o su capacidad para lidiar con la amenaza.

Los usuarios finales, los administradores de servicios de abastecimiento de agua y los responsables de formular políticas se basan en las evaluaciones del riesgo de sequía para proteger mejor a las poblaciones frente a las perturbaciones y desarrollar planes de gestión destinados a reducir los efectos. Por tanto, las evaluaciones del riesgo de sequía deben incluir información adaptada a las necesidades de los usuarios específicos. Dicha información debe responder a preguntas sobre dónde y qué entidades tienen más probabilidades de verse afectadas. De hecho, las evaluaciones del riesgo de sequía deben ser específicas de cada sector, puesto que el grado de exposición y la vulnerabilidad varían en función de los diferentes ecosistemas, así como en función de los sectores económicos (p. ej., en la agricultura, el abastecimiento de agua público, la producción de energía, el transporte por vías de navegación interior, el turismo y la salud pública).

## 6.4

### Evaluación del riesgo para la agricultura y otros sectores primarios

En la presente sección se muestra un ejemplo de una evaluación global del riesgo de sequía que hace hincapié en los efectos en el sector primario y agrícola, los cuales resultan pertinentes desde una perspectiva global. La evaluación se basa en el enfoque conceptual que propone el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)<sup>260-261</sup>. Incluye la evaluación de la amenaza, el grado de exposición y la vulnerabilidad de la sociedad, que se combinan para llegar a una evaluación del riesgo sobre los principales efectos ocasionados por las sequías. En las siguientes subsecciones se explican los pasos concretos.

#### 6.4.1

##### Evaluación de la amenaza

La precipitación se puede utilizar como un indicador indirecto del agua disponible para el sistema acoplado ser humano-medio ambiente<sup>262</sup>. Por tanto, la frecuencia y la intensidad de los déficits de precipitación pueden reflejar la amenaza de sequía para una determinada zona. Sin embargo, ahora se entiende mejor cómo afectan al abastecimiento de agua las temperaturas en aumento y el índice de evaporación.

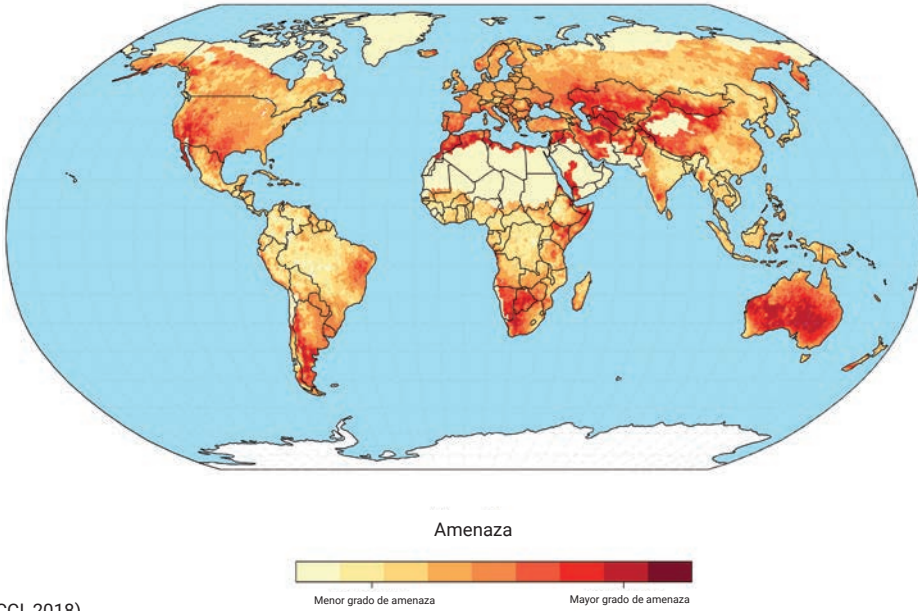
<sup>260</sup> (PNUD, 2004)

<sup>261</sup> (Carrão, Naumann y Barbosa, 2016)

<sup>262</sup> (Svoboda et al., 2002)

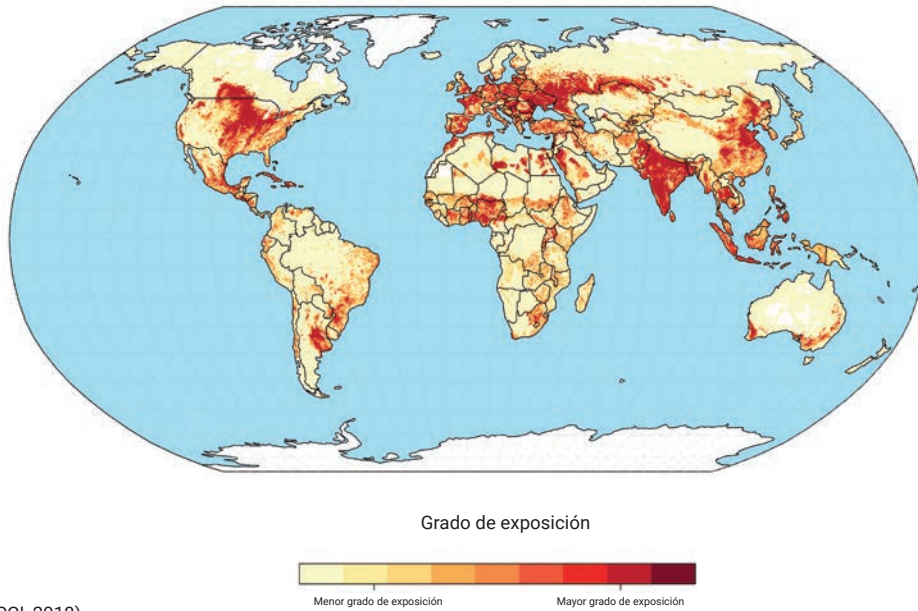
**Gráfico 6.3.** Amenaza de sequía global de acuerdo con el índice de anomalía ponderada y normalizada de la precipitación: a) amenaza, b) grado de exposición y c) vulnerabilidad

a)



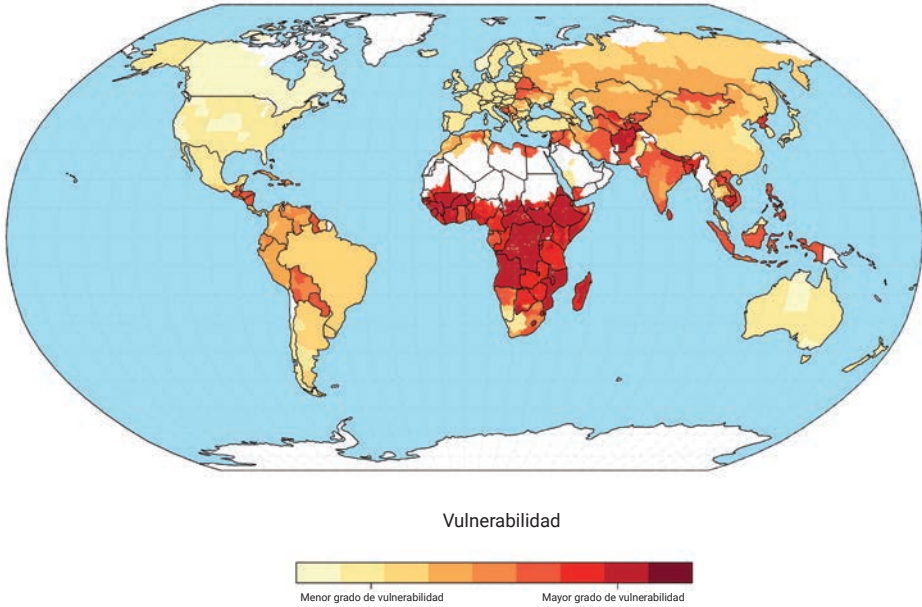
(Fuente: CCI, 2018)

b)



(Fuente: CCI, 2018)

c)



(Fuente: CCI, 2018)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en estos mapas, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

En la presente evaluación, la amenaza de sequía se calculó como la probabilidad de excedencia en la mediana de los déficits globales de precipitaciones graves para un período de referencia histórico (1901–2010) (gráfico 6.3 a). La gravedad del déficit de precipitación se calcula por medio del índice de anomalía ponderada y normalizada de la precipitación<sup>263</sup>. Este indicador se seleccionó porque se encuentra normalizado en el plano espacial y temporal; permite limitar la influencia de las grandes anomalías normalizadas derivadas de pequeñas cantidades de precipitación que se producen cerca del comienzo o del final de las estaciones secas; y hace hincapié en las anomalías que se producen a lo largo de la estación lluviosa cuando los cultivos son más sensibles a las fluctuaciones de agua.

## 6.4.2

### Evaluación del grado de exposición

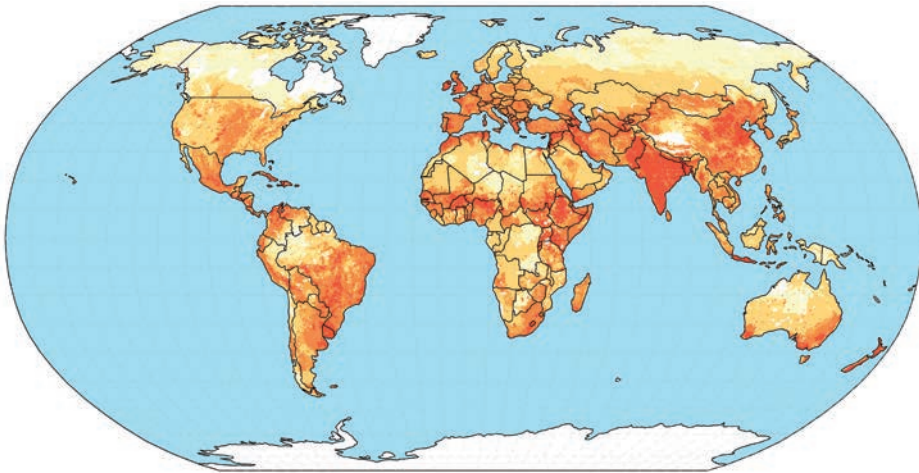
La información significativa sobre el grado de exposición está relacionada con las entidades, los bienes, la infraestructura, la tierra agrícola y las

personas que se encuentran en una zona propensa a la sequía. El modelo del grado de exposición a la sequía que se aplica a efectos del presente GAR ha sido calculado y validado tomando como base capas geográficas explícitas desde el punto de vista espacial. Este enfoque con respecto al grado de exposición a la sequía es integral y contempla la distribución espacial de varios elementos físicos (indicadores indirectos) que caracterizan la agricultura y las actividades del sector primario<sup>264</sup>, a saber: las superficies de las cosechas (sequía agrícola), el ganado (sequía agrícola), el estrés hídrico industrial/doméstico (sequía hidrológica) y la población humana (sequía socioeconómica).

Este enfoque propone un modelo no compensatorio que combina los diferentes indicadores indirectos del grado de exposición a la sequía. Al utilizar esta metodología, la superioridad de un indicador no se puede compensar con la inferioridad de otro. Por consiguiente, una región presentará un grado de exposición alto a la sequía cuando en ella abunde al menos un tipo de bien. Por ejemplo, una región completamente cubierta de cultivos de secano tendrá un grado de exposición total frente a la sequía, con independencia de que haya otros elementos que se encuentren en riesgo.

**Gráfico 6.4.** a) Distribución mundial del ganado en números por cuadrícula; b) tierras agrícolas en todo el mundo en porcentaje de tierra de cultivo por cuadrícula; c) estimaciones de población de los asentamientos humanos en todo el mundo para 2015. Distribución y densidad de población, en número de personas por cuadrícula; y d) estrés hídrico de referencia: total de extracciones de agua anuales (municipal, industrial y agrícola) como porcentaje del total del flujo anual disponible.

a)

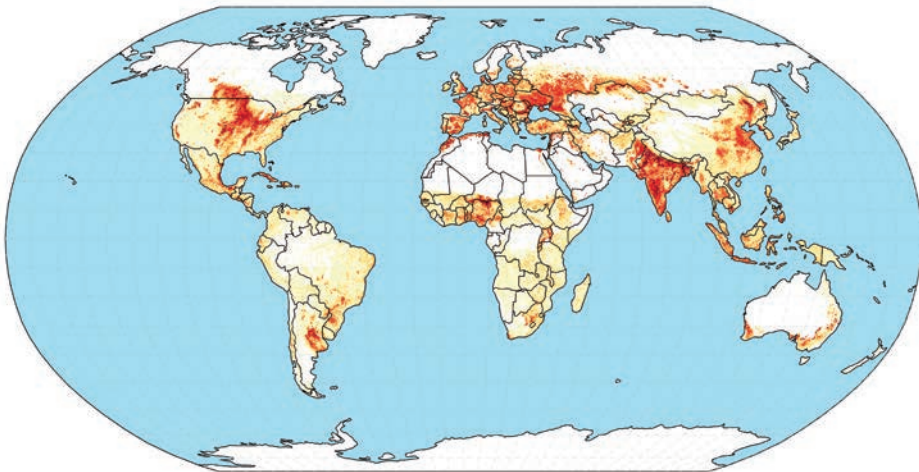


Ganado (2005)



(Fuente: CCI, 2018)

b)

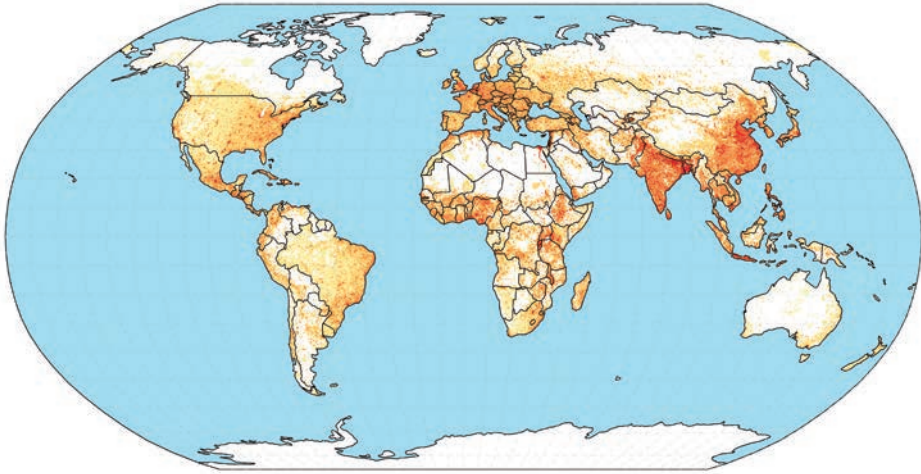


Tierras de cultivo en todo el mundo (2000)



(Fuente: CCI, 2018)

c)

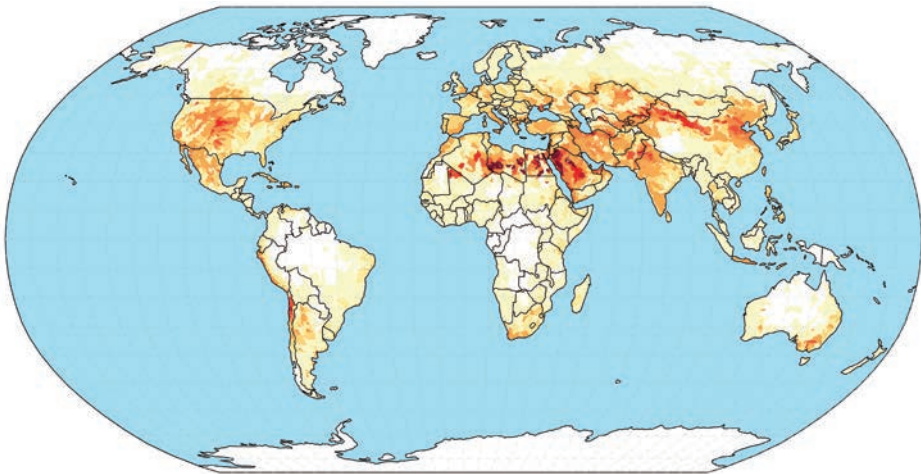


Población (2015)



(Fuente: CCI, 2018)

d)



Estrés hídrico de referencia (2010)



(Fuente: CCI, 2018)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en estos mapas, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*



## 6.4.3

### Evaluación de la vulnerabilidad

Las evaluaciones de la vulnerabilidad son un componente clave para cualquier estimación de riesgo de sequía, ya que ayudan a diseñar las acciones de preparación a medio y largo plazo para dirigirse a los sectores o las poblaciones más sensibles. En particular, las intervenciones destinadas a reducir los efectos de las sequías deberían orientarse hacia la mitigación de la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales.

En el marco actual, la vulnerabilidad frente a las sequías se representa por medio de un modelo multidimensional compuesto por factores sociales, económicos y de infraestructura. La vulnerabilidad social está relacionada con el nivel de bienestar de las personas, las comunidades y la sociedad. En cuanto a la vulnerabilidad económica, esta depende en gran medida de la condición económica de las personas, las comunidades y las naciones. Por último, la vulnerabilidad de la infraestructura comprende la infraestructura básica necesaria para respaldar la producción de bienes y la sostenibilidad de los medios de subsistencia. Esta explicación de la vulnerabilidad es coherente con el marco propuesto por la UNDRR<sup>265</sup>, que define la vulnerabilidad como un reflejo del estado de los factores sociales, económicos y de infraestructura, tanto en el plano individual como colectivo, en una determinada región. Estos factores pueden considerarse la base sobre la que se desarrollan los planes locales para reducir la vulnerabilidad y facilitar la adaptación<sup>266</sup>.

De acuerdo con este marco teórico, cada uno de los factores se caracteriza por una serie de indicadores indirectos genéricos que reflejan el nivel de calidad de diferentes componentes de una sociedad y su economía. Esto entronca con la idea de que las personas y las poblaciones necesitan una serie de factores o capacidades independientes para lograr una resiliencia positiva frente a los efectos, y de que ningún factor único basta para describir los resultados diversos con respecto a los medios de subsistencia que las sociedades requieren para lidiar con tales desastres.

De acuerdo con lo que se representa en el gráfico 6.3 c), las regiones más vulnerables frente a la sequía se encuentran en América Central, el noroeste de América del Sur, Asia Central y Meridional, el sureste de América del Norte y casi todo el continente africano, salvo algunas zonas en África Meridional. Estos resultados coinciden con los de otros autores<sup>267</sup>, que encuadran prácticamente a todas las naciones del África Subsahariana entre las más vulnerables frente a los desastres climáticos.

## 6.4.4

### Evaluación del riesgo de sequía

En el gráfico 6.3 se muestran los tres componentes del riesgo de sequía, así como su combinación, lo cual da lugar al mapa del riesgo de sequía mundial. Los tres componentes del riesgo se agregaron siguiendo un algoritmo de programación lineal no paramétrico y variables múltiples (análisis envolvente de datos)<sup>268</sup>. Los valores para cada componente no constituyen una medida absoluta, sino una estadística relativa que ofrece una clasificación regional de los impactos potenciales (zonas críticas): esta clasificación prioriza las acciones que buscan reforzar los planes de adaptación y las actividades de mitigación. El gráfico 6.5 señala que el riesgo de sequía suele ser mayor en las regiones con un alto grado de exposición (principalmente, las zonas más pobladas y las regiones con una explotación extensiva para la agricultura), tales como el Asia Centromeridional, las llanuras del sudeste de América del Sur, Europa Central y Meridional y el medio oeste de los Estados Unidos de América.

<sup>265</sup> (UNDRR, 2004)

<sup>266</sup> (Naumann et al., 2014)

<sup>267</sup> (Brooks, Adger y Kelly, 2005)

<sup>268</sup> (Carrão, Naumann y Barbosa, 2016)

# 6.5

## Consideraciones para otros sectores

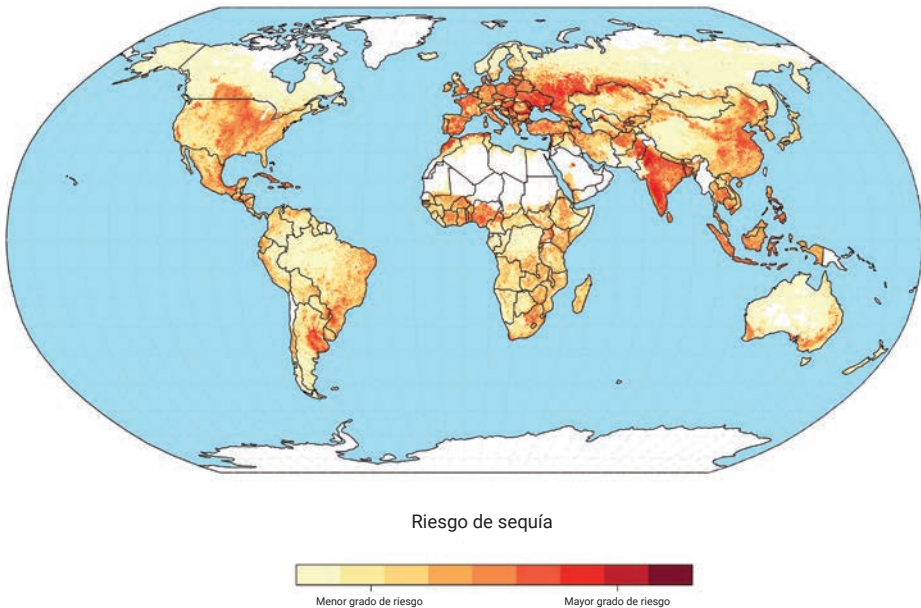
La evaluación presentada en las secciones anteriores está dirigida al sector agrícola y a otras actividades primarias. Sin embargo, la metodología se puede implementar y recalibrar para analizar el riesgo en otros sectores, por ejemplo, en la producción de energía (generación de energía hidroeléctrica y refrigeración de las centrales nucleares y termoeléctricas), la navegación y el transporte (vías de navegación), el abastecimiento público de agua o las actividades recreativas. Dichos sectores deben formar parte de cualquier plan integral de gestión del riesgo de sequía.

# 6.5.1

## Incertidumbre

En estos análisis, deben contemplarse varios factores de incertidumbre, ya que los parámetros incluidos suelen ser parcialmente objetivos y estar condicionados por la disponibilidad de datos en el plano mundial. La sequía agrícola se puede cuantificar por medio de diferentes indicadores, y cada uno de ellos puede ofrecer una estimación válida de los diferentes componentes del riesgo de sequía. Por ejemplo, en el gráfico 6.6 se representa un mapa de la amenaza de sequía según el índice de severidad de la sequía anual basado en la humedad del suelo. Este indicador cuantifica la severidad de la sequía que se produce cuando se dan a la vez un déficit de agua del suelo y unas condiciones secas extremadamente raras<sup>269</sup>. A su vez, podría sustituir al índice de anomalía ponderada y normalizada de la precipitación que se ha utilizado con anterioridad o bien combinarse con él.

Gráfico 6.5. Riesgo de sequía según los componentes del riesgo que se muestran en el gráfico 6.3



(Fuente: CCI, 2018)

Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en estos mapas, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.

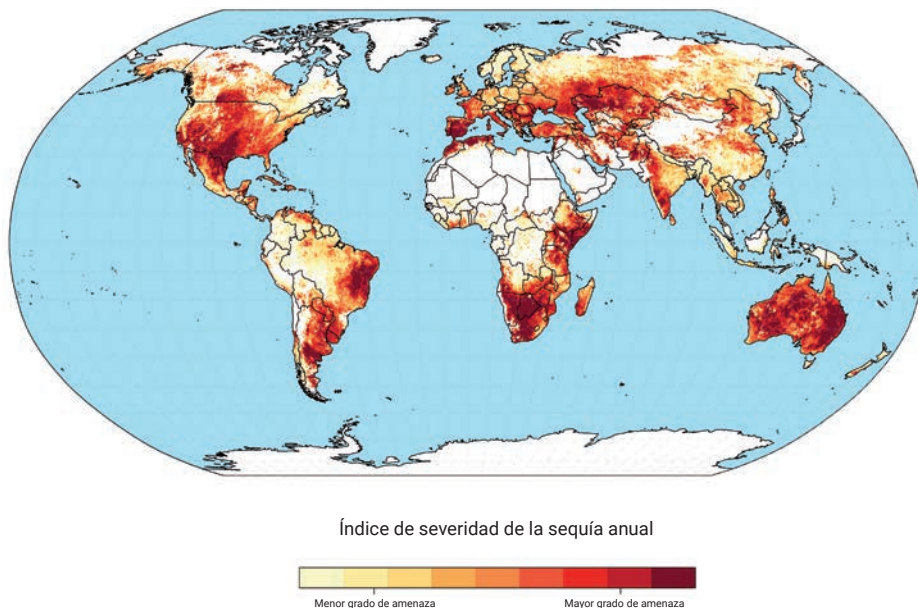
A pesar de que se aprecian similitudes entre los patrones mostrados en el mapa de la amenaza de sequía del gráfico 6.3 a) y en el mapa del gráfico

6.5, en el nivel local se pueden extraer conclusiones diferentes si se utiliza un indicador u otro.

En el caso de otros sectores y de los tipos de sequía relacionados, como la sequía hidrológica, la diferencia puede resultar más impresionante cuando se adopta un indicador más adecuado. Los indicadores sobre el caudal y el gasto de un curso de agua, en lugar de la humedad del suelo y la precipitación, reflejan mejor la amenaza de sequía para la producción de energía y la navegación. En el gráfico 6.7 se recoge un ejemplo de este indicador, en el cual la amenaza se representa por el número

de los fenómenos de sequía hidrológica observados en un marco temporal fijo (1980–2013), de acuerdo con el índice de caudales bajos<sup>270</sup>. Este indicador detecta secuencias continuas de gasto en un curso de agua por debajo del umbral diario de caudal bajo. El número de los fenómenos solo es uno de los posibles parámetros que se pueden usar para cuantificar la amenaza “media” de una región con respecto a la sequía.

**Gráfico 6.6.** Amenaza de sequía de acuerdo con el índice de severidad de la sequía anual entre 1980 y 2013



(Fuente: CCI, 2018)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

Lo anterior constituye un ejemplo de cómo los mapas que se recogen en los gráficos 6.3 a), 6.6 y 6.7 son simplemente algunas de las posibles representaciones de la amenaza de sequía. Esto revela lo complejo que resulta ofrecer una medida definitiva de la amenaza de sequía. Se pueden emplear argumentos similares tanto para la vulnerabilidad como para el grado de exposición a la sequía, cuya caracterización se relaciona de manera

todavía más fundamental con los factores que se consideran pertinentes para el análisis. Por ejemplo, los factores significativos para evaluar el grado de exposición y la vulnerabilidad agrícola pueden ser inadecuados para la producción de energía, y viceversa.

Incluso en el seno de un determinado sector económico, las opciones para representar y

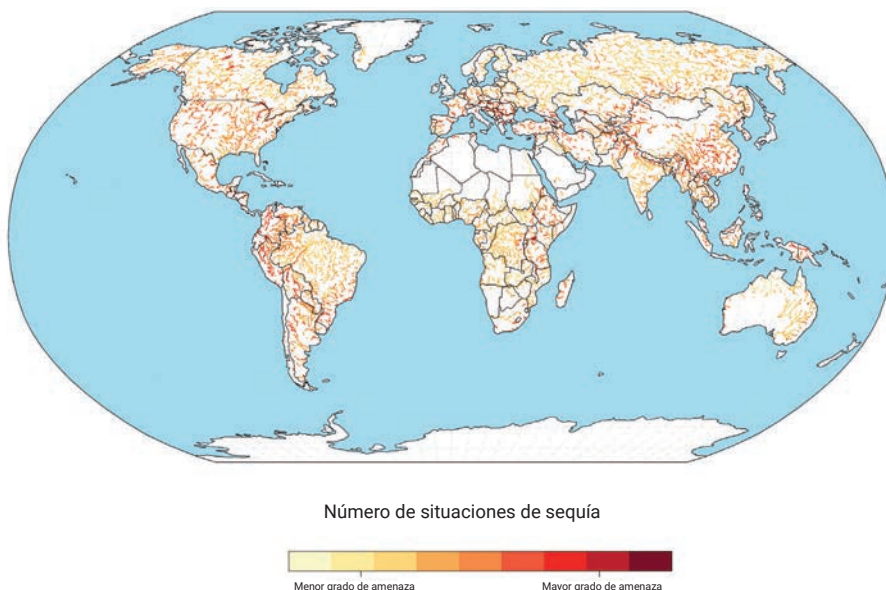
<sup>269</sup> (Cammalleri, Micale y Vogt, 2015)

<sup>270</sup> (Cammalleri, Vogt y Salamon, 2017)

cuantificar el riesgo y sus componentes tienen múltiples facetas. Por ejemplo, las centrales eléctricas pueden depender del agua de manera directa (energía hidroeléctrica) e indirecta (sistemas de refrigeración de generadores). En ambos casos, una cantidad de agua insuficiente supone que se reduce o se para la producción de energía. Las centrales eléctricas suelen utilizar agua de superficie<sup>271</sup>; por tanto, se ven afectadas por las sequías hidrológicas y los consecuentes caudales bajos.

Esto se traduce en la probabilidad de que se capte menos agua en la instalación. En cuanto a la producción de energía, el índice de caudales bajos del gráfico 6.7 puede constituir un buen indicador para la amenaza de sequía. A pesar de que el uso de índices de sequía meteorológica, como el índice de precipitaciones normalizado, se ha probado en ámbitos geográficos limitados<sup>272</sup>, no se puede establecer una correlación general con las sequías hidrológicas en el mundo.

**Gráfico 6.7. Amenaza de sequía de acuerdo con el número de situaciones detectadas por el índice de caudales bajos**



(Fuente: CCI, 2018)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

Con respecto al grado de exposición, como la electricidad se puede transportar a lo largo de grandes distancias desde su origen y a través de las fronteras nacionales, no es tarea fácil identificar el grado de afectación sobre las personas y los bienes por las reducciones en la potencia de salida. Sin embargo, la capacidad de energía instalada aporta un dato indirecto sobre el grado de exposición (gráfico 6.8); cuanto mayor sea la capacidad, mayor será el grado de exposición, pues se supone que habrá más usuarios de la electricidad que dependan de ella. Esto significa que, incluso aunque las centrales eléctricas no se utilicen a máxima potencia, cuando existe una alta demanda de energía, es esencial disponer de toda su capacidad, especialmente cuando esto sucede

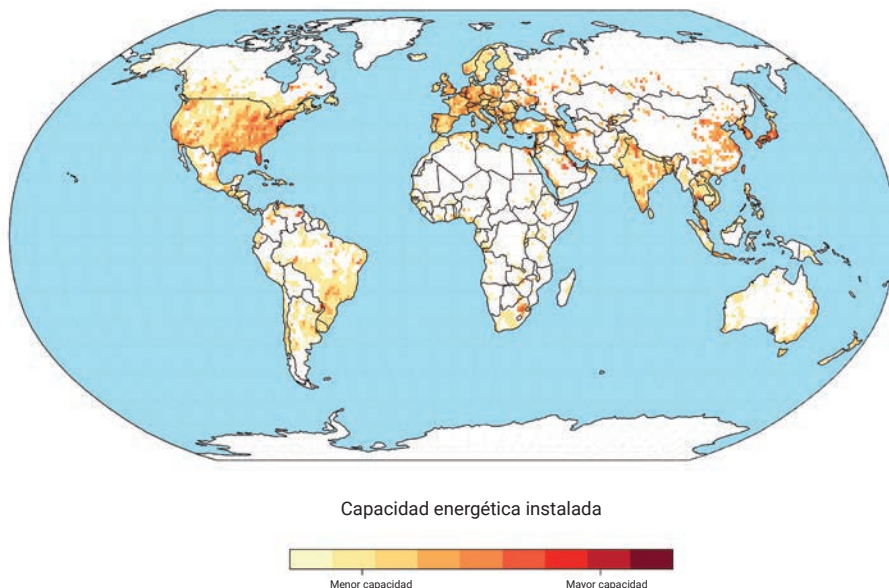
en los períodos más cálidos y secos<sup>273</sup>. Una de las ventajas de emplear la capacidad de generación de energía radica en que existen datos rigurosos disponibles para instalaciones independientes en todo el mundo<sup>274</sup>.

La demanda de energía real en un determinado intervalo de tiempo puede ofrecer una estimación más precisa del grado de exposición. Como se trata de una información muy específica, solo está disponible para un número limitado de centrales eléctricas, mientras que los únicos datos consistentes se localizan en el plano nacional, como el consumo anual de electricidad per cápita. Estas cifras se pueden sintetizar a través de los datos de población (gráfico 6.9), pero con ciertas

reservas. En primer lugar, el consumo per cápita hace referencia al consumo total, con independencia de su uso. Por ejemplo, los emplazamientos industriales en zonas de escasa población influirán, de manera inequívoca, en el consumo per cápita en la unidad de mapeo relacionada. En segundo

lugar, presupone que el consumo y la generación de electricidad están muy próximos entre sí; por tanto, no se representará con exactitud una sequía que afecte a una central eléctrica importante, pero remota. En tercer lugar, se equipara la demanda con el consumo (es decir, se satisface toda la demanda).

**Gráfico 6.8.** Mapa de la capacidad energética instalada cuyas infraestructuras dependen del agua de manera directa o indirecta (refrigeración)



(Fuente: CCI, 2018)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

Por último, la vulnerabilidad frente a las sequías se refiere a los medios disponibles para mitigar la falta de agua. En teoría, esta puede definirse de formas diferentes según el contexto. En el ámbito de las centrales eléctricas, básicamente está relacionada con la cantidad de agua necesaria para producir una unidad de energía.

Desde una perspectiva más amplia, las estadísticas de cada país sobre el sector de la energía pueden ofrecer una gran variedad de indicadores útiles para entender y elaborar modelos de la vulnerabilidad

global frente a las sequías. Algunos ejemplos son la ratio entre las fuentes de energía que dependen de agua dulce y las que no, la diversificación de los tipos de combustible (que suele conllevar factores de diferente capacidad), el porcentaje de importaciones de electricidad con respecto al uso total, la cantidad de recursos de agua dulce per cápita, la ratio de uso del agua para la producción de energía con respecto al total, la evolución de los precios de la electricidad, etc. Cada uno de estos descriptores se puede combinar para mostrar aspectos específicos de la vulnerabilidad nacional.

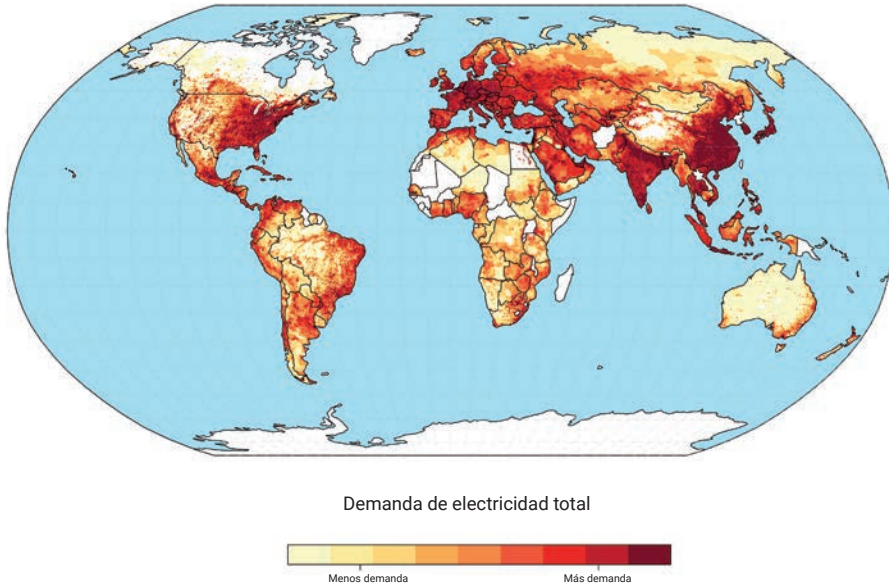
271 (Bauer, 2014)

272 (Barker, 2016); (Bayissa et al., 2018)

273 (van Vliet et al., 2016)

274 (Global Energy Observatory et al., 2018); (S&P Global Platts, 2015)

**Gráfico 6.9.** Mapa de la demanda de electricidad total por población, representada por el consumo anual de electricidad per cápita multiplicado por la población en el año 2015 (también se incluyen todos los usos no domésticos)



(Fuente: CCI, 2018)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

En una situación ideal, con información específica sobre las características de las centrales eléctricas, sería posible representar y aumentar la vulnerabilidad desde una central eléctrica concreta hasta el plano mundial. Los datos sobre el sector de la electricidad están dispersos, son desiguales y, en ocasiones, inaccesibles, pero las fuentes de datos armonizadas están en constante evolución y mejora<sup>275</sup>. Como ejemplo de una evaluación de riesgos dinámica en una central eléctrica, el gráfico 6.10 muestra la situación en Europa durante el verano anormalmente seco y cálido de 2003, cuando varias centrales

eléctricas tuvieron que reducir su producción porque no podían desviar la suficiente cantidad de agua de refrigeración de los ríos, tanto por motivos físicos como jurídicos<sup>276</sup>. El mapa destaca los ríos que se vieron más afectados por la existencia de unos caudales bajos en toda Europa a finales de agosto de 2003, por medio del índice de caudales bajo<sup>277</sup>, y las centrales nucleares aguas abajo en riesgo de sufrir reducciones de electricidad. Varias de las que aparecen representadas tuvieron que reducir sus operaciones debido a su baja captación de agua o a las temperaturas elevadas del agua.

### Recuadro 6.2. Sequía europea (2003)

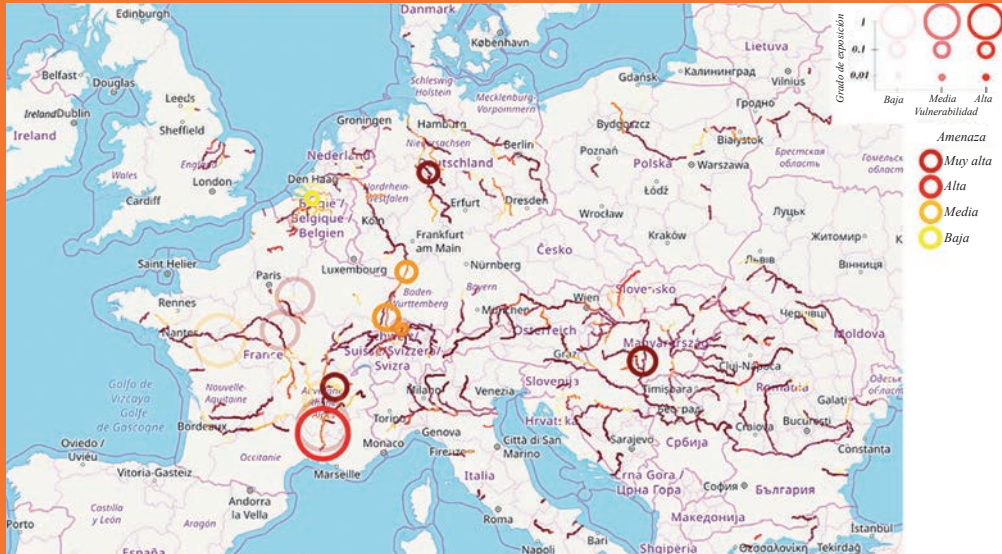
A finales de agosto de 2003, debido a la sequía continua, varias centrales eléctricas europeas se vieron expuestas a unas condiciones de caudal bajo. Las tres dimensiones del riesgo para la generación de electricidad se pueden representar como se hace en el gráfico 6.10. El tamaño de cada círculo es proporcional a la capacidad de generar energía bruta que tiene la

instalación, la cual constituye una estimación del grado de exposición (los círculos de menor a mayor tamaño representan de 500 a 4.000 MW); la amenaza se representa por medio de las anomalías de caudal bajo en los ríos afectados (caudales amarillo, naranja y rojo) y la captación del río (círculo coloreado);

y el nivel de transparencia de los círculos indica el nivel de vulnerabilidad asociado con el sistema de refrigeración, en el cual los colores más intensos están vinculados con

los más vulnerables (es decir, se necesita una mayor cantidad de agua por cada unidad de producción de energía).

Gráfico 6.10. Grandes ríos europeos que abastecen a instalaciones de generación de energía hidroeléctrica, 2003



(Fuente: CCI, 2018)

Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.

## 6.5.2

### Consideraciones con respecto a la escala

Además de las diferencias señaladas en las amenazas, el grado de exposición y la vulnerabilidad entre sectores, la evaluación de riesgos también depende de la escala del análisis. Esto se debe a que los datos aportados suelen tener mayor nivel de detalle cuando pasan a ámbitos espaciales más pequeños. De este modo, la metodología presentada permite modificar la escala del análisis en diferentes ámbitos espaciales y, por tanto, obtener resultados adecuados (útiles) en diferentes escalas de análisis. Como ya se ha visto anteriormente, estas pueden abarcar desde una

granja hasta todo el continente o el planeta, por lo que permiten analizar la distribución territorial del riesgo de sequía dentro de una determinada área de interés (p. ej., una granja, un país, una región, un continente o el planeta).

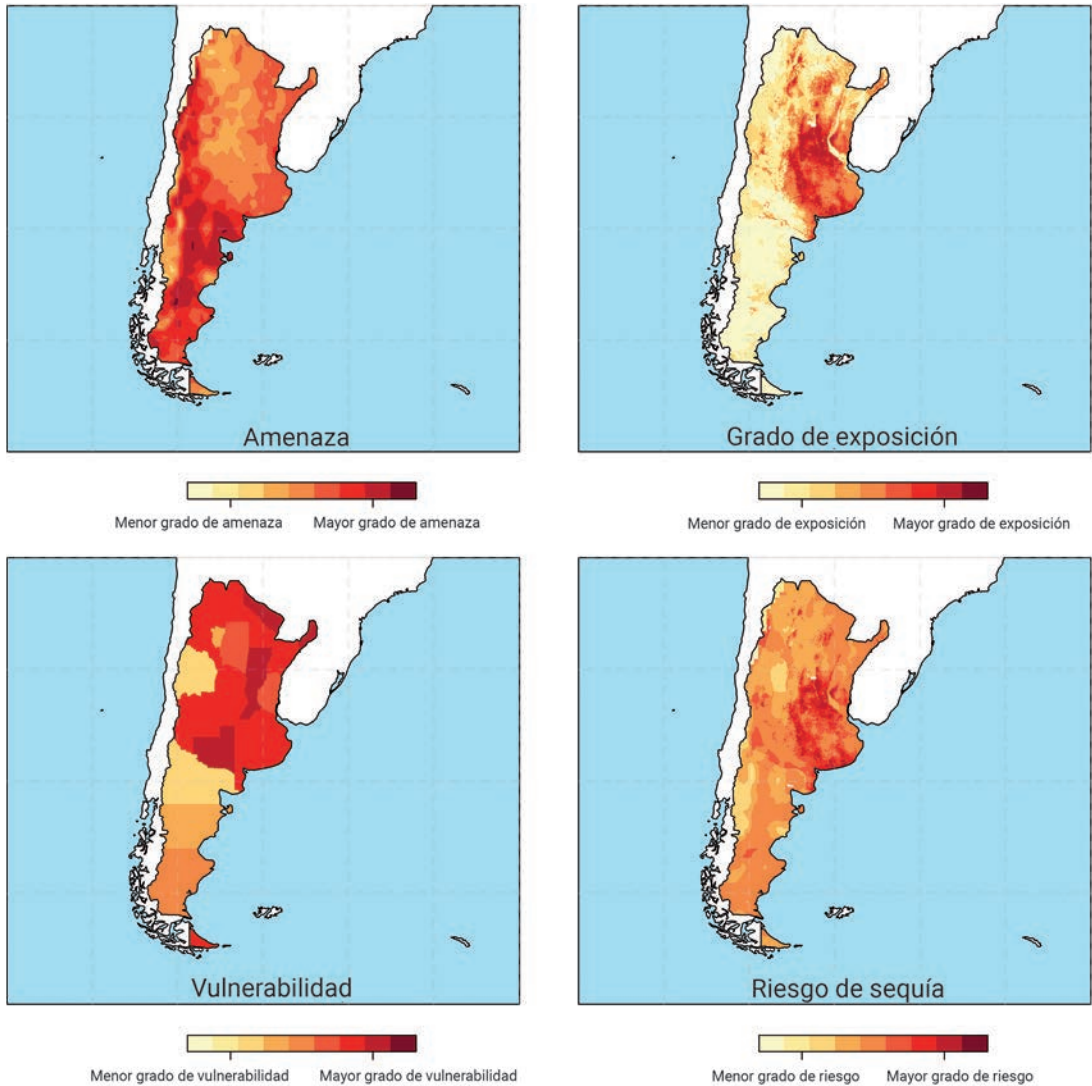
Puesto que este marco está basado en datos, se necesitan más datos socioeconómicos locales para obtener estimaciones fiables. Cuando esta información está disponible, permite adecuar el análisis y definir estrategias de adaptación que se ajusten a los requisitos locales y a los sectores específicos que puedan verse afectados de manera negativa por las sequías.

275 (Global Energy Observatory et al., 2018); (S&P Global Platts, 2015)

276 (Fink et al., 2004)

277 (Cammalleri, Vogt y Salamon, 2017)

Gráfico 6.11. Amenaza, grado de exposición, vulnerabilidad con respecto a la sequía y riesgo de sequía global en la Argentina en 2018



(Fuente: CCI, 2018)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en estos mapas, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

El gráfico 6.11 muestra el mismo análisis que los gráficos 6.3 y 6.5 aplicaban al plano global, pero, en este caso, esos datos se ajustan para el ámbito de la Argentina. Según el análisis sobre el país, la vulnerabilidad en la Argentina es mayor en el norte debido a una infraestructura más débil y a otros factores impulsores.

Al combinar la vulnerabilidad con la amenaza y el grado de exposición se observa que el riesgo de

sequía se reduce en las regiones remotas y crece en las zonas pobladas y las regiones con explotaciones extensivas destinadas a la producción de cultivos y la ganadería, como las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. Las regiones que se caracterizan por un grado de exposición más bajo o casi nulo presentan un riesgo de sequía más bajo. Puesto que el resto de las regiones todavía están sujetas a fenómenos de sequía graves, su riesgo aumenta como consecuencia del número total de las



entidades expuestas (sobre todo, tierras de cultivo) y de su capacidad de afrontamiento local.

## 6.6

### Efectos de las sequías

A menudo, las condiciones de una sequía pasan inadvertidas hasta que la escasez de agua adquiere gravedad y se ponen de manifiesto sus efectos negativos sobre el medio ambiente y la sociedad. Los efectos de la sequía pueden verse influenciados por amortiguadores adaptativos (p. ej., almacenamiento de agua, compra de pienso para el ganado, condiciones ecológicas y de la tierra) o pueden mantenerse mucho tiempo después de que la precipitación haya vuelto a la normalidad (p. ej., debido al agua subterránea, la humedad del suelo y los déficits en los embalses). Cuantificar los efectos de la sequía suele ser una tarea difícil debido a su lenta naturaleza evolutiva y larga duración, a lo que se suma una gran variedad de efectos que van más allá de las pérdidas agrícolas directas y visibles<sup>278</sup>.

Los efectos de las sequías se pueden clasificar como directos o indirectos<sup>279</sup>. Algunos ejemplos de efectos directos incluyen los abastecimientos limitados del agua pública, la pérdida de cultivos y los daños en los edificios debido a la subsidencia del terreno y a una menor producción de energía. Dado que los medios de subsistencia y los sectores económicos dependen del agua, la mayoría de los efectos de las sequías son indirectos. Tales efectos indirectos se pueden propagar con rapidez a través del sistema económico, también a través del comercio, y afectar a regiones alejadas de la zona en la que se origina la sequía. Además, pueden afectar a los ecosistemas y a la biodiversidad, a la salud humana, al transporte marítimo comercial y a la silvicultura. En casos extremos, las sequías pueden causar desempleo (temporal o permanente) o incluso interrumpir la actividad mercantil, así como desencadenar problemas de malnutrición y enfermedades en los países más vulnerables. Los daños relacionados con la sequía se pueden clasificar como tangibles (relacionados con el

mercado) o intangibles (no relacionados con el mercado). Estos últimos resultan especialmente difíciles de cuantificar e incluyen, por ejemplo, la degradación del ecosistema o los costos que implican las medidas de adaptación a largo plazo.

En las escasas bases de datos sobre desastres que están disponibles de manera pública, se muestran estimaciones deficientes sobre los desastres ocasionados por sequías o no se recoge suficiente información al respecto<sup>280</sup>. La ausencia de daños tangibles, junto con una duración prolongada, dificultan sobremedida extraer estimaciones de pérdidas imputables o correctas. Con estas deficiencias en los datos, se estima que las sequías representan menos de un 7 % de las pérdidas totales ocasionadas por las amenazas naturales desde 1960<sup>281</sup>. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que existe una diferencia importante entre los efectos reales de las sequías y los que se notifican, lo cual complica que se puedan cuantificar de manera sistemática.

Las economías desarrolladas y más grandes, como Australia, el Brasil, China o los Estados Unidos de América padecen las consecuencias económicas y ambientales de las sequías. Los países menos desarrollados se enfrentan a unos efectos más directos o indirectos sobre la población. Los daños económicos derivados de fenómenos de sequía únicos pueden ser catastróficos, ya que un único fenómeno puede ocasionar pérdidas de miles de millones de dólares. En lo que a las pérdidas se refiere, los fenómenos más graves pueden afectar a la economía de una región entera o de todo el país. Por ejemplo, de acuerdo con los datos de la herramienta de análisis en línea NatCatSERVICE, la grave sequía que tuvo lugar en California en 2006 generó pérdidas por valor de 4.400 millones de dólares, y durante la sequía producida en el medio oeste de los Estados Unidos de América en el período comprendido entre 2013 y 2015, las pérdidas notificadas ascendieron a 3.600 millones de dólares. No obstante, se considera que las estimaciones de los efectos son muy superiores a estas cifras, ya que estas reflejan principalmente los daños agrícolas directos. La sequía del período entre 2013 y 2015 que afectó al centro y al este del Brasil (sobre todo, a São Paulo, Minas Gerais y Río de Janeiro) se asoció con unas pérdidas notificadas de unos 5.000 millones. Se estima que, en el período entre

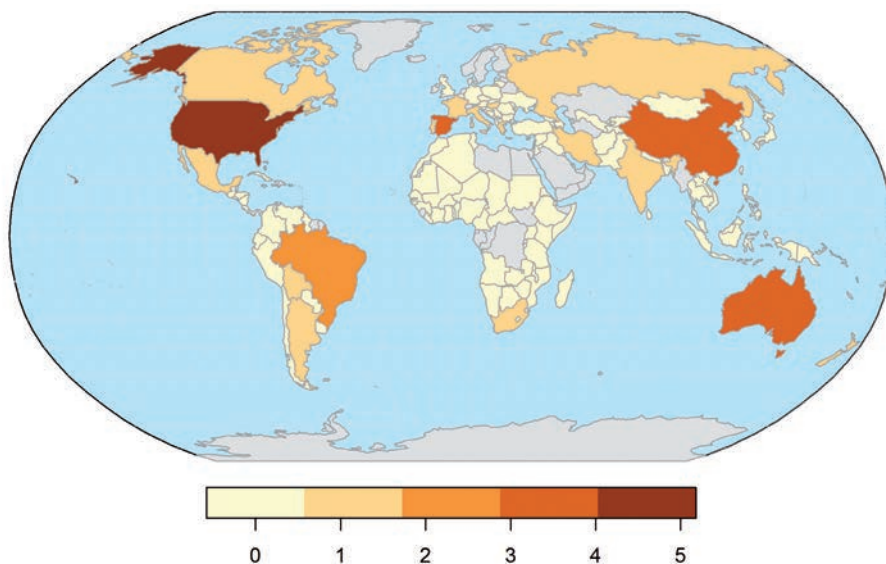
<sup>278</sup> (Wilhite, 2005)

<sup>279</sup> (UNDRR, 2011a); (Tallaksen y van Lanen 2004); (Meyer et al., 2013); (Spinoni et al., 2016)

<sup>280</sup> (Svoboda et al., 2002)

<sup>281</sup> (Gall, Borden y Cutter, 2009)

Gráfico 6.12. Daños anuales previstos causados por las sequías en miles de millones de dólares, 2015



(Fuente: CCI con datos de NatCatSERVICE, la Base de Datos Internacional sobre Desastres (EM-DAT) y DesInventar, 2018)

Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.

2010 y 2011, la sequía que tuvo lugar en el Cuerno de África causó hasta un cuarto de millón de muertes y obligó a 13 millones de personas a depender de la ayuda humanitaria. Se gastaron aproximadamente 1.300 millones de dólares en medidas de socorro en caso de sequía<sup>282</sup>.

Entre todas las actividades económicas, el sector de la agricultura ha sido uno de los más directamente afectados por las sequías. Cada vez se entienden mejor los efectos sobre la salud y los recursos hídricos para los usos no agrícolas. Con el fin de identificar las tendencias en los efectos económicos de los desastres sobre los cultivos, el ganado, la pesca y la silvicultura, se revisaron 78 evaluaciones de necesidades posdesastre (ENPD) que habían sido realizadas después de desastres de escala media y grande en 48 países en desarrollo de África, Asia y América Latina entre 2003 y 2013<sup>283</sup>. De acuerdo con el presente GAR, en estos países, la agricultura recibe y absorbe alrededor del 84 % (en promedio) de todos los efectos económicos. Tras los cultivos, el ganado aparece como el segundo subsector más afectado, con 11.000 millones de dólares o un 36 % de todos los daños y pérdidas indicados en las ENPD: casi el 86 % de esas pérdidas estuvieron generadas por fenómenos de sequía. En estas estimaciones no se incluyen las pérdidas

ocasionadas por las alteraciones en los medios de subsistencia, las migraciones y la inseguridad. Las condiciones ambientales afectan a las plantas y a su productividad a lo largo de todas las fases de crecimiento y desarrollo. Los estudios indican que el estrés por falta de humedad en todas las fases del crecimiento reduce de manera significativa el rendimiento de los granos<sup>284</sup>. Las sequías graves están relacionadas con importantes reducciones en el rendimiento de los principales cereales y de la mayoría de los cultivos restantes en las regiones más propensas a la sequía<sup>285</sup>.

La salud de las poblaciones humanas es sensible a los cambios en las pautas meteorológicas y otros aspectos del cambio climático. Estos efectos se producen directamente, debido a los cambios en las temperaturas y las precipitaciones, así como a la aparición de olas de calor y sequías. La salud humana puede verse afectada de manera indirecta por alteraciones ecológicas relacionadas con el cambio climático (p. ej., malas cosechas o patrones cambiantes en los vectores de enfermedades) o por la reacción social al cambio climático (p. ej., desplazamientos después de una sequía prolongada). Además, los ancianos se enfrentan a un daño físico desproporcionado producido por el estrés térmico y las sequías<sup>286</sup>.

Hacia finales del siglo XXI, es probable que el cambio climático eleve la frecuencia y la gravedad de las sequías meteorológicas y agrícolas en las regiones que ya son secas en la actualidad. El estrés hídrico se agravará todavía más debido a la tensión originada por la sobreexplotación y la degradación y que ya se nota en las condiciones actuales<sup>287</sup>. Los países situados en regiones áridas y semiáridas resultarán especialmente vulnerables. En consecuencia, también resulta probable que muchos otros sectores económicos y ecosistemas se vean afectados de manera negativa por el cambio climático. Por ejemplo, la biota que depende del agua dulce sufrirá directamente los cambios que se produzcan en las condiciones del flujo, así como los aumentos en la temperatura de los ríos, inducidos por la sequía y ligados a las reducciones en las descargas<sup>288</sup>. En las tierras secas, probablemente se reducirá la humedad del suelo y se acrecentará el riesgo de sequías agrícolas; en estas zonas, se prevé que el riesgo agrícola se incremente hacia finales de este siglo<sup>289</sup>. Esto permite pronosticar un mayor riesgo de inseguridad alimentaria, algo que resulta especialmente aplicable a las poblaciones más pobres. En muchos países se espera un aumento del riesgo de incendio, una ampliación de la temporada de incendios, y unos incendios grandes y más graves con mayor frecuencia, debido al aumento de las olas de calor combinadas con la sequía<sup>290</sup>.

## 6.7

### Reconocimiento de la sequía como una amenaza compleja

La sequía es una amenaza de evolución lenta a la que, a menudo, se denomina fenómeno progresivo. No contar con una definición precisa y aceptada por todos contribuye a la confusión. Debido a que cada régimen climático posee características climáticas concretas, las definiciones deben ser específicas para cada región. Los efectos de las sequías no son estructurales y se difunden a través de zonas geográficas y escalas temporales más grandes que los daños originados por otras amenazas naturales, como las inundaciones, las tormentas tropicales y los terremotos. Los factores impulsores del riesgo de sequía incluyen factores no meteorológicos y se suelen eliminar de los efectos de las sequías desde el punto de vista espacial y temporal. Estas características de las sequías han obstaculizado el desarrollo de previsiones precisas, fiables y oportunas; las estimaciones sobre la gravedad y los efectos; y, en última instancia, la formulación de planes para gestionar las sequías y la implementación de las estrategias adecuadas para reducir los riesgos. De manera similar, las comunidades locales se esfuerzan por lidiar con el gran alcance temporal y territorial que suelen tener las sequías, lo que da lugar a efectos secundarios y terciarios que las evaluaciones tradicionales de riesgos pueden no percibir.

**282** (OCAH, 2011)

**283** (FAO, 2015b)

**284** (Singh, Mishra y Imtiyaz, 1991)

**285** (Hlavinkaa et al., 2009)

**286** (IPCC, 2014); (van Lanen et al., 2017)

**287** (IPCC, 2014)

**288** (van Vliet et al., 2016)

**289** (IPCC, 2014)

**290** (Duguy et al., 2013)

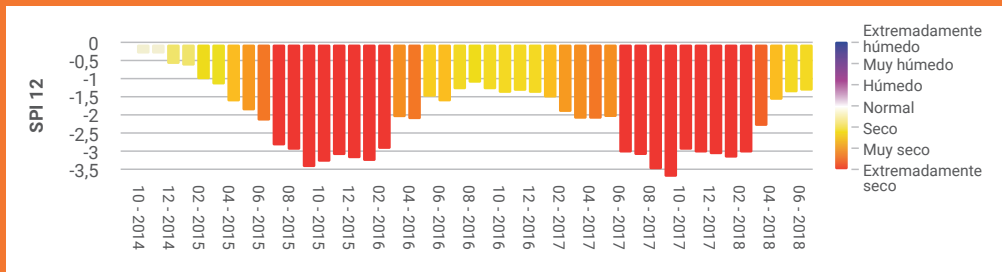
### Recuadro 6.3. Múltiples sequías en Sudáfrica

Desde 2015, la provincia sudafricana de Cabo Occidental se ha visto afectada por una serie continua de períodos con precipitaciones muy bajas y por debajo de la media, lo que dio lugar a una sequía hidrológica que se intensificó entre abril y septiembre de 2017. A principios de 2018, este déficit de precipitación se convirtió en la peor sequía registrada en la región en el último siglo y en una auténtica emergencia para Ciudad

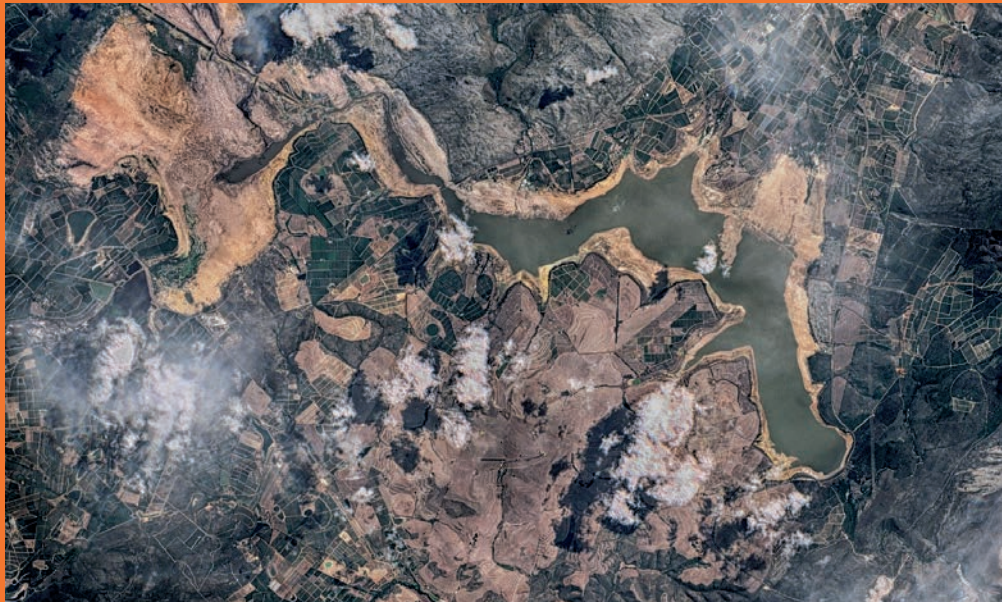
del Cabo. Esta es una de las zonas urbanas más grandes del país, con una población de más de cuatro millones de personas.

Durante esta sequía de varios años de duración, el déficit de agua se propagó a través del ciclo del agua y los mayores efectos se notaron en los embalses de agua que suministran agua potable a Ciudad del Cabo.

Gráfico 6.13. El índice de precipitaciones normalizado a largo plazo con un período acumulado de 12 meses alcanza valores extremadamente bajos durante muchos meses, lo que indica la existencia de una sequía hidrológica prolongada y grave en Ciudad del Cabo (Sudáfrica)



(Fuente: CCI, 2018)

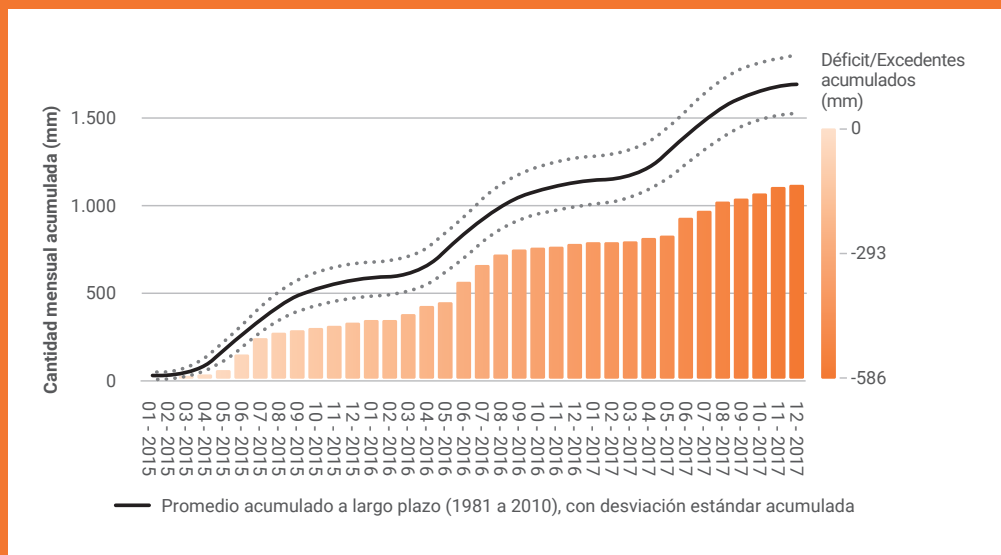


Embalse de Theewaterskloof al 12 % de su capacidad cerca de Ciudad del Cabo (Sudáfrica), el 10 de febrero de 2018 (Fuente: Antti Lipponen, licencia CC By 2.0, 2018)

Los indicadores meteorológicos a corto plazo (p. ej., el SPI-3) no detectaron ninguna condición particularmente dura en el punto álgido de la sequía, ya que en el trimestre anterior la precipitación fue casi normal y ese dato sugería, como máximo, una sequía moderada. Sin embargo, los períodos de acumulación de lluvias más prolongados (p. ej., SPI-12, gráfico 6.13)

muestran la grave falta de precipitación durante los dos años anteriores, con unos valores del índice de precipitaciones normalizado que descienden hasta el nivel de “sequía extrema”. Esto supone un suministro insuficiente constante de agua hacia los embalses desde, como mínimo, principios de 2015.

Gráfico 6.14. Precipitación acumulada en Cabo Occidental, Sudáfrica, entre 2015 y 2017



(Fuente: CCI, 2018)

En el gráfico 6.14 se recoge el déficit acumulado en comparación con la media mensual acumulada a largo plazo (línea continua) para el mismo período y ubicación. Allí se aprecia que el déficit se incrementa de manera estable en el tiempo, como resultado de unos niveles de lluvia decepcionantes —pero constantes— en comparación con los niveles normales.

Durante este fenómeno, las autoridades locales limitaron el margen de agua corriente para todo tipo de uso a 50 litros por persona al día. Debido al clima relativamente seco de la región, en la provincia de Cabo Occidental existen varios embalses específicos para almacenar agua contruidos para lidiar con la falta de precipitación periódica. Sin embargo, en esta situación insólita, los bajísimos niveles de agua pusieron en grave peligro la cadena de

suministro. A principios de 2018, el embalse de Theewaterskloof, el más grande de la red de abastecimiento de agua de Cabo Occidental, con el 41 % de la capacidad de almacenamiento de agua disponible para Ciudad del Cabo, presentaba unos niveles sumamente bajos (en torno al 11 % de los 480 millones de m<sup>3</sup> de capacidad total). Además, debido al rápido crecimiento demográfico de la ciudad en los últimos años, la infraestructura de agua no estaba a la altura de la demanda. Gracias al racionamiento y a los esfuerzos colectivos de ahorro de agua, así como a algunos fenómenos de precipitación, en 2018 se evitó el denominado “día cero”. Sin embargo, la recuperación completa de esta crisis del agua depende de que se reabastezcan los embalses y de que se cuente con fuentes alternativas operativas.



Parte del embalse de Theewaterskloof, prácticamente vacío en 2018, en el que se pueden ver los tocones de los árboles y la arena que suelen estar cubiertos de agua.

(Fuente: Zaian, 2018)

## 6.8

### Gestión de los riesgos relacionados con la sequía

A pesar de que resulta imposible controlar la aparición de las sequías, los efectos que de ellas se derivan se pueden mitigar por medio de estrategias adecuadas de gestión y vigilancia dentro de un plan de gestión de sequías.

El enfoque proactivo se basa en medidas a corto y largo plazo e incluye sistemas de monitoreo para contar con una alerta oportuna de las condiciones de sequía, identificar la parte más vulnerable de la población y definir medidas adaptadas que mitiguen el riesgo de sequía y mejoren la preparación. El enfoque proactivo implica la planificación de las medidas necesarias para evitar o minimizar de antemano los efectos de una sequía.

La supervisión y la alerta temprana de sequía (pilar 1) constituyen la base de las políticas efectivas y proactivas para alertar sobre unas condiciones de sequía inminentes. Estas identifican tendencias del clima y los recursos hídricos y detectan la emergencia o la probabilidad de que aparezca, así como la posible gravedad de la sequía y sus efectos. La información fiable deberá comunicarse de manera oportuna a los administradores de las tierras y de los servicios de abastecimiento de agua, los responsables de

formular políticas y al público, a través de los canales de comunicación adecuados, para poner en marcha las acciones que se describen en un plan para las sequías. Si se utiliza de manera eficaz, dicha información puede sentar las bases para reducir la vulnerabilidad y mejorar las capacidades de respuesta y mitigación de las personas y los sistemas en riesgo.

La evaluación de la vulnerabilidad y el impacto (pilar 2) busca determinar los efectos históricos, los actuales y probablemente los futuros que se asocian con las sequías, así como evaluar la vulnerabilidad. Este tipo de evaluación intenta mejorar la comprensión de los procesos naturales y humanos relacionados con las sequías y los efectos que se pueden producir. Como resultado de las evaluaciones del impacto y la vulnerabilidad se obtiene una representación de quién y qué está en riesgo y por qué.

Gráfico 6.15. Los tres pilares de la gestión integrada de las sequías



(Fuente: UNDRR, de acuerdo con Pischke y Stefanski, 2018)

Los trabajos sobre la mitigación, la preparación y la respuesta (pilar 3) determinan las acciones adecuadas relacionadas con la mitigación y la respuesta que aspiran a reducir el riesgo; la identificación de los elementos desencadenantes adecuados para introducir y eliminar gradualmente las acciones de mitigación (en especial, las de corto plazo) durante la evolución y la finalización de una sequía; y, por último, la identificación de las organizaciones que desarrollen e implementen las acciones de mitigación. Los elementos desencadenantes se definen como valores específicos de un indicador o un índice que dan inicio o ponen fin a las respuestas o las acciones de gestión adoptadas por los tomadores de decisiones de acuerdo con unas directrices o planes de preparación ya existentes<sup>291</sup>. Los elementos desencadenantes deberían vincular los índices o indicadores con el impacto.

Para pasar de un enfoque reactivo a otro proactivo, deberán contemplarse tanto las condiciones locales o regionales —entre las que se incluye el marco legislativo y administrativo— como los factores locales que impulsan la sequía. Un plan eficaz de gestión de la sequía debería ofrecer un marco dinámico para un conjunto de acciones de preparación y respuesta efectiva a las sequías (acciones en curso) que incluya lo siguiente: exámenes periódicos de los logros y las prioridades; un reajuste de los objetivos, los medios y los recursos; y el fortalecimiento de los acuerdos institucionales,

los mecanismos de planificación y la formulación de políticas para mitigar la sequía<sup>292</sup>.

Dentro del concepto de los sistemas de información y alerta tempranas se ha integrado un instrumento que apoya la adopción de decisiones clave a través de diferentes marcos temporales. Los esfuerzos en materia de alerta temprana de sequías continúan en países como el Brasil, China, los Estados Unidos de América, Hungría, la India, Nigeria y Sudáfrica<sup>293</sup>. En África Oriental y Meridional existen o se están desarrollando actividades regionales de monitoreo de sequías, y en Asia Occidental y el Norte de África los esfuerzos siguen en curso. Las investigaciones y la experiencia extraída de numerosas cuencas hidrográficas muestran que las múltiples paradojas que existen en la gestión de las aguas de varios Estados y la gobernanza a través de las fronteras pueden ir en contra de una evaluación precisa de los efectos socioeconómicos, así como en contra del uso efectivo de la información científica, para satisfacer las necesidades a corto plazo a la hora de reducir las vulnerabilidades a largo plazo.

Estas lecciones incluyen un mayor uso de incentivos para mejorar la colaboración, la eficiencia en el uso del agua, la gestión de la demanda y el desarrollo de servicios climáticos para fundamentar la gestión relacionada con el agua a medida que surgen nuevas amenazas.

<sup>291</sup> (Svoboda y Fuchs, 2016)

<sup>292</sup> (Comisión Europea (CE), 2007)

<sup>293</sup> (Pulwarty y Sivakumar, 2014); (Wilhite y Pulwarty, 2017)

Varios casos demuestran que los cambios en la gestión de los riesgos relacionados con el clima (en este caso, la sequía) pueden lograrse de manera más inmediata cuando: (a) se produce un evento focalizador (climático, jurídico o social) que da lugar a una sensibilización pública generalizada y a oportunidades para la acción; (b) se hace partícipes a los líderes y al público, los denominados “emprendedores de políticas”; y (c) se sientan las bases para integrar la investigación y la gestión<sup>294</sup>. Esta última dimensión hace hincapié en la estructura que desarrolle la capacidad necesaria para aplicar los conocimientos y evaluar las consecuencias de las acciones entre los asociados, a fin de garantizar la fiabilidad y la credibilidad que tengan las previsiones de los cambios en los resultados del sistema y a fin de permitir unas revisiones aceptables sobre las prácticas de gestión a la luz de la nueva información. Existen diversos ejemplos de sistemas de información de extremo a extremo en los cuales el monitoreo y la previsión, la evaluación del riesgo y la participación de las comunidades están armonizados a través del espectro del tiempo meteorológico-clima. Entre esos casos sobresalen el Sistema Nacional Integrado de Información sobre la Sequía de los Estados Unidos de América y la Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Hambruna (FEWS NET), los cuales coordinan la información y los datos regionales, nacionales y locales para respaldar la planificación y la preparación<sup>295</sup>. Gracias a FEWS NET, se han conseguido algunos triunfos en intervenciones relacionadas con el riesgo de sequía para evitar la aparición de crisis humanitarias, entre otras, en la grave sequía que se vivió en Etiopía entre 2015 y 2016.

Sin embargo, la sequía sigue siendo un “riesgo oculto”<sup>296</sup>. Aún no se valoran lo suficiente las acciones que se ejecutan a microescala y en las que participan los hogares, las comunidades y diferentes empresas. Sin embargo, se puede afirmar que son los elementos más importantes dentro de la mitigación del riesgo de sequía. Esto se resume del siguiente modo<sup>297</sup>:

- Se descubrió que una tenencia de la tierra más segura y un mejor acceso a la electricidad y las medidas de divulgación agrícola facilitaron la adopción de prácticas para mitigar el riesgo de sequía entre los hogares agrícolas en Bangladesh. Del mismo modo, acceder con seguridad a la tenencia de la tierra, los mercados y el crédito desempeñó una función esencial a la hora de ayudar a los agricultores a lidiar con las sequías en Marruecos.
- Al mejorar el acceso al crédito, las familias de agricultores de Etiopía pudieron lidiar mejor con los efectos de la sequía, porque ya no tenían que deshacerse de sus bienes productivos. Además, puesto que muchos hogares rurales

de Etiopía tienden a canalizar sus ahorros hacia el ganado, el cual puede quedar aniquilado durante las sequías, desarrollar el acceso a los servicios financieros y mecanismos de ahorro alternativos también podría ayudar a mitigar el riesgo de sequía.

- Los cambios en el uso de la tierra y la modificación de los sistemas de cultivo se suelen mencionar como formas de aumentar la resiliencia frente a las sequías.
- Mejorar la diversificación de los medios de subsistencia por medio de la adopción de actividades no agrícolas y la liquidación de los activos en ganado.
- Entre las características clave de los hogares resilientes a las sequías en Kenya y Uganda destacan la sólida base de activos y las opciones de gestión del riesgo diversificadas. Estos aspectos se debían, principalmente, a que los hogares poseen una mejor educación y más conocimientos sobre las acciones de afrontamiento de diferentes amenazas. Esto les permitió diversificar sus fuentes de ingresos.

A pesar de que los seguros contra las sequías representan una medida efectiva y proactiva, en muchos países en desarrollo, la puesta en marcha de mecanismos oficiales de seguro contra las sequías se ve entorpecido por obstáculos como unos altos costos de transacción, la información asimétrica y una selección adversa<sup>298</sup>.

La experiencia del CCI, el Programa de Gestión Integrada de la Sequía, el Sistema Nacional Integrado de Información sobre la Sequía, la FEWS NET y otros sistemas de información y gestión del riesgo demuestra que la alerta temprana representa un proceso social proactivo en el que las redes de organizaciones se coordinan y realizan análisis colaborativos<sup>299</sup>. En este contexto, los indicadores ayudan a identificar cuándo y dónde son más necesarias las intervenciones de las políticas, y los análisis históricos e institucionales contribuyen a identificar los procesos y los puntos de partida que se deben entender si se quiere reducir la vulnerabilidad. Al tener en cuenta las prácticas y los conocimientos locales se promueve la confianza mutua, la aceptación, el entendimiento común y el sentido de implicación y autoconfianza de la comunidad<sup>300</sup>. Por muy importantes que sean los indicadores para dichos sistemas, aún se requiere prestar atención al contexto de gobernanza en el que se integran los sistemas de alerta temprana. Se necesita un conjunto de actividades centralizadas y descentralizadas, sobre todo para aquellas estrategias centradas en las personas en el denominado “último tramo”.



Los sistemas de alerta temprana son mucho más que instrumentos científicos y técnicos para prevenir amenazas y emitir alertas. Deben entenderse como fuentes de conocimiento accesible, autorizado y creíble desde el punto de vista científico. Estas integran información sobre las zonas de riesgo y desde ellas que facilita la toma de decisiones (tanto formal como informal), de tal forma que empodera a los sectores vulnerables y a los grupos sociales para mitigar las pérdidas y los daños potenciales de los fenómenos inminentes de amenaza.

Los costos de una gestión de la sequía proactiva suelen ser menores que los costos de la inacción, y pueden generar importantes beneficios económicos. Por ejemplo, un estudio calculó que por cada dólar que la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA) de los Estados Unidos de América destina a mitigar el riesgo de sequías<sup>301-302</sup>, el país se podría ahorrar al menos 2 dólares en los costos de los futuros desastres. Entre las acciones para mitigar los efectos de la sequía se incluyen una tenencia más segura, un mejor acceso a la electricidad, un mejor acceso a los créditos, cambios en el uso de la tierra y modificación de los sistemas de cultivo, un mejor uso de los recursos de aguas subterráneas y la adopción de actividades no agrícolas para diversificar los medios de subsistencia<sup>303</sup>.

La gestión del riesgo de sequía puede conllevar importantes beneficios secundarios socioeconómicos, puesto que algunas de las acciones relacionadas aumentan la resiliencia frente a las sequías y también frente a los choques ambientales y socioeconómicos adicionales. Las redes regionales y locales que ofrecen medidas de divulgación agrícola, agricultura de precisión, actividades no agrícolas y educación superior, por ejemplo, las cuales están vinculadas con una mayor resiliencia frente a las perturbaciones ocasionadas por las sequías, se identificaron como factores que también contribuyen a abordar la degradación de las tierras, facilitar la reducción de la pobreza y mejorar la seguridad alimentaria de la familia<sup>304</sup>.

## 6.9

### Manera de proceder

No resulta una tarea fácil evaluar el riesgo que los efectos de la sequía tienen en la sociedad y el medio ambiente. De hecho se trata de una labor complicada debido a la naturaleza progresiva del fenómeno, a su extensión territorial y a su duración temporal (generalmente grandes), las cuales dan lugar a efectos en cascada que, a su vez, pueden afectar a zonas alejadas de la sequía y durar mucho tiempo después de que haya terminado la sequía. La pérdida de datos normalizados sobre los efectos del pasado (daños y pérdidas) supone una complicación adicional. Por último, se necesita estudiar las vinculaciones con otras amenazas como los incendios forestales, las olas de calor e, incluso, las inundaciones y los riesgos combinados. Estas evaluaciones de riesgos tienen que ser específicas de cada sector y necesitan un conjunto de datos ambientales y socioeconómicos relacionados con los sectores correspondientes.

En muchas de las zonas críticas y frágiles frente al cambio climático también se ha reducido la humedad del suelo y la calidad de la tierra, una realidad que se combina con una menor capacidad de adaptación. La planificación de escenarios (basada en fenómenos del pasado, del presente y que se prevén) puede permitir entender si es mejor utilizar información probabilística con los datos del pasado y los riesgos acumulados a través de los marcos temporales climáticos y cuál es la mejor forma de hacerlo. Además, existe la necesidad imperiosa de abordar los resultados del modelo climático con mucho más sentido crítico que en la actualidad, sobre todo en cuanto a la evaluación de los efectos para respaldar la adaptación en el plano local. Para todo lo anterior, resulta primordial contar con una red permanente de sistemas de monitoreo de alta calidad.

**294** (Pulwarty y Maia, 2015); (Wilhite y Pulwarty, 2017); (Gleick, 2018)

**295** (Pulwarty y Verdin, 2013)

**296** (UNDRR, 2011a)

**297** (Gerber y Mirzabaev, 2017b)

**298** (OCDE, 2016)

**299** (Pulwarty y Verdin, 2013)

**300** (Dekens y Centro Internacional de Desarrollo Integrado de las Montañas, 2007)

**301** (Multihazard Mitigation Council, 2005)

**302** (Logar y van den Bergh, 2013)

**303** (Gerber y Mirzabaev, 2017a)

**304** (Gerber y Mirzabaev, 2017a)

La principal hipótesis que respalda una acción proactiva en torno a la sequía es que las acciones e inversiones actuales o anticipadas pueden generar importantes beneficios en el futuro. No existen estudios integrales sobre la sequía. Algunos han señalado los avances realizados hasta la fecha en lo relativo a la evaluación de los beneficios de las acciones y los costos de la inacción<sup>305</sup>. En cuanto a la sequía y a otras amenazas, es necesario trabajar mucho más para hacer realidad lo que se ha denominado el “triple dividendo de la resiliencia”<sup>306</sup>.

Entre sus beneficios, se incluyen los siguientes:

- a. Evitar pérdidas cuando se produce un desastre.
- b. Estimular la actividad económica a partir de un menor riesgo de desastre.
- c. Desarrollar beneficios secundarios, o usos, de una inversión específica en materia de gestión del riesgo de desastres.

Debe aceptarse la necesidad de reconocer de manera explícita unos valores sociales diferentes, a fin de reforzar los mecanismos institucionales de colaboración y recopilar datos normalizados sobre los efectos de la sequía como base para reducir la vulnerabilidad y mejorar la resiliencia. La manera en que la sequía y el cambio climático pueden influir en la fragilidad en el futuro será un ámbito de interés creciente para la investigación y la seguridad.

## 6.10

### Cuestiones emergentes: determinación del contexto para el informe especial del año 2020 sobre las sequías

A pesar de los importantes avances conseguidos durante el último siglo en la investigación de las sequías, en un mundo cada vez más interconectado, están surgiendo numerosos motivos de preocupación sobre la gestión del riesgo de sequía:

- a. Las incertidumbres relacionadas con el cambio climático y su manifestación en todos los niveles, incluidos los riesgos en cascada.
- b. La comprensión de las trayectorias cada vez más complejas a través de las cuales las sequías afectan al filtro (p. ej., el nexo entre el agua, la energía y la alimentación; los umbrales y los amortiguadores socioecológicos).
- c. La evaluación de los costos que tienen los efectos de las sequías, así como las ventajas de la acción y los costos de la inacción.
- d. La mejora de la función que desempeñan la tecnología, la eficiencia y el conocimiento comunitario.
- e. Los vínculos con la seguridad humana, los riesgos conectados en red en todo el mundo y los conflictos que afectan a la resiliencia.
- f. El énfasis en la función de la gobernanza, la financiación y la toma de decisiones a la hora de anticipar, evaluar y actuar con el fin de reducir y gestionar los efectos de los riesgos complejos.
- g. La necesidad de reconocer de manera explícita valores sociales diferentes y de fortalecer los mecanismos institucionales para la colaboración, incluida la recopilación de datos. La manera en que la sequía y el cambio climático pueden influir en la fragilidad en el futuro será un ámbito de interés creciente para la investigación y la seguridad.

A tenor de estos desafíos, la UNDRR publicará en el año 2020 un informe especial sobre el riesgo de sequía. En el análisis anterior se resaltaron algunos de los desafíos y aspectos clave que se revisarán y se seguirán estudiando en dicho informe especial.

# Parte I

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

En esta parte se ha buscado demostrar el alcance del conocimiento actual sobre la gestión del riesgo a través de una serie de amenazas. También se ha expuesto que la medición, la cuantificación y las respuestas proporcionadas resultan —casi con total seguridad— inadecuadas para afrontar los desafíos que plantea la interconexión polifacética de las amenazas, la casi desconocida diversidad del grado de exposición, y los detalles pormenorizados de la vulnerabilidad, los cuales se deberán abordar para no limitarnos simplemente a tratar los síntomas. El riesgo es verdaderamente sistémico y exige un esfuerzo concertado y urgente para trabajar de maneras integradas, sistémicas e innovadoras.

### Recomendaciones

- **Conexión y colaboración:** este tipo de trabajo ya se encuentra en marcha y es anterior a la entrada en vigor del Marco de Sendai. No obstante, la ambición, la generosidad y el amplio espíritu de cooperación necesarios para responder a los desafíos sistémicos requerirán un alto grado de humanismo altruista, acorde a la envergadura del desafío. En particular, resulta importante la integración con la investigación en el ámbito de las ciencias sociales.
- **Inversión:** los desafíos relacionados con los recursos siempre son el primer obstáculo que se menciona al hablar de una mejor gestión del riesgo. Debería invertirse en herramientas de observación de la Tierra, la potencia informática, las medidas de mitigación, el cumplimiento de los reglamentos y las redes de seguridad, así como en la reducción de la desigualdad y la mejora de la participación, el acceso y la educación.

- **Aprovechamiento:** la transición hacia los datos abiertos, la ciencia colaborativa y la computación en la nube está viviendo una época dorada. El valor de la información es tal que los impulsos de acaparar, aislarse, competir y protegerse podrían llegar a dominar un mundo cada vez más desigual. Este es el momento de aprovechar al máximo, consolidar y fortalecer los valores del apoyo mutuo y la humanidad.
- **Disfrute de la incertidumbre:** en los anteriores GAR se evitaba incluir la sequía con la misma exhaustividad que otras amenazas, sobre todo porque constituye un problema imposible de tratar. Cuenta con numerosos factores impulsores y muchos efectos, a menudo indirectos. Esto no debería ser excusa para no hablar sobre ellos, puesto que las amenazas perjudiciales afectan a cientos de millones de personas al año y pasan una factura económica incalculable. El riesgo nunca volverá a ser simple. Aunque esto resulta difícil de aceptar para los científicos especializados en el riesgo, para los responsables de formular políticas y para todos aquellos que se deban enfrentar a la tarea de informar sobre el riesgo, es importante que lo hagan.

*“Millones de personas no se movilizan tras el estandarte de la incertidumbre”  
George Packer*

Muchas comunidades rurales de Etiopía dependen de pozos superficiales tradicionales, como este situado en Gumsalasa. Cuando los niveles de las aguas subterráneas disminuyen por causa de la sequía, pueden secarse y causar pérdidas ganaderas, escasez alimentaria y problemas de salud en el plano local.

(Fuente: Jamin, 2012)

A photograph of a traditional stone well in a dry, open landscape. The well is constructed from stacked stones and is surrounded by a low wall. The ground around the well is dark and appears to be a mix of soil and rocks. In the background, there is a vast, flat landscape with some scattered trees and a few small structures. The sky is clear and blue, and there are mountains visible in the distance. The overall scene suggests a rural, arid environment.

# Estudio de caso especial

**Recopilación local de datos sobre las pérdidas causadas por los desastres en los sistemas nacionales de gestión del riesgo: de Etiopía a Gambia**



*El presente estudio de caso trata sobre la necesidad de vincular los sistemas de gestión del riesgo, conseguir aportes en el plano local y reforzar los sistemas en crecimiento con políticas, estructuras, gobernanza y paciencia.*

En 2014, Etiopía empezó a acometer la exigente tarea de registrar las pérdidas causadas por los desastres. Este proceso cuenta con el apoyo de la UNDRR, sobre la base de una herramienta desarrollada específicamente para recopilar, validar y agregar datos en la unidad administrativa más baja posible.

En el caso de Etiopía, esto quiere decir que los datos se están recopilando en las *weredas* (la división administrativa de tercer nivel). En el país, existen alrededor de 700 *weredas*. A continuación, sus datos se agregan en una de las aproximadamente 70 zonas existentes, y los datos de cada zona se agrupan en una de las 11 regiones.

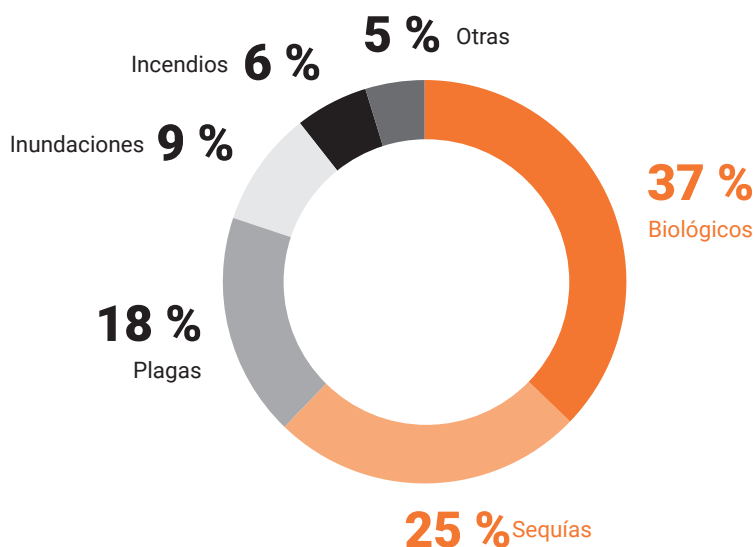
A la hora de recopilar datos sobre los desastres y las pérdidas conexas locales, Etiopía se ha sumado a un grupo de unos 100 países que están registrando de manera sistemática las pérdidas causadas por los desastres por medio de la herramienta *DesInventar*, diseñada para contabilizar este tipo de pérdidas<sup>307</sup>. Y lo que es todavía más importante: Etiopía se ha comprometido con una labor de recopilación de datos que supondría todo un desafío para las capacidades de gobernanza administrativa de cualquier país. Sin embargo, lo ha hecho sabiendo que, además de ser activo desde el punto de vista sísmico, su territorio ha estado expuesto, hasta la fecha, a incontables desastres extensivos y en pequeña escala que debilitan los recursos para el desarrollo y merman las oportunidades de prosperar para las personas más pobres del país. Dado que Etiopía cuenta con una población de gran tamaño (más de 100 millones) y un PIB per cápita situado en el quintil más bajo de todos los índices globales<sup>308-310</sup>, comprender con precisión la naturaleza de esta infinidad de pérdidas localizadas permitirá que las decisiones sobre el desarrollo se orienten mejor hacia el aumento de la resiliencia.

**307** (UNDRR, 2019)

**308** (Fondo Monetario Internacional, 2019)

**309** (Banco Mundial, 2019)

**310** (División de Estadística de las Naciones Unidas, 2019)



(Fuente: UNDRR, 2019)

En el momento en que se redacta el presente documento, Etiopía cuenta con unos 15.000 registros en su base de datos pública sobre las pérdidas causadas por los desastres y posee otros 10.000 registros pendientes de verificación. La magnitud de esta recopilación de datos es excepcional y pone de relieve el compromiso de Etiopía con las siguientes tareas: conocer su perfil de efectos de los desastres; informar a su población de que todos los daños sufridos por las explotaciones agrícolas, todas las inundaciones localizadas o todos los brotes epizooticos son relevantes y se contabilizarán; y compartir su experiencia en pro de la mejora de la forma de entender el riesgo a nivel global.

Las cifras sobre pérdidas de la base de datos etíope figuran entre las cifras sobre pérdidas que recoge la parte II del presente GAR. Sin los esfuerzos ingentes de Etiopía, esas cifras serían menos exactas y, por consiguiente, menos válidas. El modelo de Etiopía ha servido de inspiración a otros países de la región para empezar a contabilizar de modo sistemático las pérdidas causadas por los desastres. Desde 2014, otros 19 países africanos han iniciado el proceso de inventariar sus pérdidas a través del mismo método.

Uno de los últimos países en sumarse a este movimiento ha sido Gambia. Su proceso será el mismo. El objetivo consiste en desarrollar un sistema que facilite incorporar la información sobre el riesgo en la planificación y la toma de decisiones respecto de las inversiones públicas. Para ello, en primer lugar, se creará una base de datos nacional sobre las pérdidas causadas por los desastres a fin de contabilizar las pérdidas del pasado; a continuación, se evaluarán las pérdidas sufridas en función de un conjunto de riesgos modelados; y, por último, se evaluará el gasto presupuestario según las pérdidas previstas para determinar si los presupuestos son suficientes y se orientan de manera adecuada. Este proceso se está llevando a cabo en otros 18 países de África como parte del mismo proyecto.

La base de datos de Gambia es mucho más reciente que la de Etiopía, por lo que contiene muchos menos registros. Esto también se debe al tamaño del país, al perfil de exposición que afronta y a las estructuras de presentación de informes vigentes para recopilar información. Sin embargo, a pesar de que Gambia tiene una

población de menor tamaño, unas amenazas con un alcance más limitado y una menor cantidad de activos expuestos en comparación con Etiopía, sus pérdidas son igual de importantes. El Organismo Nacional de Gestión de Desastres de Gambia es consciente de que, para gestionar las pérdidas, debe entenderlas y contabilizarlas. Por medio de una serie de plataformas, conferencias sobre recopilación de datos y reglamentaciones y planes nuevos, también se ha comprometido a apoyar la institucionalización de la recopilación de datos, con el objetivo de garantizar que esta continúe como un proceso paralelo, incluso cuando se pongan en marcha los demás elementos del proyecto.

Recopilar datos sobre las pérdidas del pasado es una medida necesaria, pero no suficiente. Etiopía y Gambia han invertido considerablemente en la recopilación de datos y los procesos de reflexión para entender qué funcionó de un modo adecuado en anteriores circunstancias y qué se podría mejorar en el futuro. Están pensando en la naturaleza reguladora, sistémica e interconectada de la gestión de sus riesgos. Si bien los efectos del cambio climático auguran enormes dificultades para grandes zonas de África, los países que empiezan ahora a elaborar planes a largo plazo están adoptando una posición adecuada para la resiliencia.



**Las tormentas marinas causan pérdidas en la economía pesquera de Gambia, y es probable que estas se intensifiquen debido al cambio climático**  
(Fuente: Vila, 2015)

# Parte II: Implementación del Marco de Sendai y desarrollo sostenible que tenga en cuenta el riesgo de desastres

## Introducción

A medida que la complejidad y la variedad de los riesgos evolucionan, el Marco de Sendai significa pasar de incorporar el riesgo de desastres a adoptar un enfoque de gestión de los riesgos inherentes a la actividad social, económica y ambiental que permita alcanzar el desarrollo sostenible. Incluye siete metas mundiales, acompañadas por un conjunto integral de principios rectores que ayudan a reducir los efectos de los desastres, al tiempo que abordan los factores subyacentes que impulsan el riesgo de desastres y salvaguardan los beneficios del desarrollo para las generaciones actuales y venideras. Para realizar la transición a sociedades resilientes y sostenibles, es preciso que los riesgos de desastres se gestionen de forma responsable. Los Estados Miembros han adoptado medidas audaces para desarrollar e incorporar los objetivos, las metas y los indicadores —así como los datos conexos— a los sistemas nacionales de presentación de informes.

En esta parte, se presenta la situación global del riesgo de desastres y se estudian las experiencias obtenidas hasta la fecha: para ello, se realiza un análisis comparativo de las evidencias específicas de cada país relativas a la presentación de informes nacionales, el cual se basa en los últimos datos sobre desastres disponibles. Arroja luz sobre los logros y los retos surgidos desde los primeros años en que se presentaron informes y expone las primeras lecciones aprendidas con miras a seguir mejorando. Si bien el período que se examina

todavía es demasiado breve como para llegar a conclusiones definitivas para todo el mundo, se observan ciertos patrones en la magnitud y la distribución geográfica y socioeconómica de los efectos de los desastres, así como varios puntos de partida que indican dónde han conseguido los países reducir mejor el riesgo de desastres y cómo lo han conseguido.

Cuando los Estados Miembros acordaron el Marco de Sendai, los riesgos de desastres, agravados por el cambio climático, la degradación ambiental,



# MORTALIDAD

PAÍSES DE INGRESOS ALTOS  
PAÍSES DE INGRESOS MEDIOS Y BAJOS

Más del 90 % de la mortalidad atribuida a desastres comunicados internacionalmente ha tenido lugar en países de ingresos medios y bajos



## AMENAZAS HIDRO- METEOROLÓGICAS

Los desastres asociados a las amenazas hidrometeorológicas representan aproximadamente dos terceras partes de los daños en las viviendas



Aunque cada vez más Estados Miembros presentan informes sobre la situación de sus estrategias nacionales y locales para la reducción del riesgo de desastres (meta e), estos todavía constituyen una minoría

(Fuente: UNDRR)

la pobreza y la desigualdad, crecían con rapidez, con efectos en cascada en las regiones de cualquier ubicación geográfica y nivel de ingresos. El análisis que figura en esta parte concluye con un examen de la contribución del Monitor del Marco de Sendai de la UNDRR: allí se ponen de relieve los beneficios transversales que se aportan al presentar informes de manera integrada en los diferentes marcos globales. Ese análisis, que reconoce que para gestionar estas interacciones y convertirlas en sinergias es necesario hacer un esfuerzo adicional, resume los avances internacionales y nacionales conseguidos en la creación de coherencia entre el Marco de Sendai y otros acuerdos posteriores a 2015.

El Marco de Sendai no es el único que promueve un enfoque integrado de la reducción del riesgo y el desarrollo. Más bien, constituye una parte indivisible de una serie de acuerdos negociados a nivel internacional y concertados en 2015-2016:

la Agenda de 2030<sup>1</sup>; el Acuerdo de París en materia de cambio climático (que sienta las bases para conseguir un desarrollo sostenible, resiliente y con bajas emisiones de carbono en un clima cambiante)<sup>2</sup>; la Agenda de Acción de Addis Abeba<sup>3</sup>, aprobada en la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo (que plantea una serie de medidas fiscalmente sostenibles y apropiadas para cada país, orientadas a volver a ajustar los flujos financieros a los objetivos públicos y a reducir los riesgos estructurales del crecimiento inclusivo); y la Nueva Agenda Urbana, aprobada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible de 2016 (que presenta un nuevo modelo de desarrollo urbano que promueve la equidad, el bienestar y la prosperidad)<sup>4</sup>.

1 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015c)

2 (Naciones Unidas, 2015c)

3 (Naciones Unidas, 2015a)

4 (Naciones Unidas, 2016b)

# Capítulo 7: Reducción del riesgo en la Agenda de 2030

## 7.1

### Metas y monitoreo del Marco de Sendai: panorama general

El Marco de Sendai tiene como meta la “reducción sustancial del riesgo de desastres y de las pérdidas ocasionadas por los desastres, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en activos económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales de las personas, las empresas, las comunidades y los países” de aquí a 2030. El objetivo para lograrlo, que se describe en el párrafo 17, es:

*Prevenir la aparición de nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes implementando medidas integradas e inclusivas de índole económica, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política e institucional que prevengan y reduzcan el grado de exposición a las amenazas y la vulnerabilidad a los desastres, aumenten la preparación para la respuesta y la recuperación, y de ese modo refuercen la resiliencia.*

El Marco de Sendai define siete metas y cuatro esferas prioritarias de acción orientadas a incrementar la resiliencia previniendo la aparición de nuevos riesgos de desastres y reduciendo los ya existentes. Las cuatro esferas prioritarias son: 1) comprender el riesgo de desastres, 2) fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo, 3) invertir en la RRD para la resiliencia, y 4) aumentar la preparación para casos de desastre para dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción<sup>5</sup>.

Desde 2015, un abanico cada vez más diverso de partes interesadas ha realizado grandes esfuerzos para dar cumplimiento al Marco de Sendai que, de este modo, ha llegado a diferentes ubicaciones geográficas, sectores, jurisdicciones y escalas. Estos esfuerzos se organizan para alcanzar un resultado y objetivo clave y siete metas mundiales, de la a) a la g), como se expone en la tabla 7.1.

---

<sup>5</sup> (Naciones Unidas, 2015b)

**Tabla 7.1. Las siete metas mundiales del Marco de Sendai**

<b>Meta a): Reducir considerablemente la mortalidad mundial causada por los desastres para 2030, y lograr reducir la tasa de mortalidad mundial por cada 100.000 personas en la década de 2020-2030 respecto del período 2005-2015</b>	
A-1	Número de personas fallecidas y desaparecidas atribuido a los desastres, por cada 100.000 habitantes (este indicador debe calcularse tomando como base los indicadores A-2 y A-3 y las cifras de población)
A-2	Número de personas fallecidas atribuido a los desastres, por cada 100.000 habitantes
A-3	Número de personas desaparecidas atribuido a los desastres, por cada 100.000 habitantes
<b>Meta b): Reducir considerablemente el número de personas afectadas en el mundo para 2030, y lograr reducir el promedio mundial por cada 100.000 personas en la década 2020-2030 respecto del período 2005-2015</b>	
B-1	Número de personas directamente afectadas atribuido a los desastres, por cada 100.000 habitantes (Este indicador debe calcularse tomando como base los indicadores de B-2 a B-6 y las cifras de población)
B-2	Número de personas heridas o enfermas atribuido a los desastres, por cada 100.000 habitantes
B-3	Número de personas cuya vivienda ha sido dañada atribuido a los desastres
B-4	Número de personas cuya vivienda ha sido destruida atribuido a los desastres
B-5	Número de personas cuyos medios de vida se vieron afectados o destruidos, atribuido a los desastres
<b>Meta c): Reducir las pérdidas económicas causadas directamente por los desastres en relación con el producto interno bruto (PIB) mundial para 2030</b>	
C-1	Pérdidas económicas directas atribuidas a los desastres en relación con el producto interno bruto mundial (Este indicador debe calcularse tomando como base los indicadores de C-2 a C-6 y las cifras del PIB)
C-2	Pérdidas agrícolas directas atribuidas a los desastres (Se entiende que la agricultura abarca los sectores de cultivos, ganadería, pesca, apicultura, acuicultura y silvicultura, así como las instalaciones y las infraestructuras asociadas)
C-3	Pérdidas económicas directas respecto de todos los demás bienes de producción dañados o destruidos atribuidas a los desastres
C-4	Pérdidas económicas directas en el sector de la vivienda atribuidas a los desastres (Los datos se desglosarían en viviendas dañadas y viviendas destruidas)
C-5	Pérdidas económicas directas derivadas de los daños o la destrucción de infraestructuras vitales atribuidas a los desastres
C-6	Pérdidas económicas directas por patrimonio cultural dañado o destruido atribuidas a los desastres
<b>Meta d): Reducir considerablemente los daños causados por los desastres en las infraestructuras vitales y la interrupción de los servicios básicos, como las instalaciones de salud y educativas, incluso desarrollando su resiliencia para 2030</b>	
D-1	Daños a infraestructuras vitales atribuidos a los desastres
D-2	Número de instalaciones de salud destruidas o dañadas atribuido a los desastres
D-3	Número de instalaciones educativas destruidas o dañadas atribuido a los desastres
D-4	Número de dependencias e instalaciones de infraestructuras vitales de otro tipo destruidas o dañadas atribuido a los desastres
D-5	Número de interrupciones de los servicios básicos atribuido a los desastres (Este indicador debe calcularse tomando como base los indicadores de D-6 a D-8)
D-6	Número de interrupciones de los servicios educativos atribuido a los desastres
D-7	Número de interrupciones de los servicios de salud atribuido a los desastres

D-8	Número de interrupciones de otros servicios básicos atribuido a los desastres
<b>Meta e): Incrementar considerablemente el número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local para 2020</b>	
E-1	Número de países que adoptan y aplican estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel local en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030
E-2	Porcentaje de gobiernos locales que adoptan y aplican estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel local en consonancia con las estrategias nacionales  (Deberá proporcionarse información sobre los niveles de gobierno por debajo del nivel nacional que tienen responsabilidad en la reducción del riesgo de desastres)
<b>Meta f): Mejorar considerablemente la cooperación internacional para los países en desarrollo mediante un apoyo adecuado y sostenible que complemente las medidas adoptadas a nivel nacional con el fin de aplicar el presente Marco para 2030</b>	
F-1	Total de apoyo internacional oficial (asistencia oficial para el desarrollo (AOD) más otras corrientes oficiales) destinado a medidas nacionales de reducción del riesgo de desastres  (La presentación de informes sobre la prestación o recepción de cooperación internacional para reducir el riesgo de desastres se hará de conformidad con las modalidades que se apliquen en los países respectivos. Se alienta a los países receptores a que proporcionen información sobre el monto estimado del gasto nacional en reducción del riesgo de desastres).
F-2	Total de apoyo internacional oficial (AOD más otras corrientes oficiales) destinado a medidas nacionales de reducción del riesgo de desastres proporcionado por organismos multilaterales
F-3	Total de apoyo internacional oficial (AOD más otras corrientes oficiales) destinado a medidas nacionales de reducción del riesgo de desastres proporcionado por mecanismos bilaterales
F-4	Total de apoyo internacional oficial (AOD más otras corrientes oficiales) para la transferencia y el intercambio de tecnología relacionada con la reducción del riesgo de desastres
F-5	Número de programas e iniciativas internacionales, regionales y bilaterales para la transferencia y el intercambio de ciencia, tecnología e innovación en materia de reducción del riesgo de desastres para los países en desarrollo
F-6	Total de apoyo internacional oficial (AOD más otras corrientes oficiales) destinado al aumento de la capacidad de reducción del riesgo de desastres
F-7	Número de programas e iniciativas internacionales, regionales y bilaterales para fomentar la capacidad en relación con la reducción del riesgo de desastres en los países en desarrollo
F-8	Número de países en desarrollo que cuentan con apoyo de iniciativas internacionales, regionales o bilaterales para fortalecer su capacidad estadística relacionada con la reducción del riesgo de desastres
<b>Meta g): Aumentar considerablemente la disponibilidad y el acceso de las personas a los sistemas de alerta temprana de amenazas múltiples y a la información sobre el riesgo de desastres y las evaluaciones para el año 2030</b>	
G-1	Número de países que cuentan con sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples
G-2	Número de países que cuentan con sistemas de vigilancia y previsión en materia de amenazas múltiples
G-3	Número de personas por 100.000 habitantes que reciben información de alerta temprana a través de los gobiernos locales o a través de los mecanismos nacionales de difusión
G-4	Porcentaje de los gobiernos locales que disponen de un plan de actuación como respuesta a las alertas tempranas
G-5	Número de países que cuentan con información y evaluación del riesgo de desastres de carácter accesible, comprensible, útil y pertinente, al alcance de la población en los niveles nacional y local
G-6	Porcentaje de la población expuesta o en riesgo de sufrir desastres que está protegido mediante mecanismos de evacuación preventiva tras una alerta temprana  (Se insta a los Estados Miembros que estén en condiciones de hacerlo a que proporcionen información sobre el número de personas evacuadas)

La consecución del resultado, el objetivo y las metas es posible gracias a los enormes esfuerzos realizados por los Estados Miembros en el contexto del Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015. Mientras que el Marco de Acción de Hyogo se centraba en la RRD como una evolución de la gestión de desastres y la respuesta a estos<sup>6</sup>, el Marco de Sendai defiende un cambio de paradigma. Se concentra en los peligros y los riesgos de un modo mucho más amplio, a fin de incluir las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos naturales y causados por el ser humano. Insiste en la reducción de los riesgos existentes y hace hincapié en que, para lograr el desarrollo sostenible, resulta esencial prevenir que surjan nuevos riesgos (sin esa prevención se revertirán los beneficios del desarrollo).

En el período del Marco de Acción de Hyogo, el sistema de monitoreo consistía en la presentación bienal de autoevaluaciones por parte de los Estados Miembros y las organizaciones intergubernamentales regionales. De este modo se determinaban las tendencias, las áreas de progreso y los retos sobre la base de 22 indicadores básicos, sobre todo políticos, conforme a cinco esferas de acción prioritarias. En este proceso participaron muchos Estados Miembros, y cerca del 80 % de ellos presentaron informes nacionales al menos una vez en los cuatro ciclos de monitoreo bienal que tuvieron lugar desde 2007. Fueron 61 los países que elaboraron informes para 2007-2009; 105, para 2009-2011; 101, para 2011-2013; y 95, para 2013-2015.

Los indicadores básicos del Marco de Acción de Hyogo se centraban en los aportes, en lugar de en los productos o los resultados. Sin embargo, el Marco de Sendai cuenta con 7 metas mundiales, 4 de las cuales se focalizan en la obtención de resultados. En línea con el cambio a la gestión de los riesgos, las metas a) a d) son objetivas y mensurables, y la reducción de las pérdidas causadas por los desastres se evalúa en función del tamaño de la población y la economía nacionales. Las metas a) y b) permiten, de manera explícita, efectuar análisis comparados de los progresos realizados internacionalmente, en contraste con los datos cuantitativos de referencia en el período 2005-2015.

Aunque el Marco de Sendai se concertó con anterioridad a los ODS, las negociaciones para los acuerdos posteriores a 2015 tuvieron lugar en paralelo y se respaldaron mutuamente. En consecuencia, el Marco de Sendai prevé el examen por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas “de los progresos a nivel mundial de la aplicación del Marco de Sendai [...] como parte de sus procesos de seguimiento integrados y coordinados de

las conferencias y cumbres de las Naciones Unidas, en consonancia con el Consejo Económico y Social, el foro político de alto nivel sobre el desarrollo sostenible y los ciclos de revisión cuatrienal amplia de la política, como corresponda” (párr. 49). Del mismo modo, el Marco de Sendai recomienda que se elaboren indicadores mediante un proceso intergubernamental y que, para ello, se establezca un grupo de trabajo intergubernamental de composición abierta, formado por expertos en los indicadores y la terminología sobre la reducción del riesgo de desastres. Este grupo trabajó de manera conjunta con el Grupo Interinstitucional y de Expertos sobre los Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (párr. 50). Desde el segundo semestre de 2015, ambos grupos intergubernamentales y sus respectivas secretarías —la UNDRR y el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales (DAES)— han colaborado estrechamente en la creación de los indicadores globales y los marcos de monitoreo para el Marco de Sendai y la Agenda de 2030.

El grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta, integrado por especialistas designados por los Estados Miembros y partes interesadas pertinentes, formuló la terminología relacionada con la RRD y un conjunto de 38 indicadores de los avances realizados a la hora de conseguir las siete metas mundiales. El informe del grupo de trabajo recogió recomendaciones acerca de los indicadores y la terminología, que la Asamblea General de las Naciones Unidas hizo suyas en febrero de 2017<sup>7</sup>.

El grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta recomendó que la UNDRR llevase a cabo las siguientes tareas:

- a) *Elaborar normas mínimas y metadatos respecto de los datos, las estadísticas y los análisis relacionados con desastres, con la participación de los centros de coordinación de los Gobiernos nacionales, las oficinas nacionales de reducción del riesgo de desastres, las oficinas nacionales de estadística, el Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, y otros asociados pertinentes.*
- b) *Elaborar metodologías para la medición de los indicadores y el tratamiento de los datos estadísticos, con los asociados técnicos pertinentes.*

<sup>6</sup> (Naciones Unidas, 2007)

<sup>7</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2016b)

En paralelo, los Estados Miembros que formaban parte del Grupo Interinstitucional y de Expertos sobre los Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible hallaron una relación explícita entre varias metas de los ODS —en concreto, los ODS 1, 11 y 13, relativos a la erradicación de la pobreza, las ciudades resilientes y sostenibles, y las medidas para afrontar el cambio climático— y la RRD. A continuación, el Grupo Interinstitucional y de Expertos reconoció los indicadores recomendados por el grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta para medir los progresos logrados al mismo tiempo que se tienen en cuenta las metas de estos objetivos. La Comisión de Estadística de

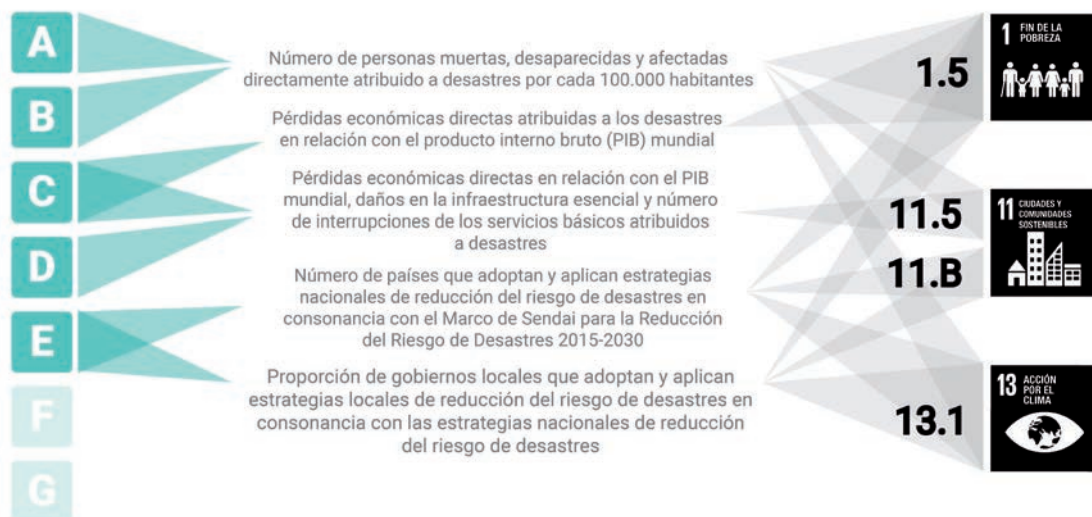
las Naciones Unidas hizo suyo este informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta en su 48º período de sesiones, celebrado en marzo de 2017. Ahora se emplean indicadores comunes —de los que la UNDRR fue nombrada organismo custodio— para medir los avances realizados en la consecución de las metas mundiales a) a e) del Marco de Sendai y de las metas de los ODS 1, 11 y 13 relacionadas con los desastres. De este modo, el monitoreo entre los dos marcos se convirtió en una realidad que, de este modo, logra reducir la duplicación de esfuerzos para recopilar los datos y la carga que para los países supone la presentación de informes.

Gráfico 7.1. El Marco de Sendai y la Agenda de 2030: datos multipropósito, integración del monitoreo y la presentación de informes

## MARCO DE SENDAI PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES



## OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



(Fuente: UNDRR)

Se solicitó a la UNDRR que, a fin de apoyar el monitoreo del Marco de Sendai y los elementos conexos de la Agenda de 2030, crease el Monitor del Marco de Sendai en línea como mecanismo con el que todos los Estados Miembros puedan informar sobre sus progresos. La UNDRR dirigió un proceso integral que incluyó<sup>8</sup>:

- El Examen sobre la Disponibilidad de Datos del Marco de Sendai, que los Estados Miembros llevaron a cabo con el fin de evaluar su capacidad y habilidad para presentar información acerca de los 38 indicadores globales para las siete metas mundiales del Marco de Sendai. Este

examen puso de manifiesto las deficiencias existentes en los requisitos de datos del Marco de Sendai, así como en la disponibilidad de datos y la capacidad de monitoreo, ya que ningún país manifestó disponer o poder disponer de datos relativos a todos los indicadores.

- El desarrollo, impulsado por los usuarios, de un prototipo del Monitor del Marco de Sendai en línea que se base en las consultas celebradas con los Estados Miembros y otros asociados. El Monitor del Marco de Sendai se creó en colaboración con el Centro de Aplicaciones Institucionales y se puso en funcionamiento el 1 de marzo de 2018.

- La elaboración de notas de orientación técnica sobre los indicadores globales convenidos, que abarquen las normas mínimas aplicables a datos y metadatos que deben cumplir los datos estadísticos y de otra índole relacionados con desastres, y la creación de metodologías para medir los indicadores<sup>8</sup>. Estas se publicaron en enero de 2018 con miras a ayudar a los Estados Miembros a recopilar datos para presentar informes empleando el Monitor del Marco de Sendai. Cuando redactó las notas de orientación técnica, iniciadas por el grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta, la UNDRR trabajó codo con codo con las oficinas nacionales de estadística de algunos Estados Miembros, así como con las divisiones de estadística del DAES y las comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas —en particular, la Comisión Económica para Europa (CEPE) y la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP)—, con el fin de apoyar que se establecieran normas sobre las estadísticas en materia de desastres.
- La información presentada en el Monitor se ha incluido en los informes de 2017 y 2018 del foro político de alto nivel sobre el desarrollo sostenible relativos a los ODS. Todos los indicadores que comparten las metas del Marco de Sendai y los ODS pertenecen a los niveles I o II de la clasificación de los ODS<sup>10</sup>.
- Ejercicios integrales para desarrollar la capacidad con instituciones gubernamentales nacionales, con el fin de respaldar a los Estados Miembros para que presenten informes sistemáticamente utilizando el Monitor del Marco de Sendai. Como están diseñados para que una gran variedad de partes interesadas puedan participar en el monitoreo y la presentación de informes de los progresos —tal y como exige una reducción del riesgo efectiva—, los Gobiernos nacionales pueden seleccionar todas las instituciones de presentación de informes que procedan entre los distintos niveles gubernamentales y administrativos.
- La elaboración de metas e indicadores personalizados y definidos por los países —conforme a la recomendación del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta— para facilitar el monitoreo de las estrategias nacionales de RRD específicas para cada contexto (en 2020 finaliza el plazo para alcanzar la meta e).
- Contribuciones de organizaciones intergubernamentales regionales para monitorear los avances logrados en la aplicación en sus regiones y presentar información al respecto a través del Monitor del Marco de Sendai.

En marzo de 2018, comenzó el primer ciclo de presentación de informes a través del Monitor del Marco de Sendai y su subsistema de bases de datos de pérdidas causadas por los desastres en relación con las metas a) a e), que sirvió de fundamento para las deliberaciones del foro político de alto nivel sobre el desarrollo sostenible de 2018<sup>11</sup>. Los informes sobre las metas a) a g) para el período 2015-2017 se presentaron en octubre de 2018 y constituyen la base del análisis expuesto en el capítulo 8 del presente GAR.

## 7.2

### Datos necesarios para monitorear las metas

Esta sección describe los tipos de datos de los países que se requieren para monitorear las siete metas del Marco de Sendai. Dicha panorámica ayudará a entender cómo recopila y utiliza los datos el sistema de monitoreo.

Las metas mundiales enumeradas en la tabla 7.1 necesitan medir tres tipos de indicadores independientes, pero interconectados:

- El primer tipo mide los resultados concretos obtenidos a nivel nacional al poner en marcha medidas para reducir el riesgo de conformidad con el Marco de Sendai, en términos de una reducción de las pérdidas y de los efectos causados por los desastres. Esto incluye la disminución de la mortalidad (meta a), del número de las personas afectadas (meta b), de las pérdidas económicas directas (meta c), y de los daños a la infraestructura vital y de la interrupción de los servicios básicos (meta d). Estas metas miden algunos de los principales beneficios que el cumplimiento del Marco de Sendai aportará a los países.

8 (Naciones Unidas, 2017)

9 (Naciones Unidas, 2017a); (UNDRR, 2018b)

10 (Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2017)

11 (Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2018)

- El segundo tipo, que se refiere a las metas e) y g), es una medición cualitativa del modo en que los Estados Miembros han establecido los mecanismos políticos e institucionales que les permitan reducir el riesgo con arreglo al Marco de Sendai, esto es, desarrollando estrategias de RRD y avanzando en los ámbitos de los sistemas de alerta temprana multiamenaza y de la información sobre riesgos.
- El tercer tipo mide las mejoras conseguidas en la cooperación internacional en línea con la meta f). No se trata de la medición de un resultado concreto ni de la ejecución nacional, sino del nivel y el tipo de apoyo que desde la comunidad internacional se presta a la RRD.

## 7.2.1

### Metas a) a d): Pérdidas causadas por los desastres

Las metas a), b), c) y d) están encaminadas a reducir las pérdidas atribuidas a los desastres en relación con la mortalidad (meta a), el número de las personas afectadas (meta b), las pérdidas económicas relativas al PIB (meta c), y los daños a infraestructura vital y la interrupción de los servicios básicos (meta d). Cada una de estas metas incluye varios indicadores para cuantificar las pérdidas y los daños. Por ejemplo, la meta a) busca reducir la mortalidad causada por los desastres y se mide con dos indicadores: el número de personas fallecidas y el número de personas desaparecidas.

Cada uno de estos indicadores puede presentarse de forma más detallada si los datos se desagregan en función de criterios o variables específicos. Por ejemplo, los dos indicadores de pérdidas (personas fallecidas o desaparecidas) de la meta a) pueden desagregarse por edad, sexo, nivel de ingresos, discapacidad, amenaza y ubicación. En consecuencia, lo que parece ser una única cifra serán, en realidad, múltiples cifras que describirán las distintas facetas del indicador principal.

Desagregar los datos tiene el objeto de añadir valor y capacidad analítica a la información. Los datos desagregados por edad y sexo, por ejemplo, ayudan a entender de forma empírica las diferentes repercusiones que tienen los desastres para la infancia, la juventud, las personas con discapacidad, las personas de edad o las mujeres en distintas etapas de su ciclo vital. En cambio, la desagregación por tipo de amenaza facilita comprender qué efectos tienen determinados riesgos y amenazas en una comunidad concreta.

Habida cuenta de la complejidad de este proceso, el párrafo 24 d) del Marco de Sendai recomienda a los países “evaluar, registrar, compartir y dar a conocer al público, de manera sistemática, las pérdidas causadas por desastres y comprender el impacto económico, social, sanitario, educativo y ambiental y en el patrimonio cultural, como corresponda, en el contexto de la información sobre la vulnerabilidad y el grado de exposición a amenazas referida a sucesos específicos”.

Por ello, la mejor forma de recabar esta información consiste en crear, mantener y mejorar sistemáticamente bases de datos sobre las pérdidas que producen los desastres. Cada vez más países del mundo utilizan DesInventar Sendai, una metodología sencilla y homogénea para recopilar, almacenar, analizar y mostrar datos relativos a las pérdidas que producen los desastres. Emplea definiciones de las amenazas y los efectos que están armonizadas con el Marco de Sendai, así como indicadores (incluidos los 38 recomendados por el grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta) que pueden desagregarse<sup>12</sup>.

Debido al grado de detalle que aporta este tipo de datos, también resulta posible registrar las pérdidas derivadas de una serie de fenómenos recurrentes a pequeña y mediana escala que producen y acumulan daños, un trabajo que permite calcular lo que se conoce como “riesgo extensivo”<sup>13</sup>. Estos desastres a pequeña y mediana escala suelen excluirse de las bases de datos globales sobre los desastres, pero pueden tener consecuencias corrosivas para las vidas y los medios de subsistencia, sobre todo en las comunidades y los hogares pobres y vulnerables.

Los datos del Monitor del Marco de Sendai representan los valores agregados anuales de los efectos generados por una multitud de desastres a pequeña, mediana y gran escala. Las bases de datos sobre las pérdidas ocasionadas por estos desastres permiten consolidar los datos anuales que se comunican a través del Monitor. DesInventar Sendai puede generar estas cifras o transferir esta información automáticamente, por vía electrónica, a las metas mundiales del Monitor del Marco de Sendai.

Entre los subsistemas que conforman el Monitor del Marco de Sendai se incluye una base de datos sobre las pérdidas causadas por los desastres en múltiples países, que reúne, armoniza e integra información procedente de varias bases de datos nacionales independientes. Los datos sobre pérdidas consolidados se transfieren, de manera automática, desde este sistema a los indicadores y metas correspondientes del sistema principal del Monitor del Marco de Sendai.



Esta gran base de datos (que, en el momento de redactar el presente documento, contiene unos 700.000 registros) se publica junto a los GAR y se crea usando DesInventar Sendai. Conviene señalar que no todos los países emplean DesInventar Sendai, aunque los Estados Miembros que generan sus propias bases de datos sobre pérdidas —conforme a las especificaciones definidas en las notas de orientación técnica— pueden utilizar alguna de las diferentes alternativas existentes para transferir datos detallados sobre pérdidas a la base de datos correspondiente del Marco de Sendai.

La realización de un monitoreo efectivo depende en última instancia de los Estados Miembros, pues requiere su participación activa y sostenida. Un primer examen demostró la necesidad de contar con bases de datos más detalladas y bien estructuradas sobre las pérdidas causadas por los desastres, a fin de poder medir los resultados previstos en las metas a) a d). En este ámbito se centrarán el fomento de la capacidad y la coordinación institucional nacional en los próximos años. Estos sistemas son instrumentos y conjuntos de datos de gran valor que ayudarán a entender mejor los riesgos y los efectos de los desastres en el mundo y en cada país.

## 7.2.2

### Meta e): Estrategias para la reducción del riesgo

Las metas e) y g) se diferencian de las metas a) a d) y f) en que son cualitativas. En consecuencia, los datos tienen una naturaleza diferente y, por tanto, también son distintos los procesos para recabarlos. En lugar de extraer números de una fuente de datos, como los informes sobre pérdidas o las cifras de los presupuestos nacionales, quienes presenten información sobre las metas e) y g) deben conocer en profundidad los marcos normativos para la RRD de sus respectivos países.

La meta e), cuya consecución debe lograrse de aquí a 2020, tiene dos indicadores globales: a) el número de países que adoptan e implementan estrategias de RRD a nivel local en consonancia con el Marco de Sendai, y b) el porcentaje de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias a nivel local en consonancia con las estrategias nacionales.

Cuando presenten informes, primero, los Estados Miembros tendrán que confirmar la existencia de estrategias nacionales y locales para, a continuación, aplicar diez criterios de evaluación a fin de comprobar si la estrategia nacional en materia de desastres está en consonancia con el Marco de Sendai. De este modo, a partir de una serie de consideraciones cualitativas, se puede obtener una “calificación” total indicativa del nivel de consonancia de la estrategia<sup>14</sup>. Las personas responsables de evaluar los criterios deberán poseer conocimientos especializados en materia de RRD y estar familiarizadas con las estrategias y la estructura de las instituciones oportunas, la legislación, la disponibilidad de información y los programas y procesos asociados a la RRD en sus países. Se trata de un trabajo en el que existe cierta subjetividad, ya que, como resultado de una visión optimista o pesimista, se pueden asignar puntuaciones o valoraciones intermedias que repercutirán en la calificación final de la evaluación. No obstante, mientras sean coherentes a lo largo del tiempo y sean reconocidos como una medición cualitativa distinta de la que ofrecen los datos (como las estadísticas sobre las pérdidas causadas por los desastres), estos criterios constituyen una metodología útil para evaluar las estrategias nacionales de reducción del riesgo.

## 7.2.3

### Meta f): Cooperación internacional

Para valorar la meta f) se requiere que los países proveedores y los países receptores proporcionen datos financieros referentes a la cooperación internacional.

**Datos del país proveedor:** Entre los datos para esta meta se incluyen los que facilitan cada año natural los empleados de las administraciones nacionales encargados de transmitir datos estadísticos en materia de cooperación internacional. Quienes se encargan de esta transmisión de datos estadísticos, que suelen formar parte del organismo nacional de ayuda externa, el Ministerio de Relaciones Exteriores o el Ministerio de Finanzas o Economía, son los responsables de recopilar datos estadísticos sobre la ayuda para el desarrollo en cada país u organismo<sup>15</sup>. Históricamente, no todos los donantes ni todos los receptores han producido datos referentes a la RRD

<sup>12</sup> (UNDRR, 2019a)

<sup>13</sup> (UNDRR, 2013b)

<sup>14</sup> (UNDRR, 2018b)

<sup>15</sup> (OCDE, 2018b)

de manera sistemática. Por este motivo, se espera que las exigencias de presentación de informes del Marco de Sendai catalicen su recopilación sistemática.

En cuanto a la meta f), las notas de orientación técnica recomiendan que los encargados de transmitir datos estadísticos apliquen un nuevo marcador normativo para la RRD, aprobado por el Grupo de Trabajo sobre Estadísticas de la OCDE<sup>16</sup>, que respalda analizar estadísticamente los flujos financieros de los países proveedores a los países receptores. La OCDE diseñó el marcador con miras a que el Comité de Ayuda para el Desarrollo (CAD) de la OCDE lo tuviera en cuenta en sus deliberaciones. El marcador es un instrumento estadístico cualitativo que identifica y registra las actividades de asistencia que priorizan la RRD como objetivo político. Su metodología permite ofrecer una mayor concreción a los países proveedores y los receptores. Los datos basados en el marcador proporcionan una medición de la ayuda que los miembros del CAD (o, dependiendo de dónde se apliquen el marcador y la metodología, en el presupuesto para cooperación de un ministerio u organismo pertinente) prestan en favor de la RRD, así como una visión general de:

- Proyectos y programas concretos centrados en la RRD.
- Cálculos globales de la ayuda destinada a la RRD.
- La proporción de la ayuda prestada por los miembros del CAD centrada en la RRD.
- Los sectores a los que da prioridad la ayuda centrada en la RRD.
- Las inversiones en sectores específicos.
- La ayuda priorizada por los países con fines ligados a la RRD.

Al adoptar la metodología de los marcadores, los proveedores y los receptores de la ayuda tienen más opciones para generar datos desagregados, por ejemplo, por sector. Este método es coherente con el propuesto para las metas a) a d), en las que se pueden recopilar y utilizar datos desagregados, a nivel nacional, para fundamentar las decisiones normativas y administrativas y, a nivel internacional, para detectar las tendencias, dificultades y prioridades globales a la hora de invertir en la reducción del riesgo.

**Datos de los países receptores:** El grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta también alentó a los países receptores a proporcionar información sobre el monto estimado

del gasto nacional en RRD. Al calcular el gasto nacional en RRD empleando datos procedentes de las cuentas nacionales, los países receptores pueden estimar qué proporción del gasto total en medidas nacionales de RRD corresponde a la ayuda internacional oficial. Esto responde a las observaciones de los miembros del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta con respecto a la importancia de demostrar el liderazgo de las políticas gubernamentales (de los países en desarrollo) en la medición de la meta.

La metodología de los marcadores de Río, que inicialmente desarrolló la OCDE con el fin de hacer un seguimiento de la inversión pública en la adaptación al cambio climático y que la UNDRR modificó después para aplicarla a la RRD, se ha probado en cinco países de la región sudoccidental del océano Índico y, posteriormente, en otros 15 países de Asia, América Latina y África. Estos ejercicios han ayudado a calcular el gasto nacional de los países receptores en el marco de un examen presupuestario sensible a los riesgos<sup>17</sup>.

El examen presupuestario sensible a los riesgos es un análisis sencillo, sistemático y cuantitativo de un presupuesto, o una serie de presupuestos, que permite a los países calcular la inversión en RRD y adjudicarse los éxitos de esta (la metodología del examen presupuestario se describe en el anexo A<sup>18</sup> de cada informe nacional). Algunos países están empezando a emplear este método para revisar su planificación de la inversión pública y sus estrategias de financiación<sup>19-20</sup>. Cuando un Gobierno nacional lleva a cabo este tipo de análisis, sus hallazgos suelen hacer un seguimiento de las inversiones públicas y pueden incluir los flujos financieros de entrada. Realizar un examen presupuestario sensible a los riesgos sobre una serie de presupuestos anuales permite detectar las tendencias a lo largo del tiempo y darles seguimiento. Cuando este tipo de examen también clasifica los componentes de la gestión del riesgo, puede resaltar qué tendencias merecen atención, como el aumento de la inversión en prevención o reducción del riesgo (en contraste u oposición con la respuesta repetitiva en los casos de desastre).

Durante la revisión de sus presupuestos, los países pueden combinar las metodologías del examen presupuestario sensible a los riesgos y de los marcadores de la ayuda en materia de RRD de la OCDE, en función de su contexto, para obtener de forma efectiva todas las cifras que deben comunicar a través del Monitor del Marco de Sendai sobre la ayuda internacional que han recibido para emprender iniciativas de RRD a escala nacional.

## 7.2.4

### **Meta g): Disponibilidad de los sistemas de alerta temprana multiamenaza y de la información sobre el riesgo de desastres, y acceso a ellos**

La meta g) incluye una serie de medidas cualitativas orientadas a evaluar los progresos logrados para incrementar, de manera considerable, “la disponibilidad de los sistemas de alerta temprana sobre amenazas múltiples y de la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres transmitidas a las personas, y el acceso a ellos, para 2030”. Tiene seis indicadores globales que se refieren a la calidad de los sistemas de alerta temprana multiamenaza, así como a la calidad de la información y las evaluaciones sobre el riesgo de desastres. Uno de los indicadores (el indicador G-6) es un indicador de producto único que cuantifica la repercusión y la eficacia de la información de alerta temprana en términos del número de personas evacuadas.

Para presentar informes sobre la meta g), se precisa un conjunto complejo de datos cualitativos referentes a los sistemas nacionales efectivos para los sistemas de alerta temprana multiamenaza. El manual de orientación técnica de la UNDRR<sup>21</sup> contiene orientaciones al respecto que se basan en las deliberaciones del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta, a las que también han contribuido expertos por medio de consultas abiertas. Estas orientaciones se basan, además, en la lista de comprobación del sistema de alerta temprana multiamenaza<sup>22</sup>.

## 7.3

### Conclusiones

Nadie puede cuestionar que la reducción de riesgos ocupa un lugar central en la urbanización y el desarrollo sostenibles y la adaptación al cambio climático, y que esa centralidad está sólidamente integrada en las agendas para el desarrollo posteriores a 2015. Los esfuerzos en curso a nivel global, regional y nacional demuestran la intención colectiva de impulsar e implementar enfoques integrales y basados en los riesgos para crear economías y sociedades resilientes y sostenibles. Al mismo tiempo que la disponibilidad de datos y las capacidades para hacer realidad esta ambición están creciendo de manera gradual, también se están ampliando las actividades en el plano internacional, regional, nacional y subnacional, las cuales definen un rumbo que se examinará con más detalle en la parte III. No obstante, resulta crucial mantener el impulso y seguir coordinando los esfuerzos globales y nacionales encaminados a incrementar la capacidad estadística y fomentar la presentación de informes. No será posible priorizar a las personas más postergadas si no existe un sentimiento de urgencia que se traduzca en liderazgo político, en financiación continua y en compromiso con las políticas que tengan en cuenta el riesgo, respaldadas por datos precisos, oportunos, pertinentes, interoperables y accesibles.

16 (OCDE, 2017c)

17 (UNDRR, 2015f)

18 (UNDRR, 2015d)

19 (UNDRR, 2015b); (UNDRR, 2015c); (UNDRR, 2015e)

20 (UNDRR, 2015b)

21 (UNDRR, 2018b)

22 (OMM, 2017)

# Capítulo 8:

## Progresos en la consecución de las metas mundiales del Marco de Sendai

El informe de 2018 del Secretario General de las Naciones Unidas relativo a la aplicación del Marco de Sendai hizo hincapié en la importancia vital de realizar “un examen amplio de los progresos en las siete metas mundiales del Marco de Sendai y las metas de reducción del riesgo de desastres de los Objetivos de Desarrollo Sostenible” para orientar los debates en el foro político de alto nivel de 2019 y la Plataforma Global para la RRD de 2019<sup>23</sup>.

El Monitor del Marco de Sendai en línea es el mecanismo oficial para que los Estados Miembros presenten informes y se complementa con la redacción y publicación de notas de orientación técnica. El sistema de monitoreo proporciona una vía para que los países presenten informes sobre:

- Las siete metas mundiales del Marco de Sendai, sobre la base de los 38 indicadores acordados.
- Once indicadores de tres ODS, de los que la UNDRR es el organismo custodio.

El monitoreo requiere un esfuerzo considerable por parte de los Estados Miembros, que deben recopilar, introducir y validar todos los datos que exigen los indicadores acordados por la Asamblea General y la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas.

Aprovechando los datos del Monitor del Marco de Sendai, así como las bases de datos sobre las pérdidas causadas por los desastres complementadas con datos procedentes de otras fuentes, el presente capítulo efectúa un análisis cuantitativo de los progresos logrados por los países a la hora de conseguir las metas mundiales del Marco de Sendai (metas a, b, c, d, e, f y g). Para ello, analiza en profundidad las tendencias específicas, los patrones y la distribución de los indicadores seleccionados y, para ello, utiliza los datos que contienen los informes presentados hasta la fecha en el sistema de monitoreo en línea. También da a conocer la estructura del sistema de monitoreo y muestra los resultados conseguidos y, cuando es posible, las tendencias de los datos, al tiempo que expone el grado de participación e implicación de los Estados Miembros en el proceso de monitoreo.



El ciclón Pam, que destruyó y dañó 15.000 hogares, asoló Vanuatu (2015)

(Fuente: Brockhausen/PNUD, 2015)

## 8.1

### Base de datos del Monitor del Marco de Sendai

El nuevo Monitor del Marco de Sendai en línea es un sistema de última generación concebido para ser compatible con todos los nuevos indicadores, los tipos de amenazas ampliados y los mecanismos de metadatos recomendados por el grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta y aprobados por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Es posible acceder a él a través del siguiente enlace: <https://sendaimonitor.unisdr.org>.

El 15 de enero de 2018 se puso en funcionamiento DesInventar Sendai, la herramienta en línea específica para recopilar datos sobre las pérdidas y los daños causados por los desastres (a la que se puede acceder en <https://www.desinventar.net>). A partir de esa fecha, se migraron las bases de datos existentes en el repositorio público de la UNDRR con los datos sobre pérdidas y daños para, así, cumplir las exigencias del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta. Este sistema mejorado permitirá recabar datos detallados sobre las pérdidas y los daños generados por desastres a todas las escalas (temporales y espaciales) gracias

al empleo de metodologías comunes. Además, posibilita registrar información relativa a desastres con la ubicación, la fecha y la hora, lo que facilita elaborar los análisis fundamentados de las pérdidas y los daños ocasionados por los desastres. Se invitó a los Estados Miembros a participar en el monitoreo y a iniciar los procesos de recopilación de datos lo antes posible. El 31 de marzo de 2018 fue el plazo fijado para alcanzar el primer hito en esta labor: la comunicación de los datos que contribuyeran a monitorear los ODS y a presentar los informes correspondientes.

## 8.1.1

### Cómo contribuye el subsistema de datos sobre pérdidas a los datos relativos a las metas mundiales

En el momento de redactar el presente GAR, se dispone de datos sobre 104 países en el formato de DesInventar. Estas bases de datos contienen datos detallados —recopilados localmente— sobre las pérdidas causadas por los desastres, lo que traza un panorama representativo de cómo afectan las consecuencias de los desastres a los países. Se trata de una iniciativa de código y datos abiertos que pone la información a disposición de las entidades gubernamentales, las comunidades afectadas y otras partes interesadas, incluido el sector privado. Los análisis que figuran en las siguientes secciones se han generado a partir de información de la base de datos sobre pérdidas consolidadas del Monitor del Marco de Sendai.

Gráfico 8.1. Progresos en relación con las metas mundiales del Monitor del Marco de Sendai (a octubre de 2018)

#### RESUMEN DE LA PRESENTACIÓN DE INFORMES DE LOS PAÍSES

195 Países en total | 116 No iniciado | 67 En curso | 7 Listo para validación | 5 Validado

#### RESUMEN DE LA PRESENTACIÓN DE INFORMES DE LAS METAS



(Fuente: UNDRR, Monitor del Marco de Sendai)

## 8.1.2

### Participación de los Estados Miembros en el sistema de monitoreo en 2018

A fecha de 31 de octubre de 2018, 96 países habían empezado a utilizar el Monitor del Marco de Sendai. De ellos, 79 estaban introduciendo datos sobre las metas mundiales y presentaban distintos niveles de progreso en cada una de ellas. Otros 16 países habían comenzado a definir sus entornos institucionales o a incorporar en el sistema los datos socioeconómicos obligatorios, como la población, el PIB, el tipo de cambio y otras variables.

La meta acerca de la que más han informado los 79 países que introdujeron datos sobre los indicadores es, con diferencia, la meta a), relativa a la mortalidad, sobre la que 63 países facilitaron datos correspondientes como mínimo a un año. En cuanto a la meta b), fueron 53 los países que presentaron informes; 56 países, sobre las metas c) y e); 33 países, sobre la meta d); 48 países, sobre la meta g); y 36 lo hicieron sobre la meta f).

Dentro de cada meta, el volumen de informes recibidos también ha variado entre los distintos indicadores, lo que muestra las dificultades que existen en relación con la disponibilidad de datos y su recopilación. Esto queda especialmente patente con la meta f) (cooperación internacional), dado que cerca de la mitad de los países que presentaron informes no pudieron facilitar datos sobre ninguno de sus ocho indicadores (19 de 36).

## 8.1.3

### Nuevos tipos de datos que podrían incorporarse al sistema de monitoreo en el futuro

En julio de 2018, el Monitor del Marco de Sendai permitía que los Estados Miembros estableciesen metas e indicadores personalizados definidos por ellos mismos, además de los que ya se habían descrito e incorporado en el sistema para las metas mundiales del Marco de Sendai. Hay varias razones

de peso por las que los Estados Miembros podrían querer hacerlo. Al medir el nivel de cumplimiento de las metas mundiales del Marco de Sendai, solo se pueden registrar y reflejar algunos de los aspectos sobre los progresos de un país. Sin embargo, el Marco de Sendai es un documento complejo que contiene un amplio abanico de propuestas de medidas para reducir los riesgos y las pérdidas. Los países tendrán que verificar hasta qué punto estas recomendaciones y medidas resultan aplicables a sus circunstancias y, por consiguiente, tal vez quieran medir su propio nivel de implementación, de un modo que fundamente la puesta en marcha de políticas. Además, de acuerdo con la meta e), las estrategias nacionales de RRD deberían incluir “metas, indicadores y plazos” nacionales e indicadores personalizados que formen parte del Monitor del Marco de Sendai.

Los esfuerzos realizados por los Estados Miembros para definir sistemas de metas e indicadores personalizados están todavía en su fase inicial, por lo que no es posible llevar a cabo un análisis tan detallado. Se espera que, dentro de los esfuerzos para alcanzar la meta e), los Estados Miembros planteen diversos indicadores y metas personalizados en sus estrategias nacionales de RRD, tal y como sugiere la prioridad 2 del Marco de Sendai.

## 8.2

### Pérdidas causadas por los desastres: metas a) a d) del Marco de Sendai

#### 8.2.1

##### Consecución de las metas a) a d): ¿Están disminuyendo las pérdidas?

Dado que para desarrollar el sistema de presentación de informes dirigido a los Estados Miembros se precisaban grandes aportes de expertos y la celebración de numerosas consultas con ellos, el período para recopilar los datos y presentar los informes ha sido, de momento, breve. Además, el número de países que han facilitado datos resulta demasiado reducido como para poder analizar

las tendencias en profundidad. Por este motivo, los hallazgos que se exponen a continuación son limitados, pero usan los datos disponibles de la mejor manera posible e incluso los comparan con otras fuentes de datos.

Dos de las metas —la meta a), relativa a la mortalidad, y la meta c), referente a las pérdidas económicas directas— se compararon con fuentes de datos globales. Los análisis confirmaron que los progresos detectados parecen correctos, dado que las series de datos de todas las fuentes presentan las mismas tendencias, a pesar de las limitaciones en el alcance y la composición de los indicadores disponibles en los conjuntos de datos globales. La mayoría de las conclusiones sobre la consecución de las cuatro primeras metas son bastante positivas, en especial cuando se tienen en cuenta los valores relativos. A medida que crecen las economías y la población global, hay más activos y personas expuestos, lo que repercute a la hora de interpretar indicadores como el número de fallecimientos o las pérdidas económicas. Los valores relativos permiten inferir conclusiones más precisas acerca de las repercusiones y la magnitud que realmente tienen los desastres para las distintas personas a lo largo del tiempo. Por ejemplo, en términos absolutos, es posible que los hogares más ricos sufran más pérdidas, puesto que tienen más que perder. Si bien las cifras absolutas son útiles —ofrecen información sobre las tendencias y los costos de los desastres—, no suelen mostrar en detalle cómo afectan los desastres a las vidas de las personas a largo plazo. En este sentido, la proporción de ingresos o activos perdidos constituye el factor más importante en los análisis de datos sobre las pérdidas generadas por los desastres, ya que la gravedad de las pérdidas depende de quién las sufra y cómo lo haga.

#### 8.2.2

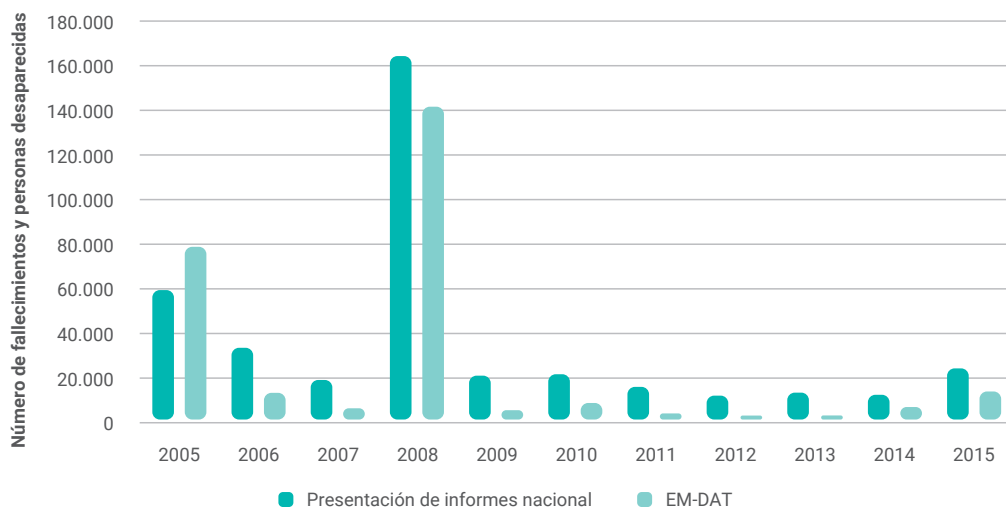
##### Meta a): Mortalidad; se confirma el descenso a largo plazo del número de personas fallecidas en relación con el tamaño de la población

La primera meta mundial se refiere a la reducción de la mortalidad atribuida a desastres. Los datos recopilados por los países que participan en el proceso del Monitor del Marco de Sendai, así como otros conjuntos de datos globales muestran un descenso de la mortalidad en términos absolutos y relativos.

En última instancia, para valorar las metas a) y b) (mortalidad y número de personas afectadas

por los desastres), será necesario comparar los años del Marco de Acción de Hyogo (2005-2015) y el último decenio del Marco de Sendai (2020-2030). Solo 35 países disponen de un conjunto de datos completo desde 2005 hasta 2017. En 2016 y 2017, 69 y 81 países presentaron datos en materia de mortalidad, respectivamente, pero no coinciden con los países que han completado su base de referencia conforme al Marco de Acción de Hyogo. Por lo tanto, el siguiente análisis preliminar se centra, sobre todo, en los 83 países que completaron la base de referencia de acuerdo con el Marco de Acción de Hyogo y examina el período comprendido entre 2005 y 2015.

**Gráfico 8.2. Mortalidad indicada a nivel nacional en el Monitor del Marco de Sendai y a nivel global en la EM-DAT por los 83 países y territorios que han completado su base de referencia, 2005-2015**



(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar y la EM-DAT)

Nota: La cifra correspondiente a 2010 es baja debido a que Haití no forma parte de la muestra.

El gráfico 8.2 presenta los datos en materia de mortalidad que figuran en el Monitor del Marco de Sendai y la EM-DAT para el período comprendido entre 2005 y 2015. Las cifras indicadas por los países en el Monitor del Marco de Sendai son, en promedio, un 39 % más elevadas que las de la EM-DAT, y algunos años hasta un 300 % más altas, debido a las distintas metodologías aplicadas a los conjuntos de datos. Los umbrales que aplica la EM-DAT para determinar qué constituye un desastre (al menos 10 personas fallecidas, 100 afectados, declaración del estado de emergencia y petición de ayuda internacional) hacen que no se tengan en cuenta muchos desastres a pequeña y mediana escala. Esta diferencia puede ser considerable, sobre todo en el caso de aquellos países que no están expuestos a fenómenos peligrosos a gran escala, o en años en que los desastres a gran escala no predominan en los datos.

Cuando se examinan los datos incluidos en ambas bases de datos (gráfico 8.2) se aprecia que la mortalidad global parece disminuir entre 2005 y 2015. Esto puede deberse a varios motivos. Numerosos estudios<sup>24</sup> y GAR anteriores han puesto de relieve esta tendencia y han asociado el constante desarrollo económico y la mejor gestión de los desastres con el descenso de la mortalidad, sobre todo en el caso de las amenazas en las que se puede dar una alerta temprana. En la parte I, además de hablar sobre la disponibilidad de más sistemas de alerta temprana y de mejor calidad, que han demostrado ser efectivos ante los fenómenos hidrometeorológicos, se expuso el valor añadido de analizar las vulnerabilidades y la necesidad de establecer parámetros de medición para las dimensiones de los efectos de los desastres que recaen sobre los más vulnerables<sup>25</sup>.

Aunque las evidencias disponibles en todo el mundo demuestran la existencia de vínculos

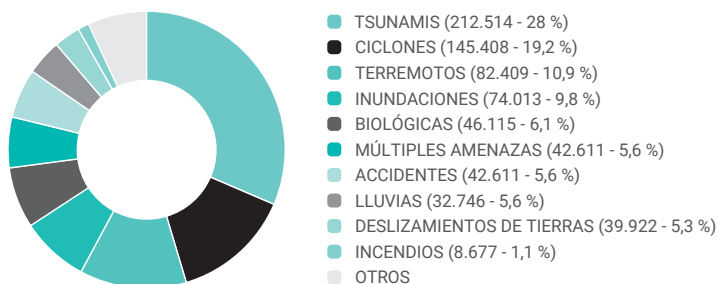


directos entre la resiliencia y la reducción de la vulnerabilidad, el uso de datos y análisis mejorados cuando se proceda a monitorear el Marco de Sendai mostrará mejor estas relaciones y orientará las intervenciones y los presupuestos en la dirección adecuada. Entre los factores adicionales que podrían explicar el descenso de la mortalidad sobresalen la labor activa de los Estados Miembros para reducir la cantidad de riesgos (por ejemplo, con la construcción de defensas contra las inundaciones en numerosas partes del mundo), la mejor preparación para fenómenos a gran escala (incluido el diseño de refugios y centros de evacuación) o el acondicionamiento de edificios para cumplir las normativas en materia de sismos.

En los últimos dos decenios, los fenómenos geológicos de gran magnitud han seguido influyendo en las cifras de mortalidad, ya que a ellos puede atribuirse el 51 % de la mortalidad en todo el mundo (EM-DAT) y el 39 % del total de fallecimientos que se recogen en la muestra de la base de referencia

del Monitor del Marco de Sendai para el mismo período. Otras fuentes de datos y estudios confirman este patrón. Esta concentración podría tener varias explicaciones como, por ejemplo, que no es posible o no es efectivo emitir alertas en casos de terremoto, junto con la enorme cantidad de riesgos que presentan hoy los edificios y las infraestructuras que carecen de un diseño antisísmico (renovarlos requiere una cantidad sumamente elevada de tiempo y dinero, a pesar de los esfuerzos que han realizado los propietarios y las entidades gubernamentales, y de que los códigos de construcción y los planes de uso de la tierra se han perfeccionado y se aplican mejor). Asimismo, las alertas en caso de tsunami pueden, en determinadas ocasiones, ofrecer un margen de tiempo que permita salvar vidas, como se demostró en el Japón en 2011. No obstante, en octubre de 2018, un tsunami generado por un sismo de magnitud 7,5 acabó con la vida de más de 1.500 personas en Palu (Indonesia), ya que el margen de tiempo fue de solo cuatro minutos y se contaba con un sistema de alerta temprana menos efectivo.

**Gráfico 8.3. Distribución de la mortalidad en función de la amenaza, de 1997 a 2017, para todos los países del Monitor del Marco de Sendai**



(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar)

En este momento, aún tienen validez otros patrones —descubiertos en el pasado— en la distribución de la mortalidad. En particular, la mortalidad ligada a los desastres se concentra en países de bajos ingresos, donde aún se producen la mayoría de las muertes causadas por desastres.

Los países con una mortalidad relativa más elevada se ubican en los grupos de bajos ingresos e ingresos medios bajos (gráfico 8.4). Por ejemplo, de los 20 países en los que los desastres causaron una mayor cantidad de víctimas mortales en proporción con el tamaño de su población en el período 1990-2017, los cinco primeros eran

países de bajos ingresos e ingresos medios bajos, y solo otros cinco se contaban entre los países de ingresos medios altos. Haití, que con 91,33 muertes por cada 100.000 habitantes presenta, con diferencia, la cifra más elevada, sufrió los estragos de los terremotos en 2010, seguidos de una epidemia de cólera, y de las tormentas e inundaciones en 2004. La segunda mayor cifra corresponde a Myanmar, donde los ciclones (como el ciclón Nargis), las tormentas tropicales, las inundaciones y los deslizamientos de tierras se cobraron una enorme cantidad de vidas.

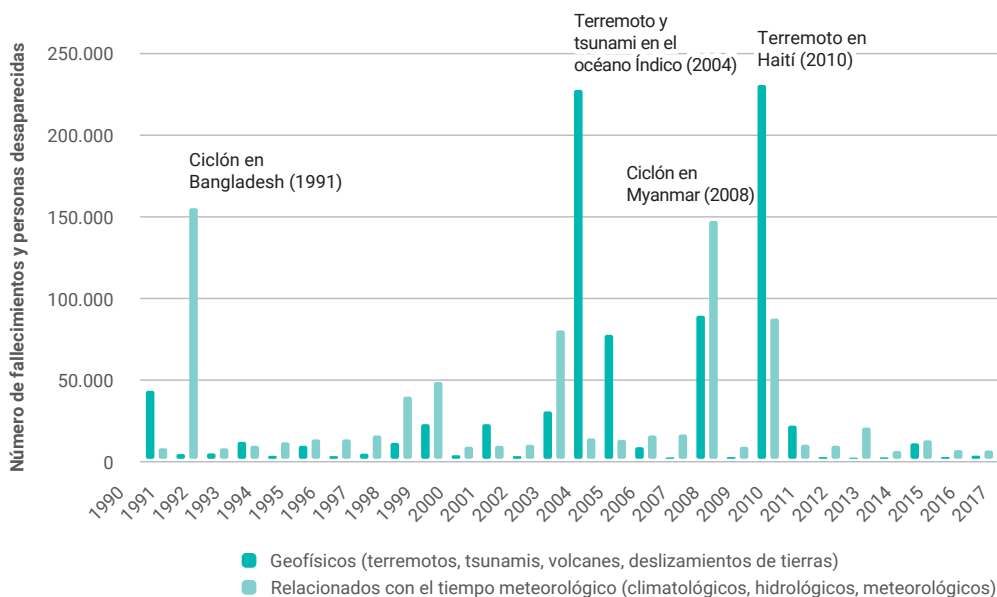
24 (Guha-Sapir et al., 2017); (Below y Wallemacq, 2018)

25 (UNDRR, 2017e); (Walsh y Hallegatte, 2019)

Al analizar las tendencias de la mortalidad ligada a los desastres se puede observar una gran concentración en fenómenos intensos (gráfico 8.4). Casi la mitad del total de fallecimientos desde 1990 puede atribuirse a cuatro grandes fenómenos. El seísmo ocurrido en 2005 en el Pakistán constituyó el 64 % y el 93 % de la mortalidad global registrada en el Monitor del Marco de Sendai y la EM-DAT, respectivamente, en ese año. El ciclón que tuvo lugar

en 2008 en Myanmar representó el 85 % y el 97 % de la mortalidad global registrada en el Monitor del Marco de Sendai y la EM-DAT, respectivamente, para ese año. Aunque estas cifras señalan una tendencia al alza, esta carece de trascendencia desde el punto de vista estadístico, ya que cambia de forma arbitraria en función del período de tiempo que se elija y de los desastres intensivos concretos que se hayan producido en dicho período.

**Gráfico 8.4. Mortalidad debida a los desastres concentrada en un número reducido de fenómenos intensivos, 1990-2017**



(Fuente: UNDRR con datos de la EM-DAT)

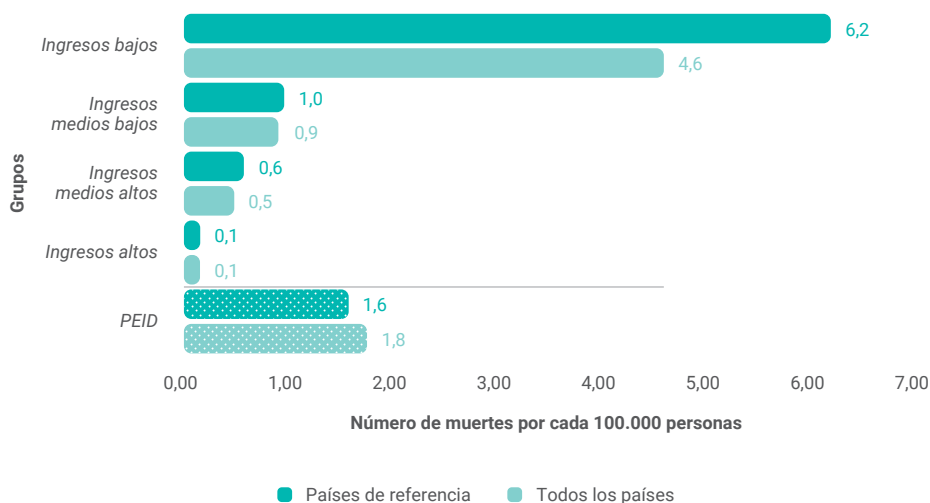
Como se muestra en el gráfico 8.5, que expone los datos recopilados en los países de referencia y una muestra de todos los países del Monitor del Marco de Sendai, los países de bajos ingresos se caracterizan por presentar un número de personas fallecidas y desaparecidas —en proporción al tamaño de la población— muy superior al de cualquier otro grupo de ingresos. En términos generales, la tasa promedio de personas fallecidas

y desaparecidas por cada 100.000 habitantes suele ser inferior en los países pertenecientes al grupo de ingresos más altos. Al compararlos con los grupos de ingresos, los PEID tienen, en promedio, tasas más elevadas que el promedio de los países con ingresos medios bajos. Dado que los datos referentes a los PEID siguen estando en su mayor parte incompletos, es posible que los gráficos 8.5 y 8.6 reflejen cifras inferiores a las reales.

26 (Samoa, 2018)

27 (UNDRR, 2015a); (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2017c); (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2014b)

**Gráfico 8.5. Promedio anual de personas fallecidas y desaparecidas por cada 100.000 habitantes en todos los grupos de ingresos y en los PEID, 2005-2017**



(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar y el Banco Mundial)

Nota: Con “países de referencia” el análisis se refiere a los países que presentaron datos de manera constante en el período de 2005 a 2015.

En repetidas ocasiones, se ha reconocido que los PEID constituyen un caso especial que debe recibir más atención y financiación en favor del desarrollo sostenible, en vista de sus características únicas y sus vulnerabilidades intrínsecas a las perturbaciones ambientales y económicas. Las futuras pérdidas causadas por desastres representan una amenaza existencial para muchos PEID.

En el examen de mitad de período de la Trayectoria de Samoa, los dirigentes mundiales pidieron que se adoptasen medidas urgentes para afrontar los riesgos y vulnerabilidades sistémicos que continúan encontrándose los PEID:

*Seguimos profundamente preocupados por la creciente devastación que ya generan los efectos adversos del cambio climático en los PEID y reiteramos nuestra solidaridad con aquellos de nuestros miembros que se ven afectados por la mayor intensidad y frecuencia de los desastres naturales. Pedimos, además, que se prevenga la aparición de nuevos riesgos de desastres y que se reduzcan los ya existentes con la aplicación de medidas integradas e inclusivas de índole económica, estructural, jurídica, social, sanitaria, cultural, educativa, ambiental, tecnológica, política, financiera e institucional que prevengan y reduzcan el grado de exposición a las*

*amenazas y la vulnerabilidad a los desastres, que aumenten la preparación para la respuesta y la recuperación y que, de ese modo, refuercen la resiliencia<sup>26</sup>.*

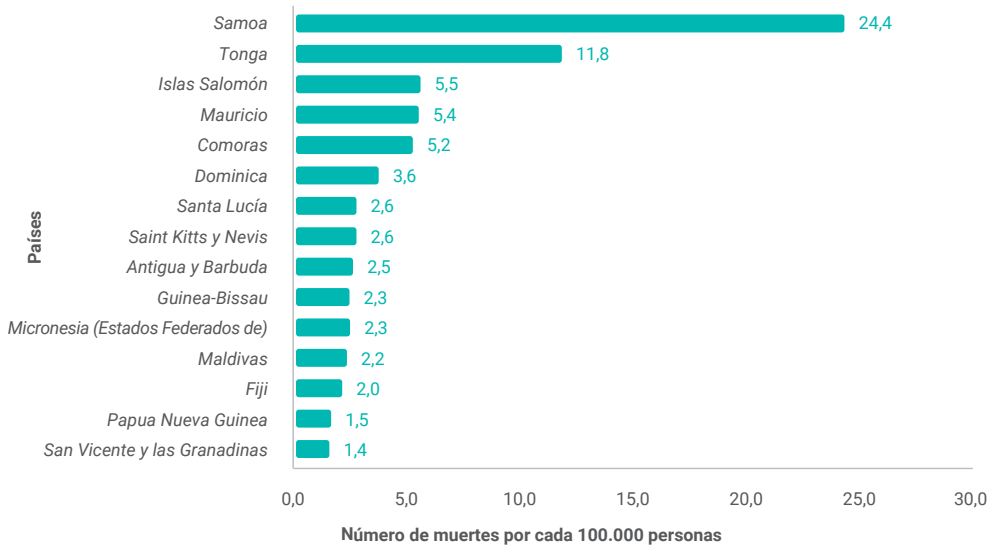
Dichas vulnerabilidades están relacionadas con el tamaño reducido de la población y de los territorios, la dispersión espacial, el aislamiento, la escasa base de recursos y exportaciones, el limitado crecimiento del comercio, los elevados niveles de deuda nacional y el grado de exposición a problemas ambientales globales, entre los que se incluye una gran variedad de efectos del cambio climático<sup>27</sup>. En algunos casos, la exigua capacidad humana, tecnológica e institucional, unida a la escasez de recursos internos y a la desigualdad, genera un círculo vicioso en el cual la productividad y la inversión son bajas y la transferencia de tecnología, limitada.

Los PEID enfrentan una red particular de desafíos que reduce su capacidad para movilizar y atraer la gran cantidad de financiación que necesitan para hacer efectiva la Agenda de 2030, en comparación con otros países en desarrollo. Por ejemplo, la mayoría de los PEID son considerados países de ingresos medios y no cumplen los requisitos establecidos para recibir préstamos de instituciones de crédito multilaterales y bilaterales en condiciones favorables, a pesar de que están expuestos de manera desproporcionada a

los riesgos ambientales y económicos. Las Naciones Unidas, el Banco Mundial, la Secretaría del Commonwealth, el Banco de Desarrollo del Caribe y otras organizaciones internacionales han creado un grupo

de trabajo técnico conjunto con el fin estudiar cuál es el mejor modo de ayudar a los países a acceder a financiación en unas condiciones que se adecuen a sus circunstancias<sup>28</sup>.

**Gráfico 8.6. Promedio anual de personas fallecidas y desaparecidas por cada 100.000 habitantes en los PEID, por país, 2005-2017**



(Fuentes: UNDRR y Banco Mundial)

El gráfico 8.6 muestra el promedio anual de personas que fallecieron y desaparecieron entre 2005 y 2017 por cada 100.000 habitantes en los 15 PEID con las tasas más elevadas. Es evidente que los desastres constituyen una amenaza existencial para varios PEID y pueden arruinar por completo la economía de una isla. El Banco Mundial estima que, si no se produjesen ciclones tropicales, por ejemplo, la economía de Jamaica experimentaría un crecimiento de hasta el 4 % anual. Sin embargo, en los últimos 40 años, ha crecido un 0,8 % cada año. Igualmente, cuando el huracán María azotó Dominica en 2017, ocasionó daños y pérdidas equivalentes al 226 % del PIB del país<sup>29</sup>. El gráfico 8.7 recoge la misma tasa, pero referida a grupos de países según su ubicación geográfica. Se observa que Asia

y Oceanía, seguidas por África, son las regiones con la mayor proporción de personas fallecidas y desaparecidas por cada 100.000 habitantes.

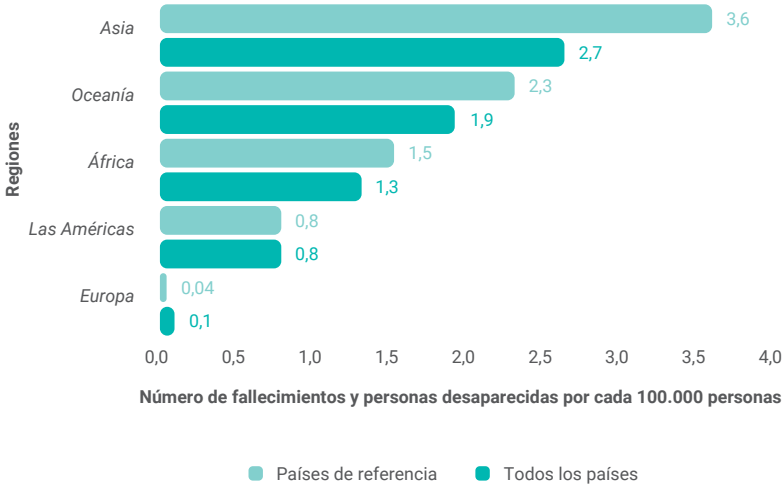
### Tendencias a largo plazo

Como se ha señalado anteriormente, las tendencias indicadas en el gráfico 8.2, basadas en 11 años de datos, pueden tener limitaciones, si bien utilizan los últimos datos disponibles que pueden sustentar las mediciones futuras de los progresos realizados para alcanzar la meta. Por ejemplo, parece que la reducción de la mortalidad se debe exclusivamente a que, entre 2005 y 2010, se produjeron más

28 (Hurley, 2017)

29 (Kreisberg et al., 2018)

**Gráfico 8.7. Promedio anual de personas fallecidas y desaparecidas por cada 100.000 habitantes, por región, 2005-2017**



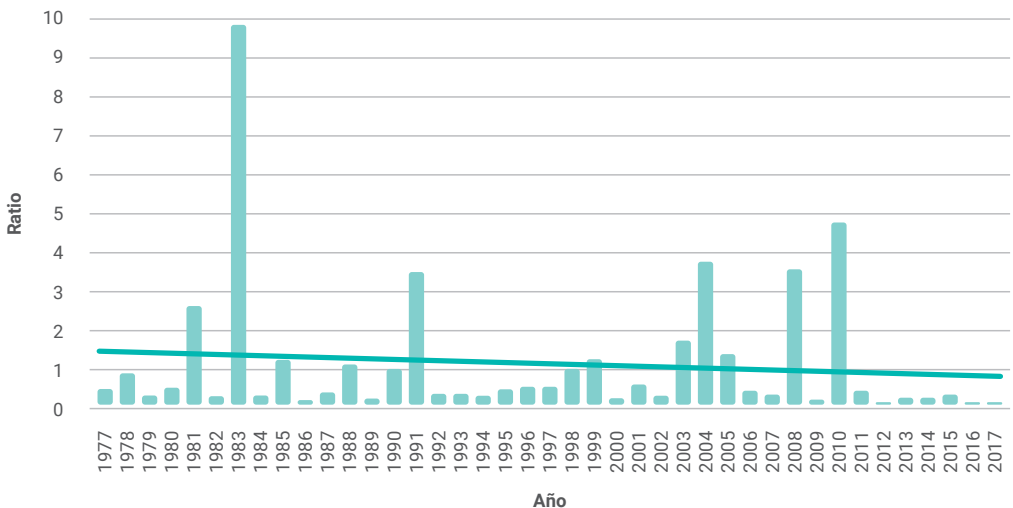
(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar)

fenómenos a gran escala que en el período posterior, algo que podría no ser representativo dado el breve período de tiempo considerado. Podría suponerse que la frecuencia de los fenómenos a gran escala que dejan un gran número de víctimas mortales es el verdadero factor que impulsa las tendencias de la mortalidad global a corto plazo. Para poder extraer

conclusiones más claras, se necesita, por tanto, que los períodos sean más largos.

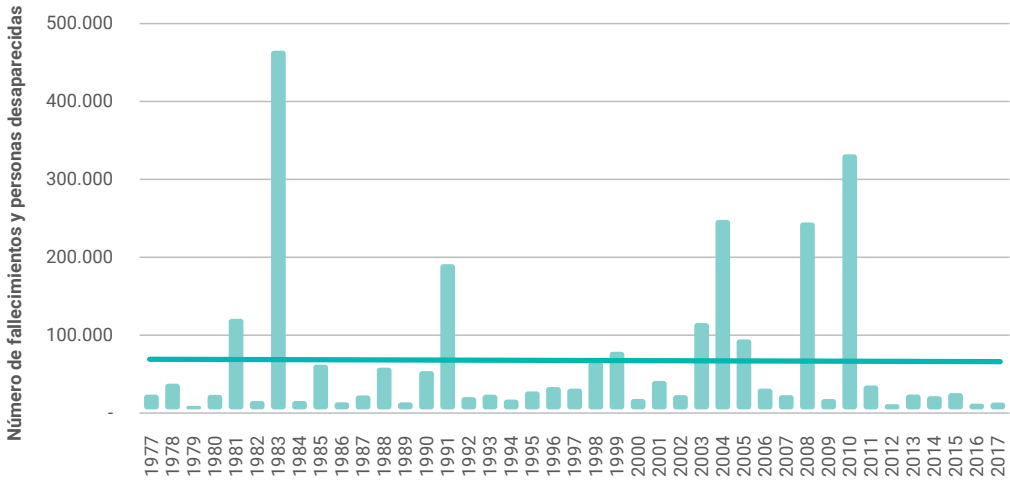
De este modo, el gráfico 8.8 examina un período de 41 años empleando datos de la EM-DAT. La línea descendiente muestra que la ratio de personas fallecidas por cada 100.000 habitantes disminuyó

**Gráfico 8.8. Mortalidad global relativa por cada 100.000 habitantes, 1977-2017**



(Fuentes: EM-DAT, datos estadísticos de las Naciones Unidas procesados por la UNDRR)

**Gráfico 8.9. Mortalidad global absoluta (EM-DAT), 1977-2017**

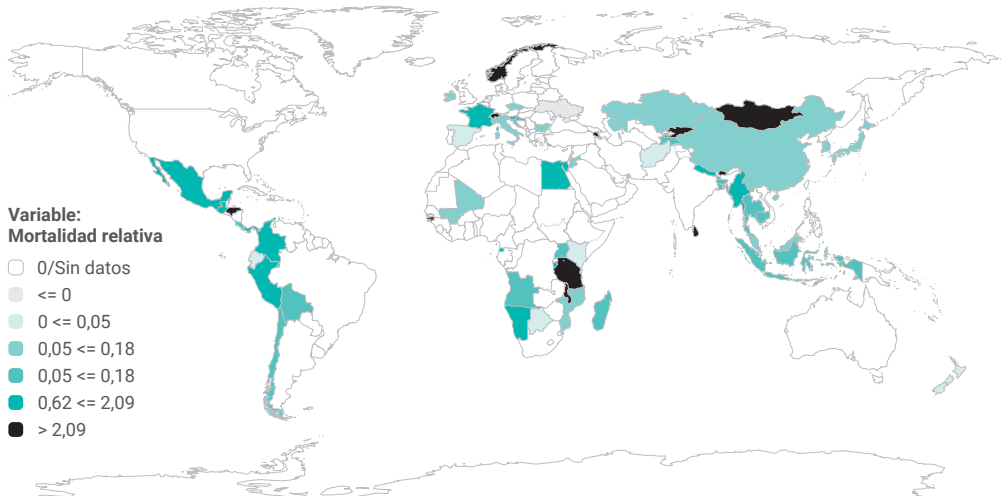


(Fuentes: EM-DAT, datos estadísticos de las Naciones Unidas procesados por la UNDRR)

entre 1977 y 2017. La ratio promedio anual de personas fallecidas por cada 100.000 habitantes fue de 1,56 en el período comprendido entre 1977 y 1996, y bajó a 1,08 en los años que van de 1997 a 2017.

En el Monitor del Marco de Sendai, el número promedio de personas fallecidas y desaparecidas atribuido a desastres por cada 100.000 habitantes (indicador A-1) u otros indicadores relativos, como el número de personas afectadas por los desastres

**Gráfico 8.10. Indicador A-1: mortalidad por cada 100.000 habitantes con datos de 81 países del Monitor del Marco de Sendai correspondientes a 2017**



(Fuente: UNDRR)

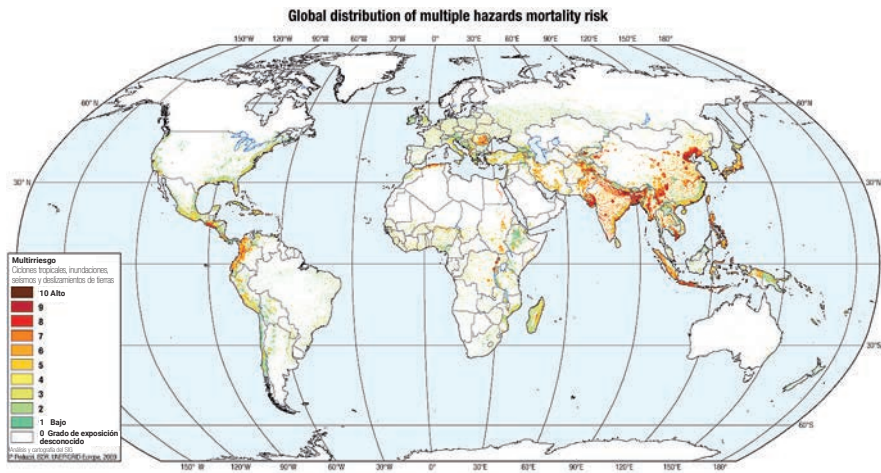
Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.

por cada 100.000 habitantes (indicador B-1) o las pérdidas económicas directas en relación con el PIB (indicador C-1) sufridas por cada país en el período que abarca el informe, podrían considerarse un mapa del riesgo si pudieran recabarse suficientes datos históricos acerca de las pérdidas y la población (gráfico 8.10). Hasta la fecha, no se dispone de datos suficientes para elaborar estos mapas con una confianza estadística elevada. Si los Estados Miembros continúan monitoreando el Marco de Sendai, los datos destinados a preparar mapas como este se enriquecerán y es posible que,

en última instancia, resulten útiles para conocer el avance en la implementación, los progresos y la repercusión del Marco de Sendai.

El GAR09 incluyó un mapa multiamenazas (amenazas naturales importantes) del mundo. Si se obvian las partes del mundo sobre las que no hay datos en el Monitor del Marco de Sendai, el mapa de mortalidad relativa (indicador A-1) y el mapa sobre el riesgo de mortalidad del GAR09 guardan una gran semejanza.

**Gráfico 8.11. Índice del riesgo de mortalidad, evaluación global del riesgo: GAR09**



(Fuente: UNDRR)

*Descargo de responsabilidad: Las fronteras y los nombres aquí indicados, así como las designaciones empleadas en este mapa, no implican ningún tipo de reconocimiento ni de aceptación oficial por parte de las Naciones Unidas.*

Los países que crean y mantienen bases de datos detalladas sobre las pérdidas podrían emplear esta técnica para producir mapas de riesgos indirectos que, a su vez, pueden servir para representar las amenazas recurrentes y localizadas, como las amenazas meteorológicas o biológicas, incluso con una resolución baja. Los terremotos, los tsunamis y otras amenazas menos frecuentes no

pueden representarse con estas herramientas, que tampoco sustituirían a los modelos matemáticos como los que elaboran quienes estudian los riesgos. Estarían limitadas por el grado de resolución que permitiesen los datos disponibles, pero son un medio eficaz para validar los modelos con datos directos de las pérdidas sufridas.

## 8.2.3

### Meta b): Personas afectadas

Es posible obtener un indicador indirecto del número de personas directamente afectadas por desastres a partir de los siguientes aspectos: a) el número de personas que precisan asistencia médica (heridas o enfermas), b) el número de personas que residen en viviendas dañadas o destruidas por los desastres, y c) el número de personas cuyos medios de subsistencia se han visto afectados. Aunque a algunas personas se las contabilice por duplicado (por ejemplo, a las personas heridas y que residen en viviendas afectadas), el objetivo principal de este indicador indirecto consiste en verificar las tendencias. Por consiguiente, pretende medir la consecución de la meta basándose en que, En el caso de que estas cifras crecen, también irá en aumento el número total de las personas afectadas, y viceversa. En el caso de que este indicador indirecto mostrase una tendencia a la baja, sería lógico suponer que el número total de personas afectadas está descendiendo.

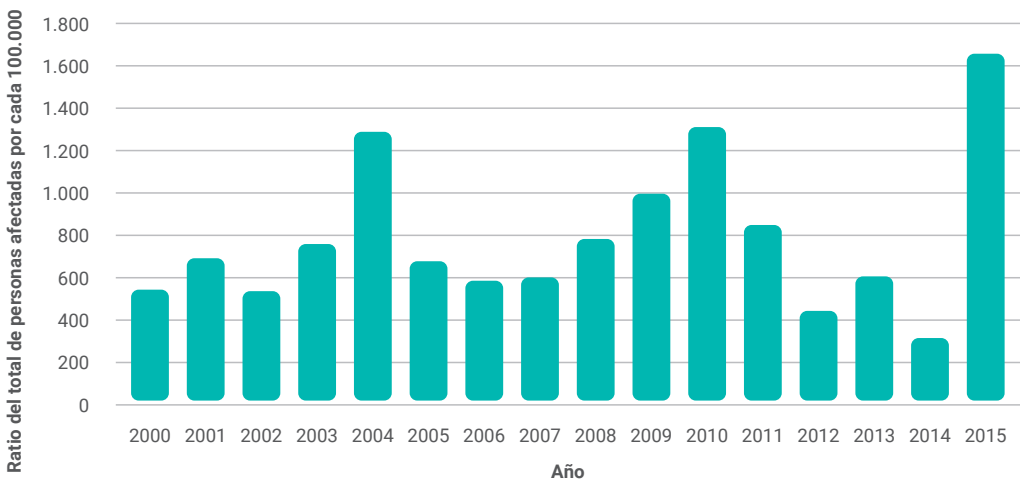
Para aplicar estas metodologías, se requiere una importante cantidad de datos. Cada indicador del número relativo de personas afectadas por los desastres en un país plantea sus dificultades, en especial a la hora de determinar la cantidad de personas cuyos medios de subsistencia se han

visto afectados. Las metas a) y b) del Marco de Sendai exigen que los datos sobre pérdidas se dividan en función de la población, de modo que los números sean proporcionales al tamaño de esta y puedan compararse con mayor facilidad entre distintos países y dentro de un mismo país.

Para el presente GAR, se contó con datos de calidad para los primeros cinco indicadores de la meta b): número relativo de personas afectadas en la población (B-1), personas heridas o enfermas (B-2) y viviendas dañadas o destruidas (B-3, B-4 y B-5). Sin embargo, en el caso del indicador relativo a los medios de subsistencia (B-6), solo se pudo calcular el número de trabajadores afectados por las pérdidas ocurridas en la agricultura, pero no en los demás sectores. A medida que más países presenten sus informes en el sistema de monitoreo y mejoren aquellos relativos a la pérdida de bienes de producción (indicadores C-2 y C-3), estos indicadores podrán contabilizar mejor a las personas afectadas.

El gráfico 8.12 recoge el número de personas afectadas en relación con el tamaño de la población calculado para un período de 16 años. Contiene datos procedentes de 83 países que presentaron informes de manera sistemática en el período 2000-2015. El gráfico no muestra ninguna tendencia clara. Además, las ratios elevadas deben tomarse con precaución: por ejemplo, en 2015, no solo predomina el sismo ocurrido en Nepal, sino que menos países presentaron datos ese año.

Gráfico 8.12. Indicador B-1a: número de personas afectadas en los 83 países del Monitor del Marco de Sendai con datos de 2000 a 2015



(Fuente: datos de la UNDRR)



Esta información contrasta con la meta a), donde las tendencias relativas apuntan a un descenso de la mortalidad. Esto puede ser el reflejo de los buenos resultados obtenidos en la reducción del riesgo de mortalidad, los cuales se consiguieron gracias a la adopción de medidas preventivas como las evacuaciones, la mejora de los sistemas de alerta temprana, y la disminución de la vulnerabilidad en muchos de los elementos expuestos y, de modo especial, en el sector de la vivienda (el gráfico 8.20 muestra la tendencia de las pérdidas relativas en este sector). No obstante, parecen estar creciendo otras repercusiones que se incluyen a la hora de calcular la cantidad de las personas afectadas, como las lesiones y la alteración de los medios de subsistencia (sobre todo en la agricultura) y los aspectos económicos de los daños asociados. Este aumento contrasta con el descenso de la mortalidad.

### Personas afectadas y riesgos sistémicos: el cariz de los desplazamientos

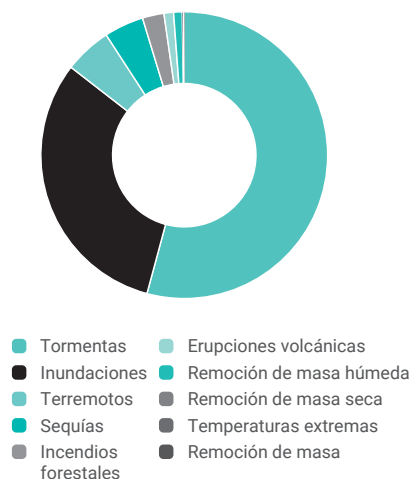
Como se ha demostrado a lo largo del presente GAR, un único fenómeno natural inevitable puede ocasionar repercusiones prevenibles en todos los sectores y sistemas que amplían el alcance, la duración, la magnitud y el tamaño de las consecuencias adversas. Estos efectos negativos pueden dar lugar a movimientos demográficos internos y transfronterizos, interrupciones inevitables de la actividad económica, dificultades económicas, disturbios sociales, hambre, pobreza y enfermedades, por mencionar algunas de sus consecuencias.

En el período comprendido entre 2008 y 2018, los desastres derivados de amenazas naturales obligaron a desplazarse, en promedio, a 23,9 millones de personas cada año<sup>30</sup>. Los desastres —que son los principales factores desencadenantes de los desplazamientos forzados de los que se tiene constancia— no dan señales de disminuir<sup>31</sup>. La población responde a los efectos de los desastres con diversas estrategias *in situ* y *ex situ*, incluida la movilidad. Pueden huir a otras zonas de su país o cruzar fronteras<sup>32</sup> en busca de un lugar más seguro y menos expuesto. Se están produciendo otras formas de movilidad humana —como el desplazamiento forzoso, la migración voluntaria y la relocalización planificada— en respuesta a las amenazas y a la degradación ambiental, o en previsión de ellas. Los motivos económicos desempeñan un papel

crucial como factores de expulsión y atracción que determinan las rutas de migración desde las zonas rurales a los centros urbanos.

En el plano global, en 2018, el Centro de Vigilancia de los Desplazados Internos contabilizó 17,2 millones de nuevos desplazados internos como consecuencia de los desastres climáticos y las amenazas naturales. Los desplazamientos en el contexto de los desastres son una realidad global que resulta cada vez más alarmante. Según la Red de Vigilancia y Protección de los Repatriados del ACNUR, entre enero y diciembre de 2018, se registraron unos 883.000 desplazamientos internos nuevos, de los cuales el 32 % se atribuyó a inundaciones y el 29 %, a la sequía. Se cree que hay muchas más personas en tránsito a causa de los efectos de evolución lenta del cambio climático y la degradación ambiental<sup>33</sup>. En este sentido, se prevé que los efectos del cambio climático incrementen la irregularidad e intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos y que, al agravar la escasez de recursos naturales (como el estrés hídrico), impulsen el riesgo de desplazamiento derivado de los desastres de evolución lenta. La situación en el Yemen, uno de los países más gravemente afectados por el estrés hídrico, ejemplifica esta realidad y sirve de recordatorio del cariz que adquieren los desplazamientos ante el declive de los recursos.

Gráfico 8.13. Nuevos desplazamientos asociados a desastres por categoría de amenaza



(Fuente: datos del Centro de Vigilancia de los Desplazados Internos, 2019)

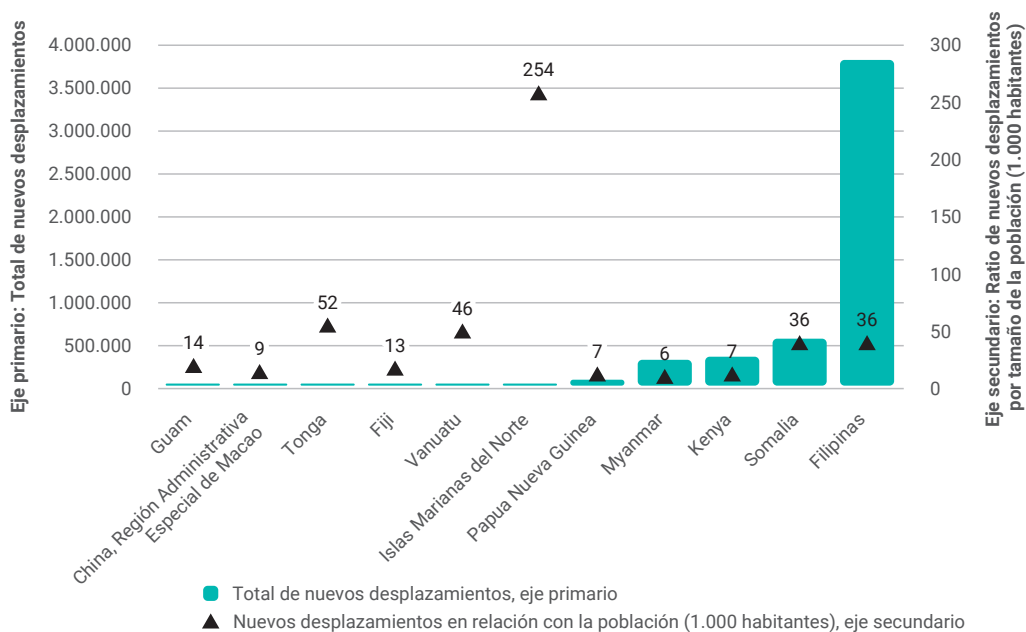
30 (Irish Red Cross, 2018)

31 (Centro de Vigilancia de los Desplazamientos Internos, 2017)

32 (Iniciativa Nansen, 2015)

33 (Centro de Vigilancia de los Desplazamientos Internos, 2018)

Gráfico 8.14. Total de desplazamientos nuevos en términos absolutos y relativos, 2018



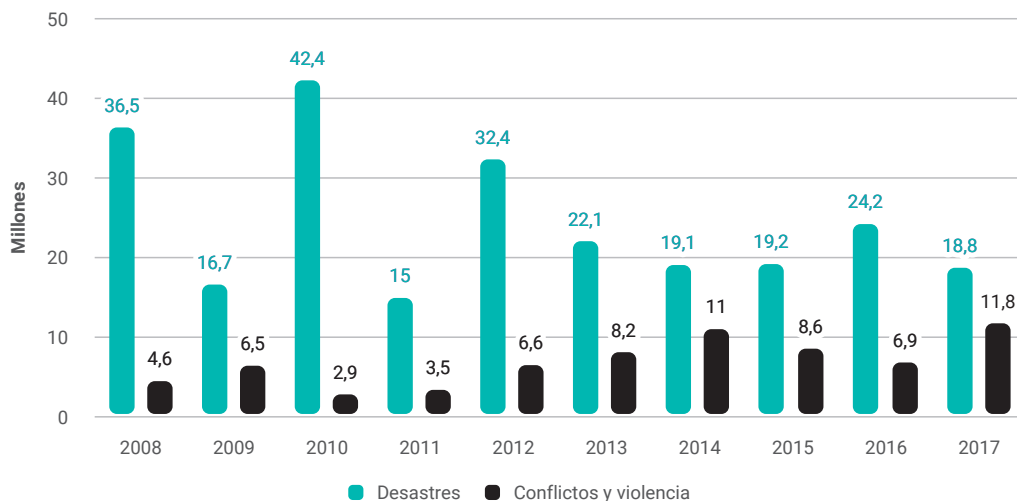
(Fuente: UNDRR con datos del Centro de Vigilancia de los Desplazados Internos, 2019)

En un mundo cada vez más interconectado e interdependiente, los desplazamientos pueden agravar las vulnerabilidades al exponer a las personas a nuevos riesgos y dificultades como la desigualdad, el cambio climático, la pobreza, el subempleo o el desempleo y la urbanización acelerada. Huir del hogar para escapar de los efectos de una amenaza suele ser una decisión de vida o muerte. Sin embargo, los desplazamientos debidos a desastres —que engloban la evacuación y, en algunos casos, la relocalización planificada a raíz de factores de tensión ambientales— suelen tener repercusiones sociales, económicas y jurídicas graves y de larga duración, en particular en contextos de crisis prolongada<sup>34</sup>. Con frecuencia, los efectos del cambio climático y la gestión deficiente de los recursos naturales, que propician la erosión gradual de los medios de subsistencia, constituyen factores decisivos para las estrategias de vivienda alternativa, con el fin de diversificar los riesgos de los factores de estrés ambientales y las consecuencias de los desastres. La urbanización acelerada y no planificada acarrea nuevos riesgos. Por una parte, las oportunidades laborales de los desplazados internos a menudo se reducen a trabajos a jornal de mala calidad, lo que perjudica a los presupuestos, ahorros y gastos de los hogares, además de limitar

la capacidad de estas personas para gestionar los riesgos y afrontar situaciones adversas<sup>35</sup>. Por otra parte, los desplazados internos suelen verse obligados a asentarse en zonas de alto riesgo, como llanuras aluviales, terrenos que se hunden o laderas, que están menos controladas y suelen ser las más asequibles, aunque también las más propensas a amenazas. Esto aumenta aún más la probabilidad de que estén en riesgo de desplazamiento secundario<sup>36</sup>.

El Marco de Sendai presta la debida atención a las complejidades sistémicas de los movimientos demográficos, entendidas como factores que impulsan el riesgo, pero también las ve como oportunidades para fomentar la resiliencia. Destaca las consecuencias de los desastres en términos de desplazamiento, pero, a su vez, reconoce que los migrantes pueden ayudar —mediante remesas, redes, habilidades e inversiones— a afrontar las causas fundamentales de esos desastres y a promover la resiliencia. El Pacto Mundial para la Migración también ha reconocido la relación existente entre la RRD y los desplazamientos debidos a desastres, con el propósito de mitigar los factores impulsores adversos y estructurales que impiden que las personas desarrollen y mantengan medios de subsistencia sostenibles.

**Gráfico 8.15. Nuevos desplazamientos debidos a desastres y conflictos, 2008-2017**



(Fuente: datos del Centro de Vigilancia de los Desplazados Internos, 2018)

No obstante, los gráficos 8.13 a 8.15 demuestran que los avances en la formulación de marcos normativos y políticas globales no han ido acompañados de la implementación y de las inversiones apropiadas para prevenir y hacer frente a los desafíos que plantean los

desplazamientos ocasionados por los desastres<sup>37</sup>. Si no se redoblan las medidas para reducir los riesgos y fomentar la resiliencia, la vulnerabilidad y el grado de exposición continuarán promoviendo los riesgos de desastres en los próximos años<sup>38</sup>.

## 8.2.4

### Meta c): Pérdidas económicas directas

#### Datos sobre las pérdidas absolutas y relativas

Durante mucho tiempo, afirmaciones como “las pérdidas están creciendo de forma exponencial” y “las crecientes pérdidas han llegado a niveles nunca vistos” han marcado las conversaciones sobre las pérdidas económicas generadas por los desastres. Estas estimaciones resultan útiles para identificar cuál es el “balance” o el “inventario” de las pérdidas promedio. El gráfico 8.16 demuestra que las pérdidas totales y las pérdidas aseguradas, ajustadas para tener en cuenta la inflación, aumentaron de modo considerable entre 1980 y 2017. Sin embargo, estas cifras no especifican ni explican en profundidad cómo afectan las pérdidas causadas por los desastres a la vida de las personas.

<sup>34</sup> (UNDRR, 2018a)

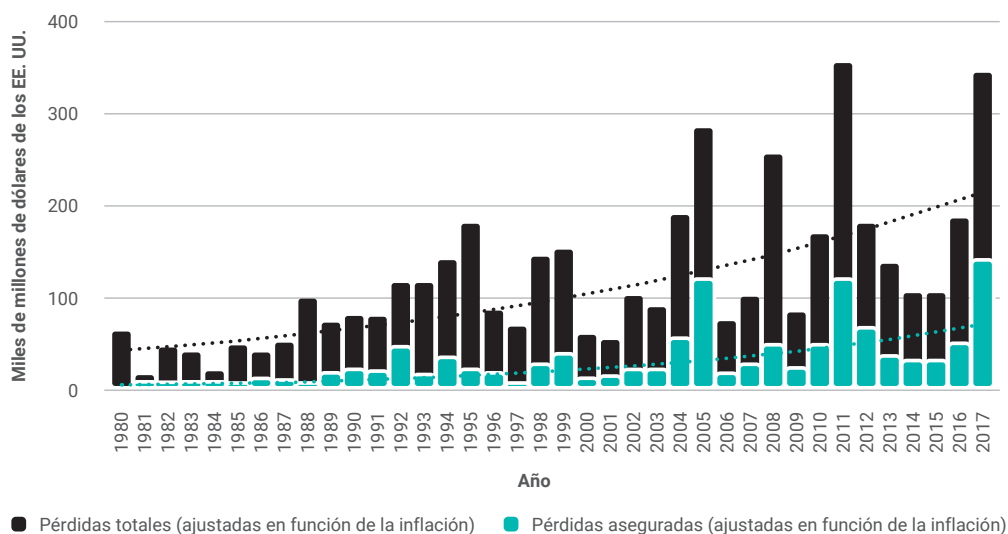
<sup>35</sup> (Santos y Leitmann, 2016)

<sup>36</sup> (UNDRR, 2014)

<sup>37</sup> (Centro de Vigilancia de los Desplazamientos Internos, 2018)

<sup>38</sup> (UNDRR, 2015a)

**Gráfico 8.16. Pérdidas totales y aseguradas causadas por los desastres, 1980-2017**



(Fuente: UNDRR con datos de Munich Re)

Una imagen un tanto diferente arrojan los resultados de diversos estudios que examinaron las pérdidas económicas relacionando esos datos con el tamaño de la población o de la economía. Este enfoque analiza las pérdidas en relación con el grado de exposición, ya sea por el tamaño de la población, el PIB o el capital nacional, entre otros factores, así como las variaciones en el tamaño y la forma de la economía impulsadas por elementos como la inflación y el aumento de la riqueza<sup>39</sup>.

Al indicar que la meta c) consiste en reducir las pérdidas económicas causadas directamente por los desastres en relación con el PIB global para 2030, el Marco de Sendai impone un tipo concreto de metodología para los datos sobre las pérdidas económicas. Si se dividen las cifras de las pérdidas entre el PIB, los daños relativos cobran una perspectiva diferente, como se mostrará más adelante en esta sección.

El nivel de las pérdidas registradas en los datos actuales puede subir si crece el valor monetario de los elementos expuestos y si aumenta la cantidad de los activos valiosos expuestos al riesgo. Estos factores no deben confundirse con un aumento del riesgo. Cada activo presenta un nivel específico de riesgo que no depende de su valor ni de que

existan otros activos que también estén expuestos. Asimismo, considerar y ajustar las pérdidas en función del PIB refleja mejor los cambios en los niveles de riesgo.

En las siguientes secciones se valora, a partir de los datos disponibles, en qué medida están alcanzando la meta c) los países participantes, y se muestra cómo se comportan las pérdidas económicas. Al igual que en el caso de la mortalidad, un grupo de países dispone de datos completos sobre los años de la base de referencia (2005-2015), mientras que otros países solo presentaron informes relativos a 2016 y 2017. Esto dificulta la posibilidad de efectuar un análisis coherente de todo el período.

Por otra parte, resulta clave recordar que la meta c) no establece explícitamente que los datos que vayan a analizarse deban pertenecer a un período mínimo de tiempo. Si los resultados monitoreados tuvieran que corresponderse con los del período del Marco de Sendai, esperar hasta el año 2030 para analizar las tendencias que se den entre 2015 y 2030 podría ser demasiado tarde. Sin embargo, la labor de los países orientada a reducir el riesgo no comenzó en 2015. También debería tenerse en cuenta el período del Marco de Acción de Hyogo, e incluso algunos años antes de ambos marcos (una época en que las

39 (Barthel y Neumayer, 2012); (Barredo, 2009)

40 (Zapata Martí y Madrigal, 2009)

agendas gubernamentales no daban tanta prioridad a la RRD como ahora), para extraer las tendencias que puedan demostrar la eficacia de las medidas recomendadas en los dos marcos.

## Datos y metodología para evaluar las pérdidas económicas

### Modelo económico

El modelo económico para que el Monitor del Marco de Sendai evalúe las pérdidas económicas directas causadas por los desastres se encuentra en fase de desarrollo. Aunque partió de conceptos y métodos de modelos más detallados y perfeccionados, como la metodología de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se simplificó para encarar el desafío de evaluar cientos o miles de fenómenos en todo el planeta<sup>40</sup> que carecían de una evaluación económica adecuada de los daños económicos sobre el terreno. Además, este modelo económico se mejoró con la formulación de notas de orientación técnica relativas a las metas y los indicadores.

En cuanto a las metodologías propuestas para el Monitor del Marco de Sendai, estas arrancaron como versiones simplificadas desarrolladas para los GAR. El número de elementos que se tienen en cuenta ha ido en aumento, desde unas pocas variables

incluidas en el GAR11 y la incorporación de los cultivos genéricos y el ganado en el GAR15 hasta la lista de más de 200 variables que existe en la actualidad. Pese a que las metodologías propuestas son relativamente simples, el hecho de carecer de la información necesaria sobre numerosos indicadores dificulta esta tarea analítica. No obstante, a medida que más países presenten datos agregados y desagregados, el resultado se irá convirtiendo en un modelo de pérdidas económicas mejorado y más realista que podrá emplearse para evaluar las pérdidas causadas por los desastres en el presente y en el pasado.

### Agricultura

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) desarrolló, junto con la UNDRR, una metodología revisada para calcular las pérdidas ocurridas en el sector agrícola. Dicha metodología utiliza profusamente las estadísticas agrícolas nacionales, como los datos relativos a la superficie plantada, el rendimiento de cada cultivo y otras informaciones específicas del sector. La repercusión económica que los desastres tienen en el sector agrícola se ha dividido en varios subsectores (cultivos, ganado, bosques, acuicultura, pesquerías, existencias y activos) con el fin de reflejar mejor las particularidades de cada uno de ellos. En el caso de los cultivos agrícolas y los productos



Reducción del riesgo y la vulnerabilidad al cambio climático en la región de la Depresión Momposina (Colombia)

(Fuente: PNUD Colombia)

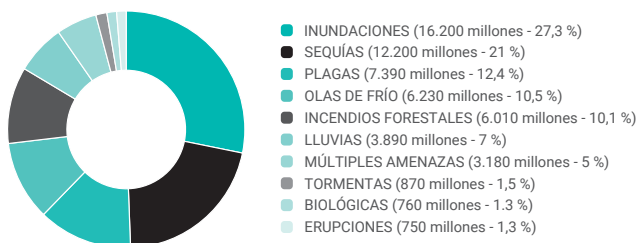
animales, los valores acerca de los que se solicitan informes a los países —hectáreas y número de animales, respectivamente— deben transformarse para concordar con las unidades del valor económico disponible, el cual se puede calcular cuando se dispone de suficientes datos. Por ejemplo, para un año y un cultivo concretos, se multiplica el número de hectáreas perdidas por el rendimiento previsto y el valor promedio por tonelada.

Por desgracia, no siempre existe información local sobre los precios y los rendimientos de todos los países, cultivos y años. En muchas ocasiones, los datos pueden extraerse de la Base de Datos Estadísticos Sustantivos de la Organización (FAOSTAT), pero siempre habrá lagunas significativas. Con el fin de subsanarlas, se calculan grupos regionales de precios para aquellos países que tienen un PIB similar per cápita. Cuando un país carece de la información pertinente, se

usa el grupo de datos correspondiente. En algunos casos extremos, se requiere utilizar el promedio global. En el caso de los productos animales, se sigue una lógica similar. La única diferencia radica en el rendimiento, para el que las oficinas estadísticas de la FAO han facilitado un promedio internacional efectivo de los distintos pesos. Se da otra particularidad cuando los datos no están desagregados, es decir, cuando la información sobre los cultivos y el ganado no se ha presentado por separado. Cuando esto ocurre, se calcula un promedio ponderado en función de la superficie disponible cultivada y los precios de los cultivos.

A pesar de que los datos pueden contener lagunas, la posibilidad de triangular las fuentes que ofrece el Monitor del Marco de Sendai permite elaborar análisis amplios de las pérdidas causadas por los desastres en el sector agrícola, como se muestra en el gráfico 8.17.

**Gráfico 8.17. Pérdidas agrícolas directas por tipo de amenaza, 2005-2015**



(Fuente: UNDRR, información presentada en el Monitor del Marco de Sendai por 83 países, datos de marzo de 2018, en dólares constantes de 2010)

### Bienes de producción y sector de la vivienda

El Monitor del Marco de Sendai aplica una metodología básica para determinar qué valor económico tienen los elementos construidos que se describen en las notas de orientación técnica. Esta metodología asigna un valor a cada elemento construido (por ejemplo, una casa, una escuela o un edificio en general) en función de los costos de construcción (expresados por metro cuadrado), el tamaño promedio del edificio, los gastos generales del contenido del edificio (mobiliario, electrodomésticos y equipamiento) y los gastos generales respecto de la infraestructura física conexas (infraestructura urbana y de redes, como los accesos, el sistema de alcantarillado y las redes de suministro de agua y electricidad).

$$\text{Valor} = \text{Número de activos} \times \text{Tamaño promedio del activo} \times \text{Costo de la construcción por m}^2 \times \text{Ratio de equipamiento} \times \text{Ratio de infraestructura}$$

Con el objetivo de llevar esta metodología a la práctica, se ha creado una base de datos sobre el costo de una gran cantidad de tipos de activos a partir de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU, rev. 4)<sup>41</sup>. En ese listado figuran casi todos los tipos de edificios correspondientes a los principales sectores económicos, y los países pueden añadir, si lo desean, más tipos específicos y ajustar los precios de construcción propuestos al principio.

A raíz de los análisis avanzados en el GAR13 y el GAR15, el sector de la vivienda se evalúa inicialmente mediante el concepto de unidades de viviendas sociales (esto es, la evaluación económica por defecto estima el costo de las viviendas tomando como valor promedio el tamaño de las unidades de viviendas sociales necesarias para proporcionar un alojamiento básico a las familias necesitadas). Los países pueden modificar el tamaño promedio para obtener un valor más preciso y contextualizado. De manera similar, el tamaño que originalmente se establece para los centros educativos y de salud es el que corresponde a establecimientos pequeños de ambos tipos, lo que proporciona una estimación conservadora de su valor. Asimismo, siguiendo el mismo procedimiento que el empleado para calcular las pérdidas agrícolas, la metodología aprovecha la agrupación de los datos de los países que tienen un PIB similar per cápita para obtener un valor de construcción por unidad de superficie en aquellos países sobre los que no se encontraron datos.

Los Estados Miembros pueden modificar todos los parámetros facilitados para cada elemento en función de sus preferencias regionales o nacionales, como la superficie promedio de los activos, los costos de construcción por tipo de activo, el porcentaje de equipamiento en relación con el costo de construcción, el porcentaje de infraestructura conexas en relación con el costo de construcción y el costo promedio de reparación de los activos dañados. Gracias a esto, la herramienta es extremadamente flexible y puede adecuarse por completo al contexto de cada país.

### **Infraestructura vital**

Según el informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre la terminología de la RRD, la infraestructura vital se define como el conjunto de estructuras físicas, instalaciones, redes y otros activos que proporcionan servicios indispensables para que una comunidad o sociedad funcione social y económicamente. De este modo, en la sección sobre la clasificación del sector de la infraestructura propuesta por la UNDRR, se enumeran los tipos de activos considerados como infraestructura vital (así figuran en las notas de orientación técnica para la meta d), que engloban un amplio abanico de instalaciones y redes. Abarcan centros de salud, hospitales y establecimientos educativos, como exige la propia meta, además de estructuras específicas de otros sectores como

centrales eléctricas, centros gubernamentales, redes de transporte e instalaciones de suministro de agua, alcantarillado y tratamiento de residuos sólidos. Los edificios considerados infraestructura vital (por ejemplo, los centros de salud y educativos) se evalúan de una manera similar a los bienes de producción descritos en la sección anterior, aunque la meta d) valora de otro modo su función como proveedores de servicios fundamentales.

La metodología de las notas de orientación técnica contiene recomendaciones sencillas para hacer una evaluación económica de las redes lineales y, en particular, de las carreteras. Esta metodología se basa en el costo de construir una unidad lineal (metro) de la red o en el costo de rehabilitarla. En el caso de las carreteras, se proporcionan, por defecto, valores conservadores del costo que supondría rehabilitar y reconstruir carreteras sin pavimentar o carreteras pavimentadas de un solo carril, los cuales se basan en datos y estadísticas del Banco Mundial.

En la lista también figuran tipos de activos más específicos como centrales eléctricas e instalaciones para el tratamiento de agua. Debido a su enorme variabilidad, no se facilitan valores por defecto para estos elementos, cuyo precio debe indicarse específicamente para cada país. Esto reviste una especial importancia, pues cada uno de estos tipos de activos está sujeto a normativas locales y depende de las características geográficas, climáticas y ambientales únicas de cada región.

### **Patrimonio cultural**

Los emplazamientos que forman parte del patrimonio cultural están relacionados con monumentos, tradiciones y lugares de culto, así como con las comunidades afectadas, cuya identidad, cuya cultura y cuyos medios de subsistencia están directamente vinculados a ellos. El patrimonio cultural varía de manera considerable entre los distintos países y dentro de un mismo país, lo que dificulta crear metodologías normalizadas para asignarle un valor económico. La mayoría de las pérdidas asociadas al patrimonio cultural son intangibles (es decir, están asociadas al valor histórico o artístico de los bienes que pertenecen al patrimonio cultural). Además, buena parte de las pérdidas económicas asociadas a los bienes culturales son indirectas y, en su mayoría, se refieren a la futura pérdida de ingresos derivados del turismo, la cultura y el ocio.

Sin embargo, a fin de calcular al menos una parte de las pérdidas económicas directas, se sugiere que los Estados Miembros comuniquen el costo de rehabilitar, recuperar y restaurar los bienes para que se encuentren a un nivel similar al que estaban antes de que tuviese lugar el desastre. Esto es viable en el caso de los bienes fijos (edificios, monumentos e infraestructura fija de los bienes pertenecientes al patrimonio cultural) y de los bienes muebles como cuadros, documentos y esculturas. No obstante, resulta extremadamente difícil efectuar una evaluación económica de los bienes culturales que se pierden por completo, ya que no hay modo alguno de asignar un valor a elementos reconocidos como objetos culturales de valor incalculable. En determinadas circunstancias (y cuando se dispone de datos), puede utilizarse el precio de adquisición o el valor de mercado —ajustados en función de la inflación— del bien cultural mueble destruido o perdido por completo, así como el costo de crear réplicas de estos bienes.

### Tendencias y cifras de las pérdidas económicas

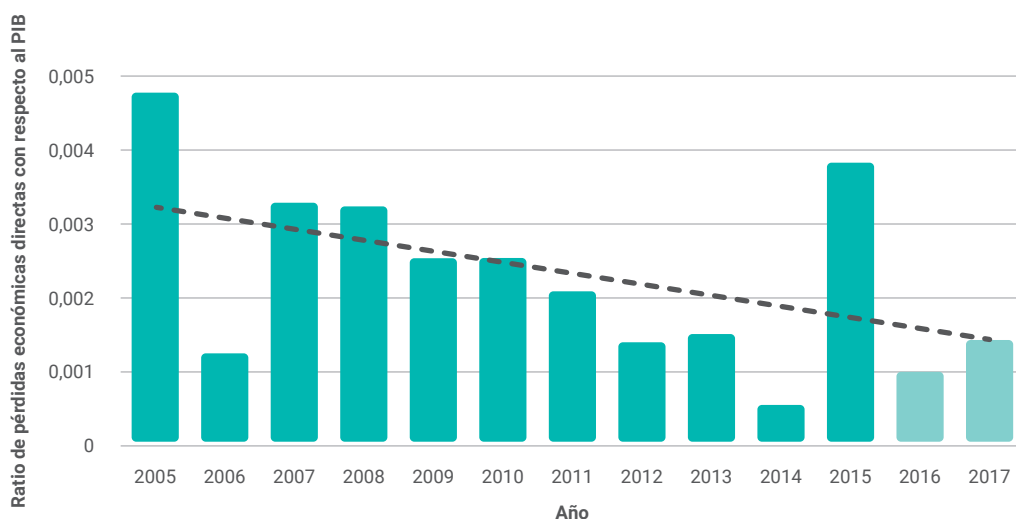
Las pérdidas relativas están representadas en el gráfico 8.18, en el que cada año se muestra la suma de las pérdidas sufridas por los 83 países dividida por la suma de sus PIB. Dado que, por lo general, se espera que el PIB aumente de un año a otro, el resultado neto en el período de referencia de 2005 a 2015, correspondiente al Marco de Acción de Hyogo,

es una marcada tendencia a la baja. En apariencia, esto demuestra que, en ese período, los países estaban reduciendo los riesgos de manera efectiva, ya que refleja la disminución de las pérdidas económicas causadas por los desastres en relación con el PIB. No obstante, como se ha señalado con anterioridad, los valores atípicos son esenciales para analizar las tendencias (véase el recuadro 9.1). En cualquier serie cronológica con valores de pérdidas, la ubicación de los valores atípicos (en este caso, desastres en gran escala) puede cambiar la tendencia por completo. Además, como la serie cronológica es tan breve, si se añadiese un año antes o después también podría verse alterada la línea de la tendencia.

Es bien sabido que 2017 fue un año especialmente perturbador en términos de pérdidas económicas. Según Swiss Re, en esos meses se batieron varios récords<sup>42</sup>:

- Las amenazas naturales y las catástrofes generadas por el ser humano ocasionaron en todo el mundo pérdidas económicas por un valor total de 337.000 millones de dólares en 2017.
- Las pérdidas aseguradas causadas a nivel global por los desastres ascendieron a 144.000 millones de dólares en 2017, las más altas de la historia.
- Los huracanes Harvey, Irma y María produjeron unas pérdidas aseguradas combinadas de 92.000 millones de dólares, un monto equivalente al 0,5 % del PIB de los Estados Unidos de América.

**Gráfico 8.18. Indicador C-1: pérdidas económicas directas en relación con el PIB, 83 países con la base de referencia en el Monitor del Marco de Sendai, 2005-2017**



(Fuente: datos de la UNDRR)



- Las pérdidas aseguradas derivadas de todos los incendios que se produjeron en el mundo ascendieron a 14.000 millones de dólares en 2017, el monto más elevado registrado en un solo año.
- Más de 11.000 personas perdieron la vida o desaparecieron en desastres en 2017.

Por desgracia, los países que aportaron datos a la muestra del sistema de monitoreo en 2016 y 2017 no coinciden con los que lo hicieron en los años de referencia, de 2005 a 2015. Asimismo, en 2011 y 2017, la mayor parte de las pérdidas se produjeron en los Estados Unidos de América, que no figura en la muestra de los países que presentaron informes. A pesar de ello, la inclusión de 2016 y 2017 en los cálculos de las pérdidas relativas sigue sin alterar la tendencia a la baja de las pérdidas económicas.

### Distribución de los daños económicos por amenaza

Cada amenaza afecta a los activos expuestos de manera diferente. En los siguientes párrafos, debido a las limitaciones de los datos disponibles, solo se presentan las pérdidas totales, las pérdidas en la agricultura y las pérdidas del sector de la vivienda. Los sectores de la agricultura y la vivienda son los que más pérdidas han declarado.

El gráfico 8.19 muestra que las amenazas meteorológicas causan la mayor parte de las pérdidas económicas. Las inundaciones son las más costosas, dado que ocasionan el 30,5 % del total de las pérdidas, seguidas por los fenómenos multiamenaza y por los terremotos, a los que corresponde el 12,5 %. Resulta reseñable que, en el conjunto de datos ampliado conforme al Marco de Sendai, aparezca en séptimo lugar una amenaza biológica (epidemia).

**Gráfico 8.19. Distribución de las pérdidas económicas totales (en dólares constantes de 2010) en 83 países, por amenaza, 2005-2015**



(Fuente: datos de la UNDRR)

En los daños sufridos por el sector de la vivienda, predominan las mismas tres amenazas (inundaciones, seísmos y ciclones). Pese a que la vivienda constituye uno de los sectores más afectados y de mayor importancia para las poblaciones, los datos disponibles sobre el efecto global de los desastres en este sector son escasos y están repartidos entre varias fuentes.

Al usar los datos del Monitor del Marco de Sendai, se pone de manifiesto la importancia del sector de la vivienda. Las pérdidas en ese sector equivalieron al 62 % de las pérdidas económicas totales sufridas, en el período comprendido entre 2005 y 2015, por los 83 países de la muestra. Si bien el tamaño proporcional de las pérdidas en el ámbito de la

vivienda puede disminuir cuando se incorporen datos de mayor calidad sobre otros sectores y más países, este dato es representativo de la importancia de este sector. Solo en el año 2017, cuando 81 países distintos (entre los que se incluyeron China y un amplio grupo de países desarrollados) presentaron informes, este sector tuvo un peso similar: el 60,65 %.

Las bases de datos nacionales sobre las pérdidas causadas por los desastres y, más recientemente, el Monitor del Marco de Sendai están permitiendo a los Estados Miembros recopilar datos detallados acerca de estos y otros sectores económicos. Los datos sobre el sector de la vivienda son importantes cuando se responde a una emergencia (p. ej., para determinar las necesidades de alojamiento y el número de personas afectadas) y constituyen un valioso aporte para las evaluaciones de riesgos, que pueden emplear los datos sobre pérdidas como punto de calibración.

A la hora de formular políticas, resulta crucial identificar los patrones y las tendencias de los daños en el sector de la vivienda, dado que la mayoría de las poblaciones, y en especial las pobres, se ven afectadas por sus casas, que son el refugio del que dependen y el lugar en que se basan sus medios de subsistencia. Entre los factores que ponen de relieve la importancia del sector de la vivienda también se encuentran: la forma de entender los riesgos en las ciudades, que son

especialmente vulnerables debido a la urbanización rápida y caótica; la concentración desigual de la riqueza económica en las ciudades, que hace que amplios sectores de la población sufran un alto grado de vulnerabilidad; la expansión de los barrios marginales (a menudo en ubicaciones peligrosas); y la incapacidad de las autoridades urbanas para aplicar los códigos de construcción y la planificación del uso de la tierra.

El informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta señaló que los datos relativos a los daños en las viviendas, junto con los datos sobre quién reside en ellas, se utilizarán en los indicadores para medir la consecución de la meta b), que busca reducir el número de personas afectadas. Al igual que ocurre con las demás exigencias de datos, corresponde a los Estados Miembros afrontar el desafío de proporcionar adecuadamente estos datos que, en última instancia, serán un activo positivo del que dispondrán las personas encargadas de reducir los riesgos mediante información empírica.

**Gráfico 8.20. Pérdidas en el sector de la vivienda (en dólares constantes de 2010) en 83 países, por amenaza, 2005-2015**



(Fuente: datos de la UNDRR)

### **Pérdidas agrícolas causadas fundamentalmente por inundaciones, sequías y amenazas biológicas**

Las inundaciones, las sequías y las amenazas biológicas constituyen la causa principal de las pérdidas agrícolas en los 83 países de la muestra que cuentan con datos de referencia.

Un informe de 2017 de la FAO sobre las repercusiones de los desastres en este sector reconoce que los efectos en la agricultura rara vez se cuantifican o analizan en profundidad, a pesar de que esta suele ser una de las principales

actividades económicas de los países en desarrollo y, en promedio, realiza una contribución de entre el 10 % y el 20 % al PIB de los países de ingresos medios bajos y de más del 30 % en los países de bajos ingresos<sup>43</sup>. Ese mismo informe, tras revisar 74 ENPD, concluyó que las pérdidas en el sector agrícola equivalen al 23 % del total de las pérdidas atribuidas a los desastres a mediana y gran escala, y al 26 % de las pérdidas debidas a amenazas climáticas. Por último, este análisis determinó que, en los sectores agrícolas, se acumula casi un tercio de todas las pérdidas debidas a los desastres. De hecho, los datos de la base de referencia de 83 países concuerdan con esta cifra y muestran

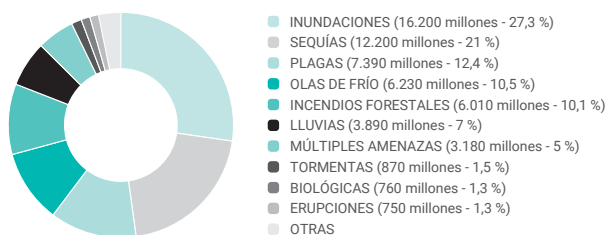
que el 31 % de las pérdidas se producen en el sector agrícola.

El informe de la FAO y los datos de la muestra coinciden en que las sequías y las inundaciones son las amenazas más perjudiciales. No obstante, según el informe de la FAO, la envergadura relativa de los daños causados por la sequía es mucho mayor y equivale a más del 83 % del total. Esta disparidad se debe a las limitaciones en los datos y a que, entre los 83 países de la muestra de referencia, no hay ninguno afectado gravemente por la sequía. Muchos de los países afectados por la sequía en África, las Américas y otros continentes no comunican de manera activa las pérdidas a través del Monitor del Marco de Sendai y no

pertenecen al grupo de países que han completado sus datos de referencia (2005-2015). Estas lagunas de datos se reducirán a medida que los Estados Miembros monitoreen y notifiquen sus pérdidas de forma proactiva.

Otra diferencia radica en la contabilización del riesgo extensivo. Los datos de la FAO proceden de las ENPD, las cuales solo se llevan a cabo cuando se producen desastres en gran escala (en los últimos años, la mayoría de esos desastres han sido sequías). En este sentido, resulta probable que tener en cuenta los efectos de los riesgos extensivos (desastres en pequeña y mediana escala) cambie la composición final debido a las amenazas que causan daños agrícolas.

**Gráfico 8.21. Pérdidas agrícolas (en dólares constantes de 2010) en 83 países, por amenaza, 2005-2015**



(Fuente: datos de la UNDRR)

### Distribución regional de los daños económicos y análisis por grupo de ingresos

Durante el período comprendido entre 2005 y 2017, Asia y África siguen superando a los demás continentes en la distribución geográfica de las pérdidas en relación con el PIB (gráfico 8.22), lo que demuestra la gravedad y la magnitud de las repercusiones de los desastres en la zona en comparación con otras regiones. Por ejemplo, la CESPAP indica que, entre 1970 y 2016, Asia y el Pacífico perdieron activos por un valor de 1,3 billones de dólares<sup>44</sup>. Una parte considerable de esas pérdidas fueron el resultado de inundaciones, tormentas, sequías y terremotos, tsunamis incluidos. Los pronósticos para el futuro resultan

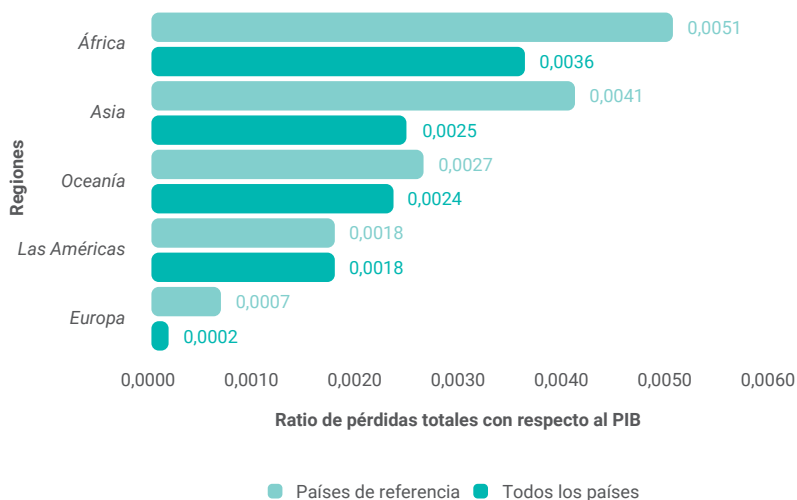
igual de alarmantes, ya que se prevé que el 40 % de las pérdidas económicas causadas por los desastres a nivel global se concentren en Asia y el Pacífico, donde las mayores pérdidas las sufrirán las economías más importantes: el Japón y China, seguidos por la República de Corea y la India. Sin embargo, cuando esas cifras se analizan como una proporción del PIB, la carga recae de manera desproporcionada sobre los países con necesidades especiales —en particular los PEID—, que se estima sufran unas pérdidas promedio anuales equivalentes a cerca del 4 % de sus PIB<sup>45</sup>. Es probable que los efectos en términos de pérdidas y personas fallecidas sean mucho más elevados de lo que sugieren los datos, dado que aún se dispone de poca información sobre los desastres que azotan a varios de estos países.

<sup>43</sup> (FAO, 2017c)

<sup>44</sup> (Comisión Económica y Social de las Naciones Unidas para Asia y el Pacífico (CESPAP), 2017a)

<sup>45</sup> (CESPAP, 2017a)

**Gráfico 8.22. Promedio anual del total de pérdidas en relación con el PIB, por región, 2005-2017**



(Fuentes: UNDRR y Banco Mundial)

Si bien los riesgos de desastres están generalizados en toda la región de Asia y el Pacífico, el análisis apunta hacia zonas transfronterizas críticas donde la mayor probabilidad de cambio coincide con un mayor grado de exposición y vulnerabilidad y, por tanto, con una mayor concentración de los efectos<sup>46</sup>. Por ejemplo, los deltas de ríos como el Mekong y los deltas de los ríos Ganges, Brahmaputra y Meghna se verán afectados por la subida del nivel del mar a causa del hundimiento del suelo, el deterioro de la calidad del agua, la disminución del suministro de sedimentos y el aumento de la salinidad de las aguas subterráneas.

En cuanto a la cooperación regional en RRD, la región de Asia y el Pacífico ha trabajado de manera especialmente activa con el fin de mejorar la preparación colectiva en los casos de desastres e intercambiar buenas prácticas para reconstruir mejor. El Centro de Ayuda Humanitaria de la ASEAN en Indonesia promueve enérgicamente la cooperación regional proporcionando asesoramiento en materia de política, llevando a cabo investigaciones, fomentando el aprendizaje estratégico e intercambiando información para una RRD efectiva. Además, las agrupaciones regionales existentes, como la ASEAN, hacen cada vez más hincapié en la necesidad de realizar ejercicios conjuntos que mejoren la preparación en casos de desastre por medio del refuerzo de las capacidades para gestionar los riesgos y del incremento de la resiliencia en la infraestructura vital frente a las amenazas naturales que tienen efectos colaterales transfronterizos.

Con frecuencia, los programas de recuperación posdesastre se han empleado también como oportunidades para intercambiar buenas prácticas, en particular en la reconstrucción de viviendas. La CESPAP ha creado el Fondo Fiduciario para Hacer Frente a los Tsunamis, los Desastres y los Fenómenos Climáticos, que podría servir como vehículo efectivo para compartir datos, herramientas y conocimientos especializados, a fin de apoyar la resiliencia en casos de desastre en los países de alto riesgo de la región de Asia y el Pacífico. Recientemente, esta misma entidad ha establecido el Centro de Asia y el Pacífico para el Desarrollo de la Gestión de la Información sobre Desastres con miras a proporcionar a los países miembros servicios de asesoramiento y cooperación técnica cuando se produzcan desastres transfronterizos como sismos, sequías y tormentas de arena y de polvo.

*Reducir las diferencias, colmar la brecha. Recobrar la confianza uniendo a las personas en torno a objetivos comunes<sup>47</sup>.*

Los desastres discriminan del mismo modo que las sociedades discriminan a las personas. En el presente GAR, se ha recalcado que las cifras generales relativas a las pérdidas económicas y las personas fallecidas ocultan las fragilidades y los contratiempos que padecen muchos países. A pesar de los importantes avances realizados en los dos últimos decenios, más de 700 millones de personas siguen viviendo por debajo del umbral de la pobreza extrema, lo que pone de relieve la relación entre la vulnerabilidad,

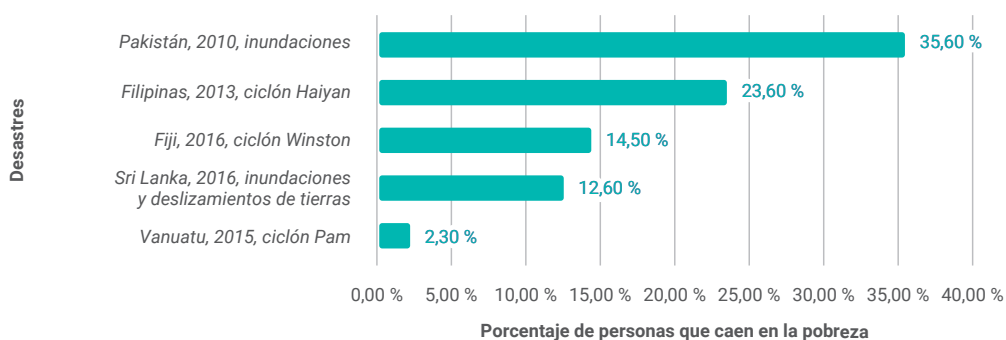
la pobreza y el grado de exposición. Tras un descenso prolongado, el número de personas subalimentadas creció de 777 millones en 2015 a 815 millones en 2016, sobre todo como consecuencia de las sequías, los conflictos y los desastres vinculados al cambio climático<sup>46</sup>. Las Naciones Unidas prevén que, en 2019, los ingresos per cápita vuelvan a disminuir o registren un crecimiento casi nulo en África Central, Meridional y Occidental, y en América Latina y el Caribe. Estas regiones albergan cerca de la cuarta parte de las personas pobres del mundo, que a menudo son las que corren el mayor riesgo de sufrir las consecuencias adversas del cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos<sup>49</sup>.

Las personas que viven en la pobreza sufren de manera desproporcionada cuando se produce un desastre. Tienen menos capacidad de afrontamiento, dado que casi nunca se benefician de los planes de protección social, tienen unos ahorros escasos o nulos para atenuar los efectos, sus medios de subsistencia dependen de menos activos y es más probable que vivan en zonas de los centros urbanos de escaso valor y propensas a amenazas, o que dependan de ecosistemas vulnerables de las zonas rurales. Están atrapadas en ciclos de pobreza prolongados que causan efectos irreversibles en su educación y su salud, los cuales pueden multiplicar la probabilidad de que la pobreza se transmita de una generación a otra. Por ejemplo, en el Perú, el terremoto de Áncash de 1970 implicó una serie

de efectos en el grado de instrucción que hoy se pueden identificar en los hijos de las mujeres que fueron afectadas al nacer, lo que pone de manifiesto que los desastres de gran magnitud pueden tener repercusiones para las generaciones futuras<sup>50</sup>.

Aunque la causalidad debería analizarse en más detalle, existe una estrecha relación bidireccional entre los desastres y la pobreza. Los desastres agravan la profundidad y el alcance de la pobreza, mientras que la pobreza empeora el modo en que las personas viven y afrontan los desastres y se recuperan de ellos. La CESPAP estima que una parte importante de la población de Asia y el Pacífico cayó en la pobreza a causa de determinados desastres (gráfico 8.23). Esta es la realidad de varios países de distintas partes del mundo. Estudios anteriores apuntan a conclusiones similares en América Latina, donde el consumo per cápita de los hogares guatemaltecos, a los que azotó la tormenta tropical Agatha en 2010, cayó un 5,5 %, lo que aumentó su pobreza en un 14 %<sup>51</sup>. En el Senegal, se estima que los efectos de los desastres ocurridos entre 2006 y 2011 afectaron a los hogares, ahora con un 25 % más de probabilidades de caer en la pobreza<sup>52</sup>. Del mismo modo, según un análisis del Banco Mundial, las estimaciones para 89 países concluyeron que, si durante el año siguiente se evitasen todos los desastres, el número de personas que viven en la pobreza extrema —con menos de 1,90 dólares al día— disminuiría en 26 millones<sup>53</sup>.

**Gráfico 8.23. Porcentaje estimado de personas que cayeron en la pobreza como consecuencia de determinados desastres en la región de Asia y el Pacífico**



(Fuentes: base de datos estadísticos de la CESPAP y evaluaciones de daños posdesastre en los países en CESPAP, 2017a)

46 (CESPAP, 2017a)

47 (Secretario General de las Naciones Unidas, 2018)

48 (Naciones Unidas, 2019a)

49 (Naciones Unidas, 2019b)

50 (Caruso y Miller, 2015)

51 (Baez et al., 2017)

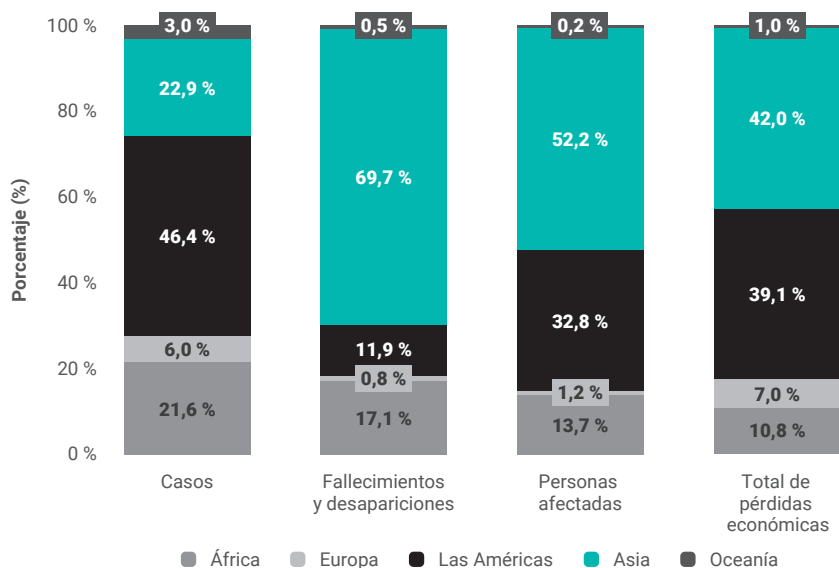
52 (Dang, Lanjouw y Swinkels, 2017)

53 (Hallegatte et al., 2017)

Cuatro años después de haberse adoptado la Agenda de 2030, los países han tomado medidas enérgicas sobre la presentación de informes, en particular en lo que respecta a los indicadores empleados para medir la pobreza y la desigualdad (ODS 1 y 10). Los datos sobre las pérdidas causadas por los desastres se podrían analizar contrastándolos con los relativos a la pobreza y la desigualdad: esta comparativa permitiría entender mejor cómo afectan los desastres a las vidas de las personas y qué intervenciones directas se podrían emprender para reducir la pobreza y el riesgo de desastres de forma complementaria, sin incrementar la carga que la presentación de informes supone para los países. Esto implica buscar datos de gran calidad que puedan aplicarse para comparar los resultados y los cambios que se produzcan en la pobreza, la desigualdad y la repercusión de los desastres con el tiempo, entre los países y dentro de ellos, e invertir en ello año tras año. También significa publicar estos datos, sensibilizar y fomentar la confianza en su uso, al tiempo que se incrementa la capacidad de la población para utilizarlos, de modo que sus necesidades ocupen un lugar central en dichos procesos<sup>54</sup>.

El gráfico 8.24 muestra la distribución de datos absolutos, esto es, el número total de casos de desastre, la cantidad total de personas fallecidas y desaparecidas, el número total de personas afectadas y las pérdidas económicas totales de 2005 a 2017, entre las distintas regiones geográficas. En cuanto a la distribución geográfica, una vez más resulta evidente que, pese a haber padecido el 23 % de los casos de desastre, Asia sufrió el 42 % de las pérdidas económicas totales que se registraron a nivel global entre 2005 y 2017 y, por tanto, soportó una carga desproporcionada en lo que a la cantidad de desastres y sus repercusiones se refiere. Las Américas, donde se produjeron el 46 % de los desastres, se encuentran en el segundo puesto en términos de pérdidas económicas totales, pero registraron el 12 % del total de personas fallecidas y desaparecidas. Las diferencias en el desarrollo socioeconómico, los planes de preparación y la resiliencia entre las distintas regiones y dentro de ellas pueden explicar esta disparidad.

**Gráfico 8.24. Distribución de los casos de desastre y de sus efectos, por región, 2005-2017**



(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar y el Banco Mundial)

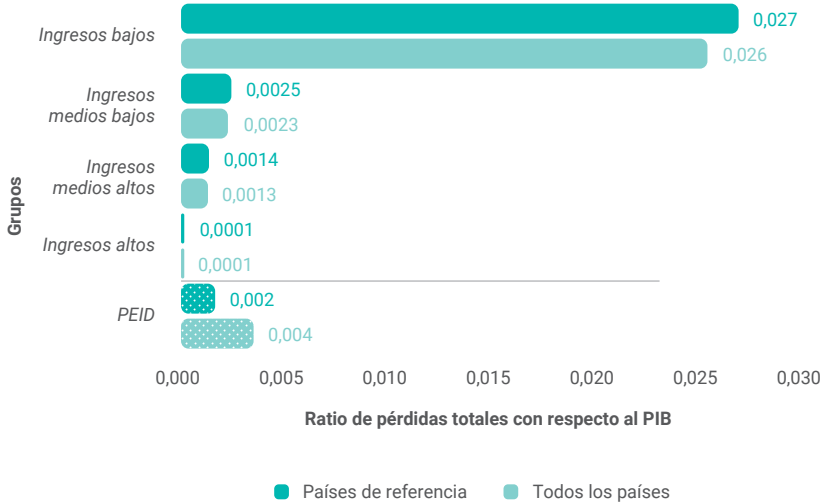
En el gráfico 8.25 se muestra el promedio de pérdidas anuales en relación con el PIB sufridas por los distintos grupos de ingresos en el período comprendido entre 2005 y 2017. Una vez más, la ratio es muy superior en los países de ingresos bajos que en otros grupos de ingresos, lo que pone de relieve la carga enormemente desigual

que soporta cada uno de estos grupos, ya que los países de menores ingresos sufren los mayores efectos de los desastres. Si se compara ese dato con el relativo a las pérdidas económicas, se aprecia una situación algo distinta: los países de ingresos medios altos e ingresos altos asumen el 46 % de las pérdidas económicas, mientras que los

países de bajos ingresos concentran el grueso de todas las víctimas mortales que hubo en el período comprendido entre 2005 y 2017 (gráfico 8.26). El mayor valor monetario y la existencia de datos más completos sobre los activos en los países

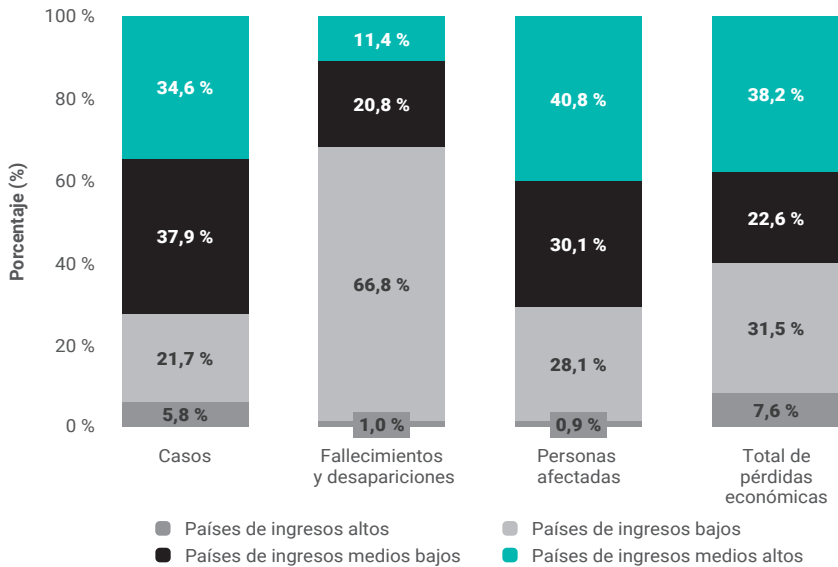
de ingresos medios altos y altos, donde tuvieron lugar el 41 % de los desastres comunicados a la base de datos entre 2005 y 2017, pueden explicar que las pérdidas económicas de estos países sean superiores.

**Gráfico 8.25.** Promedio anual del total de pérdidas en relación con el PIB, por grupo de ingresos y PEID, 2005-2017



(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar y el Banco Mundial)

**Gráfico 8.26.** Distribución de los casos de desastre y de sus efectos, por grupo de ingresos, 2005-2017



(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar y el Banco Mundial)

## Tendencias de las pérdidas económicas en los conjuntos de datos globales

Estas son las disparidades que las cifras generales ocultan en aquellas ocasiones en que el mayor registro de los desastres y la existencia de cifras más completas sobre las pérdidas sufridas explican, a su vez, que crezcan los costos contabilizados. En realidad, se trata de cifras engañosas, ya que no demuestran cómo afectan los desastres a la vida de las personas ni proporcionan información detallada al respecto. En términos absolutos, los hogares de ingresos altos sufren más pérdidas porque tienen más que perder, y esas pérdidas son más visibles porque suelen estar aseguradas y notificarse mejor. Así, el 32 % de las pérdidas económicas totales que sufren los países de bajos ingresos del gráfico 8.26 resultará mucho más difícil de superar que un porcentaje similar en países de ingresos medios altos o altos. Entre las cuestiones relevantes de los análisis sobre las pérdidas causadas por los desastres sobresale la proporción de los ingresos o activos perdidos, ya que la gravedad de las pérdidas depende de qué hogares sufran los desastres y de cómo lo hagan. Los indicadores indirectos, la combinación de fuentes de datos (en materia de pobreza, desigualdad, salud y saneamiento) y los resultados educativos ayudan a conseguir análisis más detallados y que dibujen una imagen más completa, reflejen los costos reales de los desastres y dirijan la financiación a las iniciativas más adecuadas para subsanar el carácter sistémico de los riesgos.

## 8.2.5

### Meta d): Daños a la infraestructura vital y los servicios públicos, un descenso alentador en los últimos años

En 2018, la Conferencia Ministerial de Asia sobre la Reducción del Riesgo de Desastres discutió la importancia crucial del problema de la infraestructura<sup>55</sup>, y resaltó que la mitad de la infraestructura que Asia necesitará de aquí a 2050 todavía no se ha construido. Además, debería tratarse el conjunto de la infraestructura urbana como una entidad interconectada y única en términos de resiliencia, incluidas las viviendas y la infraestructura industrial y comercial que prestan servicios básicos a la población —cada vez mayor— de las zonas urbanas. En la planificación de la infraestructura vital, se requiere adoptar un enfoque holístico y multisectorial que trascienda la infraestructura física y tenga en cuenta el carácter interdependiente de los servicios que

presta la infraestructura urbana a la sociedad, como la energía, el suministro de agua, el transporte, las telecomunicaciones y otros servicios fundamentales.

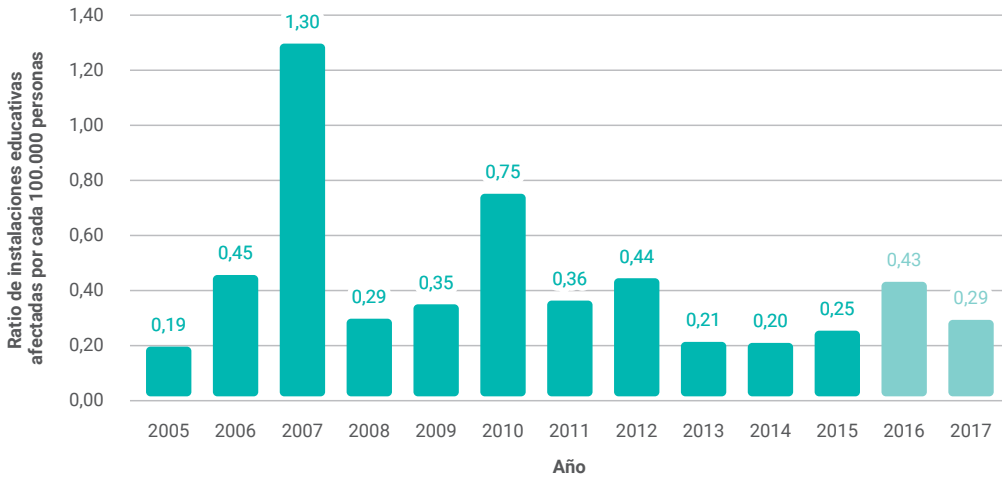
Aunque el sector privado tiene que implicarse y regularse mediante instrumentos normativos (entre los que se incluyen los códigos de construcción y la planificación del uso de la tierra), no se puede negar la responsabilidad que tienen las entidades gubernamentales a la hora de construir nueva infraestructura vital que sea resiliente y tenga en cuenta los riesgos. Los indicadores de las pérdidas en la infraestructura vital incluidos en el Marco de Sendai seguirán monitoreando los resultados de las repercusiones, que suelen estar sujetos a la responsabilidad y la ejecución directas del sector gubernamental. Esto promueve que la infraestructura vital existente evolucione hacia inversiones públicas sensatas y basadas en los riesgos que, a su vez, deberían dar lugar a una infraestructura vital resiliente que esté al servicio de sociedades resilientes.

Debido a las limitaciones de los datos, resulta difícil examinar las tendencias a largo plazo de los daños sufridos por la infraestructura. Las tendencias al alza resultan especialmente sensibles a los valores atípicos. Por ejemplo, 2015 es un valor atípico en lo que respecta a los daños sufridos por los sectores educativo y sanitario. Esta atipicidad se explica por la gran repercusión que, durante ese año, tuvo el seísmo ocurrido en Nepal, que ocasionó daños inmensos al entorno construido y la infraestructura de salud y educación. Sin embargo, cada vez tiene menos importancia la falta de datos sobre la cantidad de daños (comunicados a las bases de datos nacionales), ya que ahora los daños se notifican más que en períodos anteriores.

Al analizar las tendencias a más corto plazo (por ejemplo, entre 2005 y 2017), aparece una perspectiva diferente y más optimista. Los gráficos 8.27 y 8.28 muestran la ratio de los centros educativos afectados y el número de establecimientos de salud afectados por cada 100.000 habitantes, respectivamente, en los países de referencia. Estas cifras solo examinan el riesgo extensivo, lo que limita los problemas relacionados con los valores atípicos. Las cifras relativas a 2016 y 2017 indicadas en los gráficos 8.26 a 8.28 aparecen resaltadas en distintos colores porque, a menudo, los países sobre los que se dispone de datos no coinciden con los del período de referencia y son inferiores en número. El gráfico 8.29 muestra la ratio de carreteras dañadas en relación con la extensión total de la red vial. Como muestran los gráficos, los daños en los sectores sanitario y educativo en relación con el tamaño de la población experimentan una tendencia a la baja. Lo mismo ocurre con los daños a las carreteras, al menos con los anteriores al año 2016.

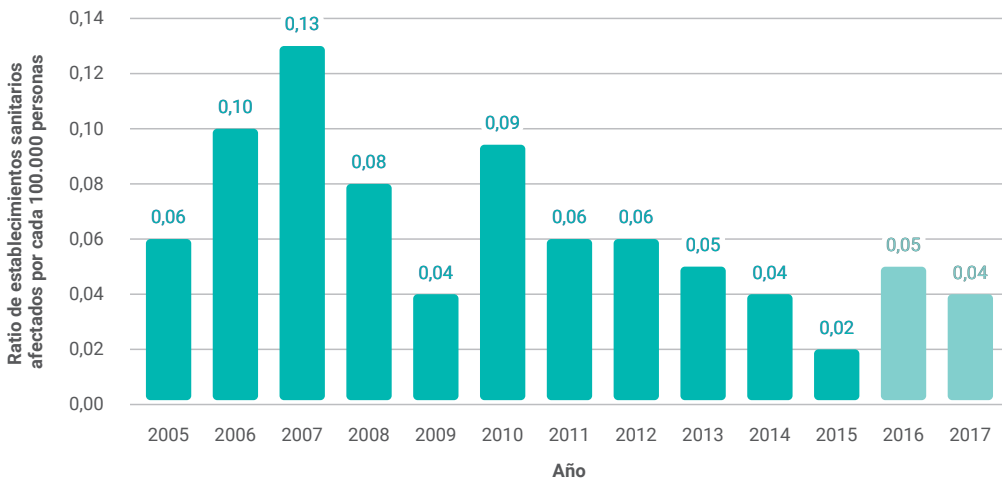


**Gráfico 8.27.** Daños a centros educativos en relación con el tamaño de la población, período del Marco de Acción de Hyogo y del Marco de Sendai, riesgo extensivo en los 83 países de referencia, 2005-2017



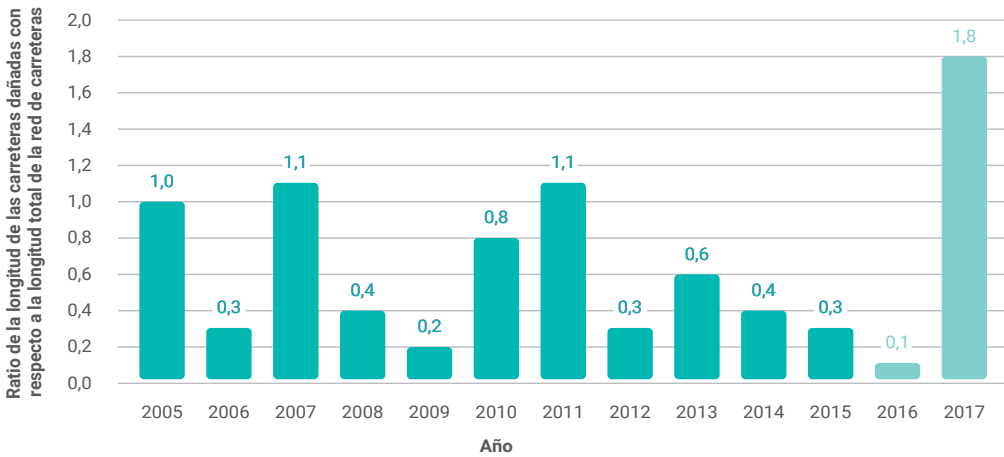
(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar y el Banco Mundial)

**Gráfico 8.28.** Daños a centros de salud, período del Marco de Acción de Hyogo y del Marco de Sendai, riesgo extensivo en los 83 países de referencia, 2005-2017



(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar y el Banco Mundial)

**Gráfico 8.29.** Daños a las carreteras en relación con la extensión total de la red vial, período del Marco de Acción de Hyogo y del Marco de Sendai, riesgo extensivo en los 83 países de referencia, 2005-2017



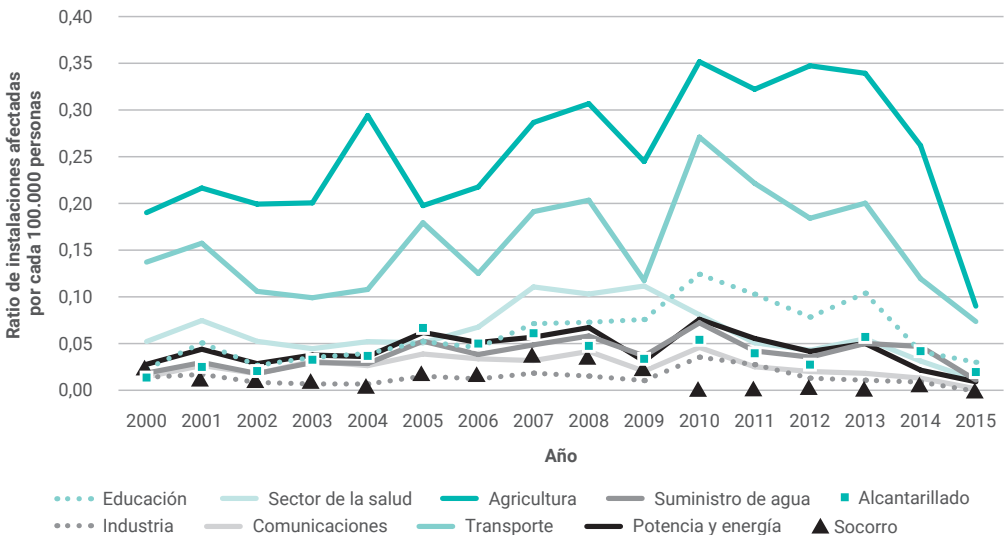
(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar y el CIA World Factbook sobre la infraestructura global de carreteras)

Nota: Los países incluidos en los informes presentados sobre los años 2016 y 2017 en el período del Marco de Sendai podrían ser distintos.

La interrupción de los servicios básicos, la segunda parte de la meta, también ha experimentado tendencias a la baja en los últimos años. El gráfico 8.30 recoge el número de instalaciones afectadas por desastres en diferentes sectores, en relación

con el tamaño de la población. En las tendencias a más corto plazo (desde el comienzo del Marco de Acción de Hyogo) se observa una reducción de las interrupciones en todos los servicios.

**Gráfico 8.30.** Interrupción de los servicios públicos en relación con el tamaño de la población, 2000-2015



(Fuente: datos de la UNDRR)

Se trata de tendencias palpables a pesar de que, al final de la serie, en 2015, se registran datos enormemente atípicos que acarrear la subida de todas las tendencias. Este aspecto debe tenerse en cuenta al analizar tendencias, ya que en cualquier momento puede producirse un desastre a gran escala que cambie por completo la lectura de los datos.

Los esfuerzos en materia de RRD realizados por muchos países pueden explicar algunas de las tendencias a la baja observadas en los últimos 15 años. Campañas como “Hospitales y escuelas seguros” han tenido un efecto considerable a la hora de reducir los daños totales. El desarrollo, en general, reduce los riesgos. Por ejemplo, en aquellos países donde el porcentaje de carreteras pavimentadas crece año tras año, las carreteras son cada vez más resilientes.

## 8.2.6

### Metas a) a d): Análisis del riesgo extensivo en el período 2005-2017, datos sorprendentes sobre el riesgo extensivo en los últimos años

#### Recuadro 8.1. Conceptos básicos del riesgo extensivo

En GAR anteriores (2013 y 2015), se definió el riesgo extensivo como el conjunto de desastres frecuentes asociados a amenazas de una intensidad relativamente reducida. En términos generales, el riesgo extensivo alude a la idea de que se produzcan desastres a pequeña y mediana escala en lugares dispersos y de forma más o menos frecuente.

El riesgo extensivo se manifiesta como una gran cantidad de desastres recurrentes de una gravedad baja o media, vinculados sobre todo con las amenazas localizadas, como las crecidas repentinas, los deslizamientos de tierras, las inundaciones urbanas, las tormentas, los incendios y otros fenómenos que tienen lugar en un momento concreto.

Cuando se adoptó el Marco de Acción de Hyogo, los datos relativos a la mortalidad, las pérdidas económicas y los daños físicos asociados con el riesgo extensivo no estaban reflejados en los registros nacionales ni internacionales, excepto en algunos países de América Latina. En consecuencia, esta capa del riesgo pasaba desapercibida en gran medida para la comunidad internacional. Sin embargo, los constantes esfuerzos realizados por el sistema de las Naciones Unidas y sus asociados, con el objetivo de ayudar a los países a registrar de manera sistemática las pérdidas causadas por los desastres locales, han dado lugar a evidencias sistemáticas y comparables que muestran

la escala del riesgo extensivo, con datos que abarcan a más de 100 países.

Puesto que la mayoría de estos conjuntos de datos se han construido empleando los mismos indicadores, un enfoque comparable y una metodología similar, estos registros locales se pueden analizar y observar desde una perspectiva global. A diferencia del riesgo intensivo, el riesgo extensivo está más estrechamente vinculado con la desigualdad y con la pobreza que con aspectos físicos como las fallas sísmicas y las trayectorias de los ciclones.

Por tanto, el riesgo extensivo de desastres aumenta a raíz de los factores que impulsan el riesgo, tales como la planificación y la gestión deficientes del desarrollo urbano, la degradación ambiental, la pobreza y la desigualdad, la vulnerabilidad de los medios de subsistencia rurales y la debilidad de la gobernanza. Los modelos sobre los riesgos globales no contemplan esta capa del riesgo, de modo que sus pérdidas no se comunican internacionalmente desde las fuentes de datos globales.

Una característica clave de los GAR anteriores ha sido destacar los pasivos contingentes asociados con esta capa del riesgo, que suelen ser absorbidos por hogares y comunidades de bajos ingresos, pequeños negocios y gobiernos locales y nacionales, y que constituyen un factor crítico de la pobreza.

Esta sección contiene información actualizada sobre el análisis del riesgo extensivo efectuado en GAR anteriores. El riesgo extensivo resulta importante por múltiples razones. Sin embargo, la principal estriba en que los riesgos extensivos son los causantes de la mayoría de los daños para la infraestructura y los medios de subsistencia, y quizá de la mayor parte de las pérdidas económicas (como se muestra a continuación), al tiempo que erosionan activos de desarrollo como viviendas, escuelas, centros de salud, carreteras e infraestructura local. En su empeño por mostrar el riesgo extensivo, los GAR buscan visibilizar su costo, dado que existe una tendencia a subestimar las pérdidas causadas por los riesgos extensivos, que suelen ser absorbidas por los hogares y las comunidades de bajos ingresos.

Para el GAR19, se ha llevado a cabo un análisis específico del riesgo extensivo e intensivo. Por el momento, se limita al período de monitoreo de los dos marcos —el Marco de Acción de Hyogo (o la

base de referencia) y el Marco de Sendai—, lo que significa que los datos se refieren a los últimos 12 años. En anteriores GAR se estudió un período más amplio, lo cual puede haber introducido sesgos debido a que, en los primeros años cubiertos por las bases de datos, se presentaron menos informes. Aunque ahora el período de estudio es más breve, el presente GAR analiza un alto número de registros (320.000 registros de desastres) e incluye a una mayor cantidad de países (104), lo cual incrementa su valor como muestra estadística.

En la actualidad, esta muestra abarca una mayor variedad de amenazas gracias al llamamiento del Marco de Sendai a abordar también las amenazas biológicas y ambientales (agrupadas en “biológicas”) y las amenazas causadas por el ser humano (tecnológicas). Esta muestra, por tanto, recoge todas las epidemias, los accidentes industriales y los casos de deforestación comunicados.

**Tabla 8.1. Cifras sobre el riesgo extensivo desagregadas por el tipo de amenaza, 2005-2017, como resumen de las principales cifras obtenidas en el análisis**

Tipo de riesgo	Tipo de amenaza	Número de desastres registrados	Número de muertes	Número de casas destruidas	Número de casas dañadas	Número de centros educativos afectados	Número de hospitales afectados	Superficie de daños ocasionados a los cultivos (ha)	Indicador C-1a: Pérdidas económicas totales (en dólares)
<b>Extensivo</b>	Hidrometeorológica	210.838	42.563	513.493	5.123.026	26.617	3.241	90.331.709	108.471.332.292
	Geológica	7.687	1.248	47.468	293.685	3.157	267	473.679	4.088.850.199
	Biológica	73.783	23.164	289	50.926	48	147	9.467.320	9.164.221.167
	Causada por el ser humano	23.406	15.895	3.709	127.621	1.232	68	496.989	1.346.163.360
	Subtotal	315.714	82.870	564.959	5.595.258	31.054	3.723	100.769.697	123.070.567.018
	Porcentaje	99,60 %	29,59 %	22,52 %	82,01 %	69,32 %	68,21 %	94,45 %	68,22 %
<b>Intensivo</b>	Hidrometeorológica	890	127.996	1.423.289	908.427	10.132	1.364	5.685.515	42.481.666.285
	Geológica	155	44.748	520.046	316.253	3.597	364	57.000	14.776.671.307
	Biológica	185	17.241		67	2	3		670.581
	Causada por el ser humano	47	7.249	180	2.291	15	4	174.176	68.693.954
	Subtotal	1.277	197.234	1.943.515	1.227.038	13.746	1.735	5.916.691	57.327.702.127
	Porcentaje	0,40 %	70,41 %	77,48 %	17,99 %	30,68 %	31,79 %	5,55 %	31,78 %
<b>TOTAL</b>		316.991	280.104	2.508.474	6.822.296	44.800	5.458	106.686.388	180.398.269.145

(Fuente: datos de la UNDRR)

Es importante señalar que las pérdidas económicas anuales agregadas no pueden clasificarse como extensivas o intensivas porque no registran los desastres de forma individual. En general, el valor anual consolidado supera el umbral de riesgo extensivo, por lo que la mayoría de los datos consolidados se circunscribirían a la categoría de riesgo intensivo.

Según esta muestra de datos, en la esfera de las pérdidas económicas, el riesgo extensivo tiene una importancia mucho mayor de la que se determinó en períodos de estudio anteriores: el 68 % del total de las pérdidas económicas ocurridas en este período tuvo su origen en desastres pequeños y medianos, localizados y frecuentes. Este porcentaje contrasta con las conclusiones anteriores que hablaban del 42 % de las pérdidas económicas y quizá confirme que, tras los enormes logros conseguidos por los Estados Miembros en la reducción del riesgo intensivo, la atención debería centrarse ahora en hacer frente al riesgo extensivo.

### Monitoreo del riesgo extensivo e intensivo

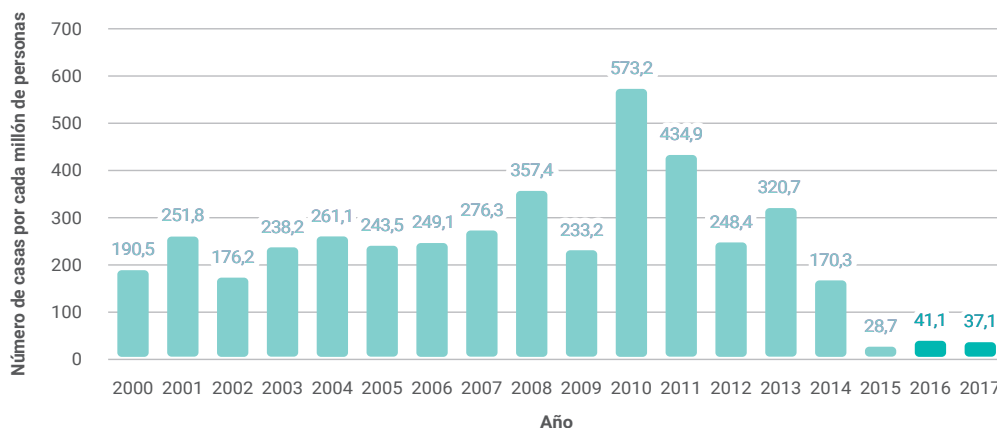
El riesgo extensivo muestra tendencias distintas de las que se desprenden de la muestra completa de datos debido a la ausencia de valores atípicos fruto de desastres en gran escala. En las eras del Marco de Acción de Hyogo y del Marco de Sendai, hubo algunos valores atípicos, sobre todo en 2015 con el terremoto de Nepal y en 2011, que fue un año funesto en términos generales. Si en la muestra se hubieran incluido los Estados Unidos de América, 2011 y 2017 presentarían valores aún más atípicos.

De hecho, es importante analizar la tendencia sin los valores atípicos porque muestra cómo afectan los riesgos a una gran parte del mundo, sobre todo a las regiones pobres.

El gráfico 8.31 muestra las pérdidas relativas sufridas entre 2000 y 2017 por el sector de la vivienda, que son las que predominan entre las pérdidas generales, junto con el agrícola, en todos los países que utilizan el Monitor del Marco de Sendai. Las pérdidas relativas se calculan dividiendo el número de viviendas dañadas o destruidas entre el número de habitantes. Estas pérdidas han disminuido de manera notable desde el año 2010, lo que contrasta con el constante aumento que experimentaron en el primer decenio de este siglo. No obstante, los datos correspondientes a 2015, 2016 y 2017 deberían tomarse con cautela, ya que la base de datos contiene información sobre las viviendas dañadas o destruidas por una cantidad considerablemente menor de desastres que en los años anteriores.

De este monitoreo se desprende también la conclusión de que las pérdidas económicas, en términos absolutos, continúan aumentando en los desastres de cualquier magnitud. No obstante, de acuerdo con los datos disponibles en la actualidad, la repercusión del riesgo extensivo disminuye lentamente, a pesar de la gran cantidad de registros de desastres derivados de riesgos extensivos (el 99,6 % del total de datos) y de su mayor contribución a las pérdidas económicas totales. Esta disminución de la repercusión económica se aprecia a escala global y se hace patente en el hecho de que las pérdidas relativas del conjunto de países que presentan informes en el Monitor del Marco de Sendai siguen tendencias similares.

**Gráfico 8.31.** Número de viviendas dañadas o destruidas en relación con el tamaño de la población, riesgo extensivo en todos los países del Monitor del Marco de Sendai, 2000-2017



(Fuente: UNDRR con datos de DesInventar y el Banco Mundial)

## 8.3

### Meta e): Progresos en las estrategias de reducción del riesgo de desastres para 2020

A dos años de que llegue la fecha límite establecida para conseguir la meta e), no se tiene una visión completa de todas las estrategias existentes. Aunque la meta se refiere simplemente a las “estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local”, los indicadores que medirán su consecución son más difíciles de cuantificar. El indicador E-1 exige que las estrategias nacionales estén “en consonancia con el Marco de Sendai” y que las estrategias locales estén “en consonancia con las estrategias nacionales”. Por consiguiente, se puede deducir que las estrategias locales también deben estar alineadas con el Marco de Sendai.

Algunas estrategias tienen un alcance y un campo de acción limitados, habida cuenta del contexto y la capacidad particulares del país en cuestión. Por lo tanto, se considera que las estrategias de RRD son un conjunto de documentos normativos sobre ámbitos normativos de interés, derivados de perspectivas sectoriales o centrados en amenazas específicas. En consecuencia, la medición de la conformidad con

el Marco de Sendai debería interpretarse con cierto grado de libertad.

Las notas de orientación técnica sugirieron que esta conformidad de las estrategias con el Marco de Sendai podría medirse empleando un sistema sencillo para asignar calificaciones que, pese a su subjetividad, podrían determinar si una estrategia nacional está alineada con el Marco de Sendai. El recuadro 8.2 presenta los diez criterios utilizados para monitorear los progresos de las estrategias nacionales de RRD en aquellos casos en que los Estados Miembros se autoevalúan. Conviene destacar que las calificaciones atribuidas solo se refieren a la conformidad de las estrategias nacionales con el Marco de Sendai y no evalúan en modo alguno su puesta en marcha y ejecución.

Como ocurre con otras metas e indicadores, existen múltiples fuentes de datos, lo que matiza las conclusiones que pueden extraerse. En orden de prioridad, estas fuentes de datos son: el sistema de monitoreo, el estudio de la UNDRR relativo a la implementación del Marco de Sendai, el Examen sobre la Disponibilidad de Datos y los resultados de las últimas rondas de presentación de informes para el Marco de Acción de Hyogo<sup>56</sup>.

Esta sección detalla los resultados de los datos presentados oficialmente que figuran en el Monitor del Marco de Sendai en línea. Como ahonda en los hechos y las cifras que proceden de otras fuentes de datos, constituye el mejor resumen disponible de los progresos que los Estados Miembros están haciendo en relación con sus estrategias de RRD.

#### Recuadro 8.2. Elementos clave de las estrategias de RRD usados para asignar una calificación al indicador E-1: número de países que adoptan e implementan estrategias nacionales de RRD en consonancia con el Marco de Sendai

- |      |   |       |   |
|------|---|-------|---|
| i.   | Contar con diferentes calendarios de ejecución, con metas, indicadores y plazos.            | vi.   | Atender las recomendaciones de la prioridad 2: fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.  |
| ii.  | Contar con objetivos para evitar la generación de riesgos.                                  | vii.  | Atender las recomendaciones de la prioridad 3: invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.  |
| iii. | Contar con objetivos para reducir los riesgos existentes.                                   | viii. | Atender las recomendaciones de la prioridad 4: aumentar la preparación para los casos de desastre con el fin de responder de manera eficaz y para reconstruir mejor en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción. |
| iv.  | Contar con objetivos para fomentar la resiliencia económica, social, sanitaria y ambiental. |       |   |
| v.   | Atender las recomendaciones de la prioridad 1: comprender el riesgo de desastres.           |       |   |

- ix. Promover la coherencia de las políticas sobre los asuntos pertinentes para la RRD, como el desarrollo sostenible, la erradicación de la pobreza y el cambio climático, fundamentalmente con los ODS y el Acuerdo de París.
- x. Disponer de mecanismos para realizar el seguimiento de los avances logrados, evaluarlos de forma periódica y publicarlos.

Cada elemento tiene la misma ponderación conforme a los siguientes criterios:

- i. Implementación plena (calificación máxima): 1,0
- ii. Implementación sustancial (es preciso realizar progresos adicionales): 0,75
- iii. Implementación moderada (ni plena ni sustancial): 0,50
- iv. Implementación limitada: 0,25
- v. Implementación nula o ausencia de estrategias: 0

(Fuente: UNDRR, 2018b)

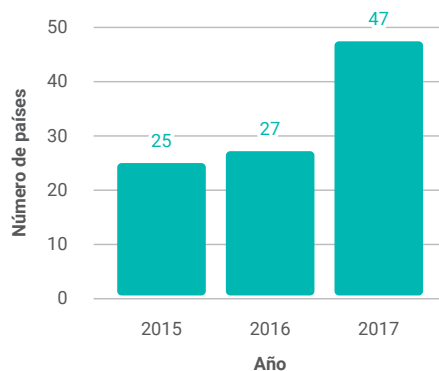
## 8.3.1

### Datos procedentes del Monitor del Marco de Sendai en línea

La primera cifra importante es el número de países que informaron de los progresos realizados con sus estrategias. En 2017, 47 Estados Miembros presentaron informes sobre la situación de sus estrategias nacionales y locales de RRD. En 2016, solo lo hicieron 27 países, mientras que, en 2015, fueron 25. El hecho de que en 2017 se presentasen más informes que en años anteriores refleja la entrada en funcionamiento del sistema de monitoreo en línea en marzo de 2018, así como la elaboración de las notas de orientación técnica a lo largo de 2016. Solo 6 de los 47 países que presentaron informes afirmaron contar con estrategias nacionales de RRD que estaban en plena consonancia (armonización del 100 %) con el Marco de Sendai, de acuerdo con los diez criterios en él establecidos y aplicables a dichas estrategias. Un total de 17 países indicaron que sus estrategias nacionales de RRD se ajustan bastante al Marco de Sendai (calificación de 0,67 a 0,99 en el indicador E-1), mientras que las estrategias de 10 países no están alineadas con él o lo están de manera limitada (calificación de 0 a 0,33).

En octubre de 2018, la consonancia general con el Marco de Sendai era, en promedio, de 0,60.

**Gráfico 8.32. Indicador E-1: número de países que presentaron informes acerca de sus estrategias nacionales de RRD, 2015-2017**



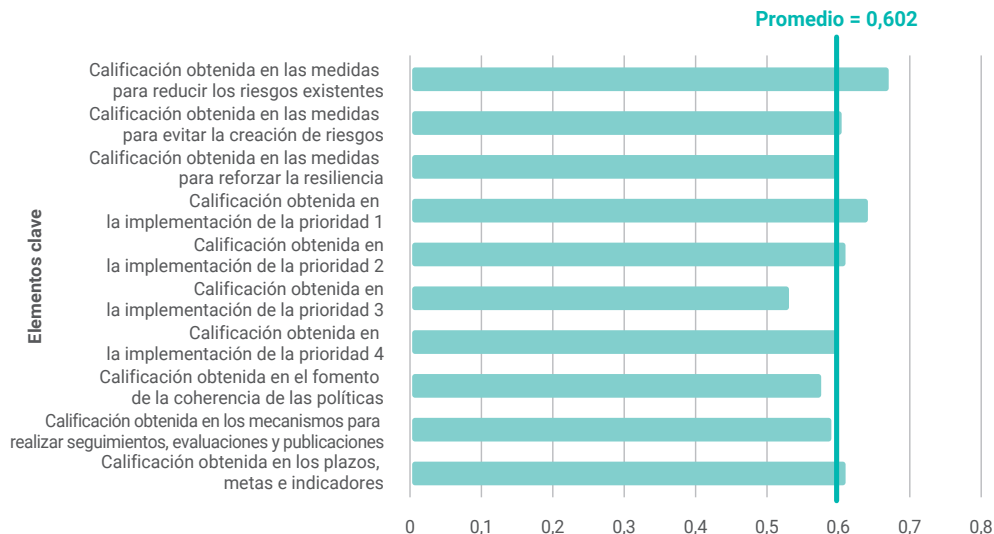
(Fuente: datos de la UNDRR)

Al efectuar un examen más detenido, más Estados Miembros sostienen que algunos aspectos de sus estrategias nacionales de RRD obtienen mejores calificaciones que otros. Así sucede en la calificación de determinados elementos que miden la reducción del riesgo existente (que obtiene un promedio de 0,67) y en la de la prioridad 1 que llama a comprender el riesgo (promedio de 0,64). En contraste, el cumplimiento de la prioridad 3 del Marco de Sendai parece plantear más dificultades (promedio de 0,53). En el Examen sobre la Disponibilidad de Datos llevado a cabo a principios de 2017, se observó que

incorporar indicadores a las estrategias nacionales de RRD parecía ser el principal desafío para los países. Un tercio de los países que presentaron informes respondieron que carecían de indicadores, mientras

que, en octubre de 2018, cerca de un cuarto de ellos no contaba con “diferentes calendarios de ejecución, con metas, indicadores y plazos” (promedio de 0,60).

**Gráfico 8.33. Calificaciones medias en los diez elementos clave para que las estrategias nacionales de RRD estén en consonancia con el Marco de Sendai**



(Fuente: datos de la UNDRR)

En los valores comunicados ahora, varios países han mostrado los avances que han realizado recientemente para mejorar sus estrategias nacionales de RRD en consonancia con el Marco de Sendai. Por ejemplo, en 2015, Namibia ya contaba con estrategias nacionales de RRD que presentaban un bajo nivel de armonización con el nuevo Marco de Sendai. En los tres años transcurridos desde entonces, la estrategia se ha perfeccionado (calificación del 50 % en 2016). Con la Estrategia Nacional para Incorporar la Reducción del Riesgo de Desastres y la Adaptación al Cambio Climático en la Planificación del Desarrollo en Namibia 2017-2021, el conjunto de estrategias y políticas de RRD está en plena consonancia con el Marco de Sendai (calificación del 100 % asignada por el propio país en 2017).

Chequia carecía de una estrategia de RRD en 2015, pero las estrategias nacionales de RRD se están ejecutando desde 2016 (calificación del 90 % en 2016). En 2017, el país consiguió cumplir por completo el subindicador x) —mecanismos de seguimiento integrados—, con lo que su calificación subió al 92,5 %.

## 8.3.2

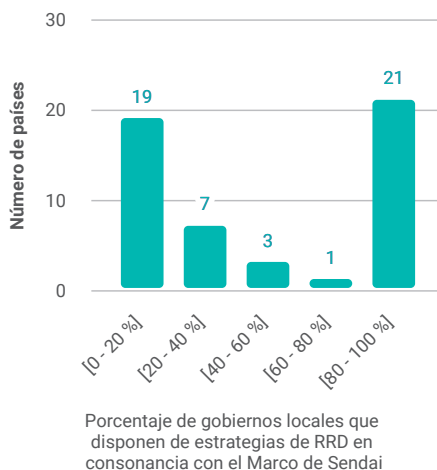
### Indicador E-2

Entre las cifras relevantes sobresale el número de países que presentaron informes acerca de sus estrategias locales de RRD. En 2017, 42 Estados Miembros comunicaron la proporción de estrategias de RRD disponibles en los gobiernos a nivel local, mientras que tan solo 21 y 18 Estados Miembros lo hicieron en 2016 y 2015, respectivamente. Cabe destacar que el gobierno local se define como un tipo de administración pública subnacional responsable de la RRD en la medida en que decidan los países. De los 35 países que presentaron informes sobre la situación de sus estrategias locales de RRD, 17 señalaron que sus organismos de gobierno local cuentan con estrategias locales de RRD que están en consonancia con sus estrategias nacionales en la materia, mientras que 7 países indicaron carecer de estrategias locales de RRD o que estas no estaban armonizadas con sus estrategias nacionales.



En cuanto a otros progresos alcanzados en los últimos tiempos, son varios los países en los que se ha incrementado la proporción de gobiernos locales que cuentan con sus propias estrategias de RRD. Por ejemplo, en 2015, Montenegro no disponía de estrategias de RRD, pero el número de gobiernos locales con estrategias de RRD a nivel local en consonancia con las estrategias nacionales pasó de 2 (el 9,1 %) en 2016 a 6 (el 27,3 %) en 2017 de los 22 gobiernos locales. En Eswatini, el número de gobiernos con estrategias locales de RRD armonizadas con las estrategias nacionales está aumentando progresivamente: 115 (el 32,6 %) en 2015, 119 (el 33,7 %) en 2016 y 121 (el 38,3 %) en 2017, del total de los 353 gobiernos locales que tiene el país.

**Gráfico 8.34. Indicador E-2: número de países con estrategias de RRD a nivel local en consonancia con sus estrategias nacionales de RRD, 2017**



(Fuente: datos de la UNDRR)

### Recuadro 8.3. Complementar el Monitor del Marco de Sendai con otras fuentes de datos

Al igual que en la sección anterior, relativa al análisis de los datos del monitoreo, 47 países presentaron informes sobre la meta e) (indicador E-1) con relación a las estrategias nacionales de RRD. Habida cuenta de que este número no debería considerarse como una muestra representativa, la información se complementó con otras fuentes. Se analizaron las siguientes fuentes de información, en orden jerárquico: los datos del Monitor del Marco de Sendai, un cuestionario y la asistencia prestada por la UNDRR a los Estados Miembros, junto con los países que participaron en el Examen sobre la Disponibilidad de Datos, pero que no se contemplaron en las listas anteriores.

De los 87 países que respondieron al Examen sobre la Disponibilidad de Datos, llevado a cabo por la UNDRR a comienzos de 2017, 50 afirmaron que contaban con una estrategia nacional o que dicha estrategia se encontraba en distintos niveles de desarrollo. En el cuarto trimestre de 2018, también se transmitió a los Estados Miembros una encuesta con el objetivo de obtener una visión general de los progresos comunicados por los países con respecto a la implementación del Marco de Sendai y a la consecución de la meta e). En este proceso, se recabó información acerca de 42 países. Asimismo, la UNDRR

ha colaborado con determinados Estados Miembros a fin de ayudarlos a avanzar en el cumplimiento de la meta e).

A partir de este trabajo, se trianguló la información procedente de todas estas fuentes de datos, con lo que se obtuvo información relativa a 121 países a la que se podía acceder desde una o más de estas fuentes. De esos 121 países, 82 indicaron que habían realizado progresos sustanciales en el desarrollo de estrategias nacionales en consonancia con el Marco de Sendai o que lo habían completado. Los 39 países restantes han logrado hasta ahora progresos medios o bajos. Por desgracia, estas fuentes de información no permiten realizar extrapolaciones, por lo que, con los datos disponibles, no es posible calcular los progresos efectuados por los otros 70 Estados Miembros.

El Monitor del Marco de Sendai continúa siendo la fuente principal y oficial de información para controlar los avances que se están concretando para implementar el Marco de Sendai. Por este motivo, se insta a todos los Estados Miembros a que sigan presentando informes a través de dicha herramienta. Todas las demás fuentes son complementarias y no se emplearán si los informes presentados en el sistema oficial son suficientes.

## 8.4

### Meta f): Medición de la cooperación internacional, demasiado pronto para sacar conclusiones

En el Examen sobre la Disponibilidad de Datos, se pidió a los Estados Miembros que evaluaran la disponibilidad de datos sobre los indicadores clave y la factibilidad a la hora de proporcionarlos. Esto reveló que únicamente el 38 % de los Estados Miembros (33 de los 86 países participantes) sería capaz de proporcionar informes sobre el indicador F-1: "total de apoyo internacional oficial (ayuda oficial para el desarrollo (AOD) más otras corrientes oficiales) destinado a medidas nacionales de reducción del riesgo de desastres". En los demás indicadores, se comunicaron porcentajes similares o inferiores. Por ejemplo, solo el 23 % afirmó que podría presentar informes sobre el indicador F-4: "total de apoyo internacional oficial (AOD más otras corrientes oficiales) para la transferencia y el intercambio de tecnología relacionada con la reducción del riesgo de desastres". La participación en el primer ciclo del ejercicio de monitoreo confirma esta escasez de datos. La tasa promedio de presentación de informes para el indicador F-1, el mejor con diferencia de dicha meta, apenas abarcó al 25 % de los Estados Miembros. Debido a la escasa participación en el monitoreo, no se facilita ningún análisis sobre el resto de los indicadores de la meta f).

Los datos disponibles para hacer un seguimiento del gasto en AOD y RRD y tener plenamente en cuenta esos costos siguen estando incompletos a escala global. Por ejemplo, la OCDE indica que, cuando tal información existe, no se recopila de manera periódica debido a la fragmentación contable y administrativa entre los distintos sectores y niveles gubernamentales que recaban y procesan esos datos<sup>57</sup>. Se precisan datos generales sobre las brechas de financiación en el riesgo de desastres, así como datos nacionales y subnacionales. Para conseguirlo, se requiere que la presentación de informes mejore de inmediato. Como gracias al Marco de Sendai se ha renovado la atención que se presta a este aspecto, este mayor interés brinda una oportunidad excelente para que los países presenten datos nacionales y entiendan mejor cómo interactúan las fuentes nacionales e internacionales

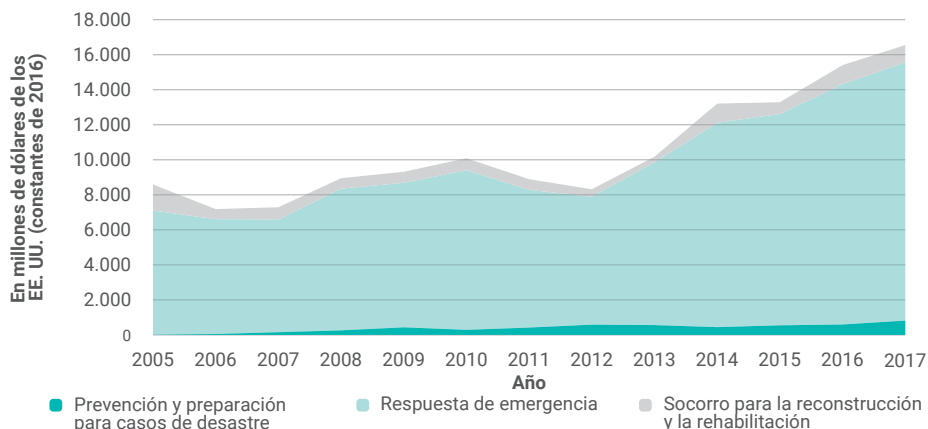
sobre la financiación del riesgo de desastres. Proporcionar una imagen más amplia de a qué se destinan la ayuda y el gasto en casos de desastre ayudará a crear la base de evidencias necesaria para mejorar la financiación en materia de prevención, mitigación y preparación. Para empezar a generar una imagen global de la financiación de la RRD se pueden emplear indicadores indirectos. Con las próximas presentaciones de informes a través del Monitor del Marco de Sendai, crecerá la cantidad de datos numéricos nacionales disponibles y dichos datos, cada vez más detallados, se complementarán usando indicadores indirectos.

Al analizar datos de otras fuentes como el CAD de la OCDE<sup>58</sup> se observa, por ejemplo, que la ayuda para el desarrollo en materia de RRD ha sido siempre una parte reducida en el panorama general de la financiación de la ayuda internacional, y que el gasto en casos de desastre es fundamentalmente *ex post*<sup>59</sup>. Los datos referentes a la ayuda para el desarrollo en casos de desastre se pueden circunscribir a tres tipos diferentes de AOD, entre otros: prevención y preparación para casos de desastre, ayuda para reconstruir y rehabilitar, y respuesta de emergencia (gráfico 8.35). Los 5.200 millones de dólares destinados a la RRD representan el 3,8 % del gasto efectuado en el período comprendido entre 2005 y 2017, una parte marginal del monto total. La mayor parte de la financiación, 122.000 millones de dólares (el 89 %), se destina a la respuesta de emergencia, mientras que 9.840 millones de dólares se asignan a la ayuda para reconstruir y rehabilitar (gráfico 8.35).

Aún existe un gran déficit de recursos que afecta de manera desproporcionada a los países más necesitados. Además, la mayoría de los esfuerzos se centran en respaldar la preparación y la recuperación, en detrimento de la financiación destinada a entender las vulnerabilidades subyacentes que contribuyen a los desastres. Como se mostró en anteriores GAR, la diferencia cada vez mayor entre la demanda de respuestas en casos de desastre y la financiación disponible a escala global ponen de relieve la necesidad de adoptar medidas integradas efectivas que apoyen la RRD en el marco del desarrollo sostenible.

Aunque se observa una creciente convergencia entre el desarrollo internacional y la financiación humanitaria, la brecha de financiación en casos de desastre también corrobora las conclusiones antes mencionadas. El gráfico 8.36 muestra la diferencia entre la financiación solicitada y la financiación proporcionada por la comunidad humanitaria global, y señala que la brecha de financiación se ha multiplicado por ocho. En otras palabras, y en

**Gráfico 8.35. Proporción de la ayuda internacional en casos de desastre destinada a la RRD (en dólares constantes de 2016, millones), 2005-2017**



(Fuente: UNDRR con datos de la OCDE)

intonía con las conclusiones extraídas en GAR anteriores, las necesidades de financiación global están aumentando, pero la capacidad nacional e internacional para satisfacerlas no está creciendo de manera proporcional. Este hallazgo debería tratarse con mucha cautela, habida cuenta de las presiones que sufren las fuentes de financiación tradicionales y la constante preocupación por los millones de personas que cada año se ven afectadas por desastres, las cuales no reciben la asistencia y la protección que precisan para reconstruir sus vidas<sup>50</sup>. Un estudio anterior referente a las tendencias de la AOD en un período de 20 años<sup>51</sup> demuestra que, cuando una economía está en riesgo, la financiación suele llegar en el momento más oportuno y en una cuantía muy superior, mientras que, si el riesgo atañe fundamentalmente a las poblaciones, los recursos tienden a ser inferiores.

Las deliberaciones de la Agenda de Acción de Addis Abeba reiteraron la necesidad de prestar una atención renovada a los instrumentos e innovaciones financieros concebidos para reducir la vulnerabilidad al riesgo. Por ejemplo, como medida alternativa se podría apoyar el uso de los instrumentos de deuda condicionada de los Estados —contratos de deuda que vinculan el pago del servicio de la deuda con la obligación de un país de abonar los intereses correspondientes— asociados a los desastres. Es

preciso integrar dichos enfoques en un paquete de medidas más amplio que intente asegurar que los países accedan a un método de financiación basado en los riesgos con unas condiciones adecuadas a sus circunstancias.

En este sentido, el floreciente ámbito de la financiación del riesgo de desastres —un término que engloba un amplio abanico de sistemas y productos globales, regionales y nacionales (públicos y privados) de distribución y transferencia del riesgo— constituye un avance internacional positivo. Otro incentivo para reducir el riesgo de desastres estriba en cuantificar ese riesgo con fines de aseguramiento y distribución del riesgo, aunque más bien se concreta en mejorar los resultados del desarrollo socioeconómico. Una vez más, es poco probable que las cifras de la AOD tengan en cuenta los flujos financieros relacionados con estos aspectos. La complejidad de este ámbito exige abordarlo de un modo mucho más exhaustivo de lo que permite el presente GAR, pero resulta necesario tomar nota de estos avances para valorarlos en el futuro cuando se presenten informes sobre los indicadores F-1 (flujos internacionales totales), F-2 (flujos de organizaciones multilaterales) y F-3 (flujos bilaterales). Por ejemplo, en lo tocante a las organizaciones multilaterales, el GFDRR<sup>62</sup>, el Banco Mundial<sup>63</sup> y su Mecanismo de Financiamiento de

<sup>57</sup> (OCDE, 2018a)

<sup>58</sup> (OCDE, 2018b)

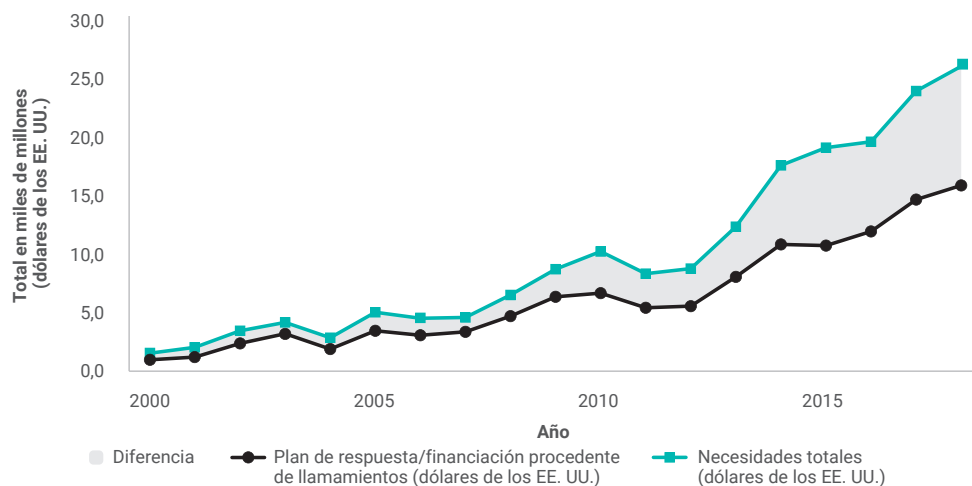
<sup>59</sup> (Watson et al., 2015)

<sup>60</sup> (OCAH, 2019)

<sup>61</sup> (Kellety y Caravani, 2013)

<sup>62</sup> (Hallegatte, Maruyama y Jun, 2018); (De Bettencourt et al., 2013); (GFDRR, 2018b)

**Gráfico 8.36.** Financiación recibida y solicitada a través de llamamientos de las Naciones Unidas (en dólares constantes de 2017, miles de millones), 2000-2018



(Fuente: UNDRR con datos del Servicio de Seguimiento Financiero de la OCAH)

Riesgos Mundiales<sup>64</sup>, junto con bancos regionales de desarrollo como el Banco Asiático de Desarrollo (BAD)<sup>65</sup>, conceden financiación, subvenciones y préstamos nacionales para proyectos, que se orientan de manera específica a financiar el trabajo sobre el riesgo de desastres. También centran su atención en fomentar la capacidad para reducir los riesgos, vigilar el gasto en RRD y promover que la RRD se integre con la adaptación al cambio climático y la mitigación de este.

## 8.5

### Meta g): Sistemas de alerta temprana multiamenaza: progresos y retos detectados

La meta g) se refiere a la disponibilidad de sistemas de alerta temprana multiamenaza e información y evaluaciones del riesgo de desastres, y al acceso a ellos. Los indicadores G-2 a G-4 se basan en los cuatro elementos clave de los sistemas de alerta temprana, los cuales se fundamentan, a su vez, en una red internacional de sistemas de alerta temprana multiamenaza<sup>66</sup>, a saber: a) conocimientos sobre el riesgo de desastres basados en la recopilación sistemática de datos y evaluaciones del riesgo de desastres (G-5); b) detección, seguimiento, análisis y previsión de las amenazas y las posibles consecuencias (G-2); c) difusión y comunicación, por una fuente oficial, de alertas e información conexa

autorizadas, oportunas, precisas y prácticas acerca de la probabilidad y los efectos (G-3); y d) preparación en todos los niveles para responder a las alertas recibidas (G-4). El indicador G-1 es un indicador compuesto por los cuatro indicadores citados y actúa como un sistema de alerta temprana multiamenaza en toda regla con cuatro elementos clave a los que se asignan valores del 0 al 1.

Los Estados Miembros han encontrado dificultades para informar sobre la meta g), a pesar de que los indicadores se crearon para tener en cuenta la factibilidad global de presentar informes. De forma concreta, 34 Estados Miembros

presentaron informes sobre al menos un indicador para el período comprendido entre 2015 y 2018 (en su mayoría en relación con el indicador G-3). Los indicadores sobre los que menos países presentaron informes fueron el G-2 y el G-5, para los que se requiere adoptar un enfoque multiamenaza y especificar las principales amenazas.

De estos 34 países, 14 presentaron informes sobre los indicadores G-2 a G-5, lo cual permite calcular el indicador G-1. Pese a que pocos países presentaron informes, los resultados muestran que la mayoría de ellos tienen cierto margen para mejorar en esta meta. De manera especial, la presentación de informes acerca del indicador G-5, que cuenta con el promedio más bajo de los indicadores G-2 a G-5, demuestra que la mayor parte de los países deben realizar evaluaciones integrales sobre el riesgo de sus principales amenazas.

El indicador G-2 se refiere a los sistemas de vigilancia y previsión multiamenaza y exige que se definan las principales amenazas de las que se encargan estos sistemas. Como se observa en la tabla 8.2, hay dos picos en los extremos superior e inferior. En otras palabras, varios países cuentan con sistemas de vigilancia y previsión multiamenaza que cubren bien las principales amenazas, mientras que otros países carecen de ellos. Por ejemplo, el Líbano identificó una gran variedad de amenazas

graves, incluidas amenazas biológicas, que debe vigilar y prevenir. Como algunas instituciones están involucradas en los sistemas de alerta temprana multiamenaza, el Líbano está construyendo una plataforma de alerta temprana que contribuya a estandarizar los procesos, así como a definir funciones y responsabilidades claras. Este trabajo mejorará los mensajes de alerta sobre varios tipos de amenazas, de modo que incluyan información de los riesgos que, a su vez, desencadene respuestas repartidas de forma oportuna y coherente.

El indicador G-3 se refiere a la cobertura de la información de alerta temprana o a la tasa de penetración de los modos de comunicación. De los 31 países que presentaron informes, 10 indicaron que la población destinataria está completamente cubierta. En el caso de Namibia, las ratios de penetración de los sistemas de información locales y los medios de comunicación subieron de 2015 a 2017, gracias a lo cual la información de alerta temprana llega a toda la población. Las tasas de penetración señaladas muestran que los medios de comunicación masivos pueden llegar a más personas que los sistemas locales de información, como las sirenas y los tableros de anuncios públicos.

El indicador G-4 se refiere a los planes locales de actuación ante las alertas tempranas, que están vinculados a la preparación. De los 23 países que

**Tabla 8.2. Meta g): Número de países por calificación total en cada una de las dimensiones de los indicadores G-2 a G-6**

<i>Número de países que presentan informes y calificación promedio por cada indicador para la meta g)</i>		
<i>Indicador</i>	<i>Número de países que presentan informes</i>	<i>Calificación promedio</i>
Sistema de alerta temprana multiamenaza (G-1: comunicación de todos los indicadores, del G-2 al G-5)	14	0,45
Sistemas de monitoreo y previsión en materia de amenazas múltiples (G-2)	19	0,58
Cobertura de la información de alerta temprana (G-3)	31	0,72
Gobiernos locales que disponen de planes de actuación para responder a las alertas tempranas (G-4)	23	0,64
Información y evaluaciones sobre el riesgo de desastres (G-5)	17	0,38
Población protegida mediante mecanismos de evacuación preventiva (G-6)	7	0
Cualquiera de los indicadores para la meta g) (G-1 a G-6)	34	–

63 (Alton, Mahul y Benson, 2017)

64 (Mecanismo de Financiamiento de Riesgos Mundiales, 2019)

65 (Juswanto y Nugroho, 2017); (BAD, 2019)

66 (UNDRR, 2006); (OMM, 2017)

presentaron informes, 12 señalaron que todos sus gobiernos locales disponen de un plan de actuación ante las alertas tempranas, mientras que 4 afirmaron que no cuentan con ningún plan local de estas características. Todos los gobiernos locales necesitan esos planes de actuación ante las alertas tempranas para mejorar la preparación y responder a las alertas que reciban a nivel local.

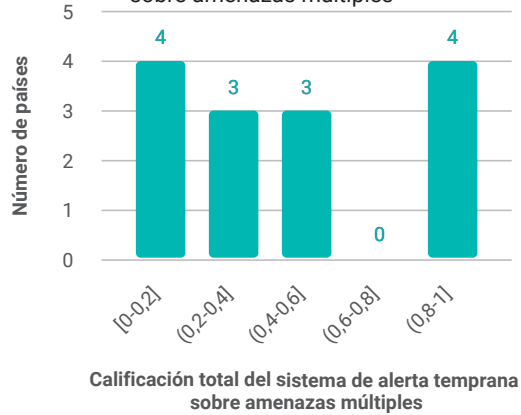
El indicador G-5 se refiere a la información y evaluación del riesgo. Solo 3 de los 17 países cuentan con información y evaluaciones del riesgo sobre las amenazas importantes definidas para ellos. Myanmar comunicó la existencia de información y evaluaciones del riesgo con respecto a siete amenazas importantes. Los datos disponibles demuestran que este país cuenta con sistemas de información y evaluación del riesgo de gran calidad ante ciclones, terremotos, inundaciones, lluvias intensas y tsunamis.

El indicador G-6 se refiere a la población protegida mediante mecanismos de evacuación preventiva tras una alerta temprana: puede medir un aspecto positivo de las personas evacuadas y da prioridad a salvar vidas. Sin embargo, recopilar y presentar datos sobre este indicador constituye todo un reto. De la información presentada por 6 países, solo la facilitada por la República Unida de Tanzania incluía datos relativos a este indicador; otros 3 países no presentaron ninguna información al respecto y los 2 restantes aportaron datos parciales sobre el número de personas protegidas mediante la evacuación preventiva (o un indicador indirecto a partir del número de personas evacuadas).

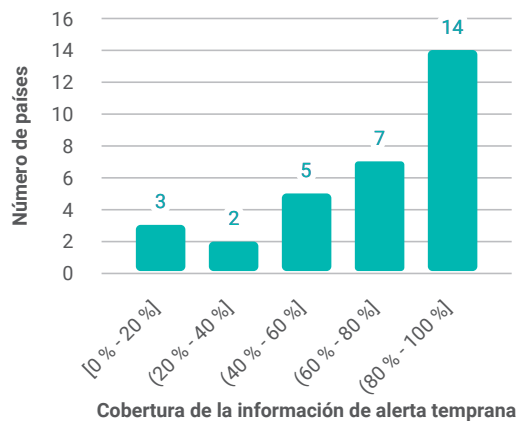
Varios países informaron sobre los progresos logrados en la mejora de sus sistemas de alerta temprana multiamenaza entre 2015 y 2017. Por ejemplo, entre 2015 y 2016, Chequia optimizó sus sistemas de vigilancia y previsión y su evaluación de los riesgos en caso de sequía, lo cual se constata en el aumento de sus calificaciones en los indicadores G-1, G-2 y G-5. En ese período, la República Unida de Tanzania mejoró constantemente sus sistemas de alerta temprana multiamenaza en todas las esferas de los cuatro elementos clave. De manera experimental, está poniendo en marcha sistemas de alerta temprana multiamenaza que pueden proporcionar alertas sobre amenazas naturales como temperaturas extremas, deslizamientos de tierras, inundaciones, fuertes vientos, marejadas ciclónicas y tsunamis. Sus progresos se reflejan en la mejora de sus calificaciones en los indicadores G-1 a G-5.

**Gráfico 8.37. Número de países que presentaron informes sobre los indicadores G-1 a G-5**

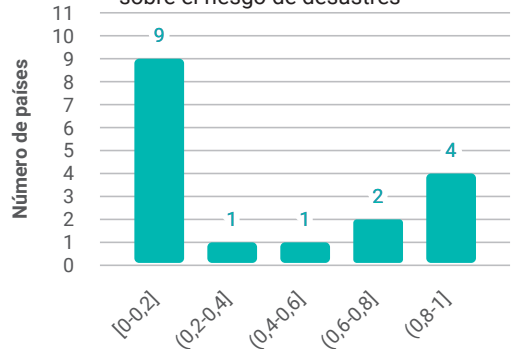
(G-1) Número de países según la calificación total del sistema de alerta temprana sobre amenazas múltiples



(G-3) Número de países según la cobertura de la información de alerta temprana



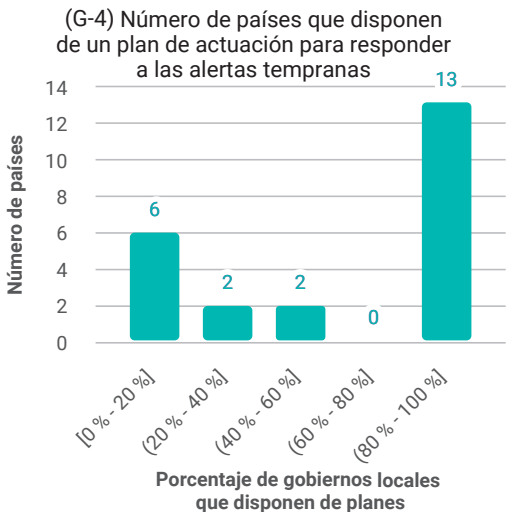
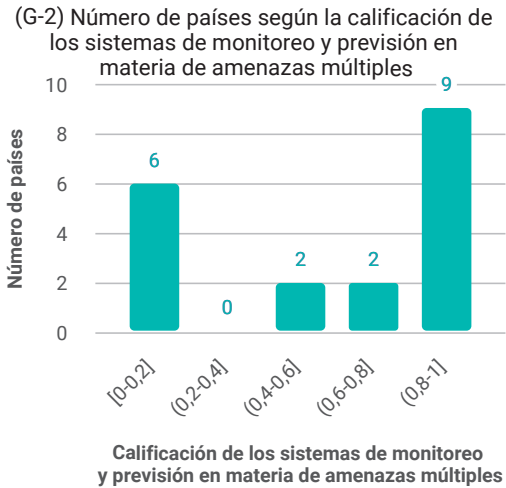
(G-5) Número de países según la calificación de la evaluación y la información sobre el riesgo de desastres



(Fuente: datos de la UNDRR)

## 8.6

### Conclusiones sobre los primeros datos relativos a la presentación de informes acerca de las metas a) a g) del Marco de Sendai



El presente GAR contiene los últimos datos disponibles sobre desastres y extrae enseñanzas iniciales sobre la situación actual de los riesgos de desastres globales. En cuanto a la infraestructura de los datos, desde 2015 se tiene más conciencia de la necesidad de disponer de datos de mayor calidad y más comparables, de modo que el Monitor del Marco de Sendai ofrece una oportunidad única para optimizar los datos interoperables relativos a las pérdidas causadas por los desastres. Si bien el período objeto de estudio sigue siendo demasiado breve para llegar a conclusiones definitivas para todo el mundo, sí se pueden observar ciertos patrones en la magnitud y la distribución geográfica y socioeconómica de los efectos de los desastres, así como localizar varios puntos de partida sobre dónde los países han conseguido reducir mejor el riesgo de desastres y cómo lo han hecho.

- Desde una perspectiva más amplia, al abordar las pérdidas se aprecian fuertes desigualdades en la carga que se reparten los países de ingresos bajos y altos, puesto que los países con menores ingresos son los más afectados y los que pagan un mayor precio por los desastres. Las pérdidas materiales y humanas suelen ser más elevadas en aquellos países con menos capacidad para prepararse, conseguir financiación y responder, como los PEID. Pese a ello, la buena noticia es que ha aumentado el porcentaje de informes presentados que contienen datos relativos a las pérdidas económicas de todos los grupos de ingresos, sobre todo en los últimos cuatro años, en contraste con las tendencias descendientes anteriores.

- b. La mortalidad en relación con el tamaño de la población ha disminuido en el largo plazo. No obstante, desde 1990, el 92 % de la mortalidad atribuida a los desastres asociados con amenazas naturales y registrados internacionalmente ha afectado a los países con ingresos bajos y medianos, y se ha concentrado de manera continua en la región de Asia y el Pacífico y en África.
- c. Las amenazas geofísicas (p. ej., seísmos y tsunamis) son las que más víctimas mortales se han cobrado. En los últimos dos decenios, ha disminuido el número de desastres registrados asociados a amenazas biológicas, mientras que los desastres ligados a amenazas naturales han experimentado un ligero crecimiento. En cuanto a las personas afectadas, en el período comprendido entre 1997 y 2017, los desastres multiamenaza afectaron a 88 millones de personas en los países participantes en el Monitor del Marco de Sendai. A estos desastres les siguen las inundaciones, que afectaron a 76 millones de personas en el mismo período.
- d. Los desastres derivados de las amenazas naturales obligaron a desplazarse a un promedio de 23,9 millones de personas al año a lo largo del último decenio<sup>67</sup>. Los desastres —los principales causantes de los desplazamientos forzados registrados— no muestran signos de disminuir.
- e. El riesgo intensivo se mantiene como la principal causa de los fallecimientos, pero el riesgo extensivo parece participar cada vez más en la mortalidad. La mayor parte de las pérdidas económicas sufridas entre 2005 y 2017 se produjeron como consecuencia de desastres asociados al riesgo extensivo, y el 68,5 % de las pérdidas económicas totales se atribuye a este tipo de riesgo. Como los desastres suceden cada vez con mayor frecuencia, los daños acumulativos, sobre todo los que padecen las personas que viven en la pobreza, suelen ser mayores cuando tienen lugar desastres extensivos, como sequías, que cuando se producen perturbaciones pequeñas o medianas, las cuales tienen repercusiones de menor intensidad pero más frecuentes y recurrentes.
- f. En consonancia con los análisis efectuados en GAR anteriores, los riesgos extensivos representan una continua erosión de los activos del desarrollo, tales como viviendas, escuelas, establecimientos de salud, vías e infraestructura local. Sin embargo, los costos del riesgo extensivo siguen subestimándose, ya que normalmente los asumen los hogares y las comunidades de bajos ingresos.
- g. Las amenazas meteorológicas son las que más pérdidas económicas ocasionan. Entre ellas, las inundaciones representan la amenaza más costosa, seguidas por los terremotos. Por otra parte, las pérdidas en el sector de la vivienda representan dos tercios del total de las pérdidas económicas.
- h. Una vez más, las pérdidas en el sector agrícola, el segundo más afectado, son notablemente superiores y más persistentes en los países de ingresos bajos y medios bajos, donde la frecuencia y la gravedad de las inundaciones, las sequías y las tormentas tropicales va en aumento. Merece especial atención la relación entre la sequía y la agricultura, pues el 84 %<sup>68</sup> de los daños y las pérdidas causados por las sequías se producen en este sector. Más allá de las evidentes pérdidas en la producción, los desastres tienen importantes repercusiones en los medios de subsistencia rurales, las cadenas de valor de los alimentos, los flujos comerciales de productos básicos agrícolas, y las agroindustrias alimentarias y de otra índole. En este sentido, resultan imprescindibles las iniciativas para promover que se diversifiquen las oportunidades de subsistencia, las actividades agrícolas y de otro tipo, y un (auto)empleo más sostenible. Si se amplía la inclusión financiera, se presta protección social y se crean redes de seguridad que se adapten a distintas situaciones, se facilita financiación condicionada, se fomenta la asunción de los proyectos como propios y se ayuda a las comunidades rurales a que inviertan sus ahorros en las actividades económicas de su elección, se puede poner a los hogares en una situación más favorable para lidiar con los desastres y reconstruir mejor.
- i. La financiación de la RRD ha sido enormemente volátil, *ex post* y marginal. Los 5.200 millones de dólares asignados a la RRD representan el 3,8 % de la financiación humanitaria total proporcionada entre 2005 y 2017 (menos de 4 de cada 100 dólares gastados), una parte marginal del monto total. Están aumentando las exigencias globales de financiación, mientras que la capacidad nacional e internacional para atenderlas no crece de manera proporcional, por lo que millones de personas afectadas se están quedando atrás.
- j. Aunque cada vez más Estados Miembros presentan informes acerca de la situación de sus estrategias nacionales y locales de RRD, a un año de que finalice el plazo establecido, resulta necesario realizar mejoras para lograr una cobertura plena a escala global.



- k. En 2017, los desastres ocasionaron pérdidas económicas por un valor total de 75.000 millones de dólares (datos de la UNDRR), o por un importe superior a 300.000 millones de dólares según otras fuentes (Munich Re y Swiss Re). La estimación de que el promedio de pérdidas anuales asciende a 75.000 millones de dólares difiere considerablemente de otras observaciones, debido a que los datos son imperfectos y a que, en general, no se presentan informes o los que se presentan resultan insuficientes, lo que hace difícil calcular con precisión sus verdaderas repercusiones. A solo 11 años de que concluya el plazo establecido para 2030, la presentación de informes sobre todos los indicadores y las metas debería mejorarse con urgencia con miras a diseñar soluciones empíricas para las poblaciones afectadas por desastres.
- i. Si bien resultan útiles para ilustrar el balance de las pérdidas promedio, con frecuencia las estimaciones promedio no proporcionan información detallada sobre cómo afectan los desastres a las vidas de las personas. En términos absolutos, los hogares de ingresos altos sufren más pérdidas porque tienen más que perder, y esas pérdidas son más visibles porque suelen estar aseguradas y notificarse mejor. En anteriores GAR se ha sostenido reiteradamente que la proporción de ingresos o activos perdidos constituye el factor más importante en los análisis sobre las pérdidas generadas por los desastres, ya que la gravedad de las pérdidas depende de los hogares que las sufren y de cómo viven los desastres.
- m. En el presente GAR se afirma que, como se han puesto en marcha iniciativas para recopilar datos en diferentes marcos globales, resulta necesario examinar de nuevo los indicadores de todos los objetivos y las metas. También se requiere establecer parámetros de medición para valorar las dimensiones de los efectos de los desastres que recaen sobre las poblaciones más vulnerables: para ello, se precisa profundizar aún más en el análisis distributivo y dejar de lado los datos regionales, nacionales y subnacionales en favor de los datos relativos a los hogares. El objetivo inicial es entender mejor cómo afectan los desastres a las vidas de las personas de manera sistémica y, a continuación, prestar asistencia a los países con vistas a diseñar soluciones e influir en la conducta humana para, así, recuperarse de los desastres de forma efectiva.

# Capítulo 9: Examen de los esfuerzos realizados por los Estados Miembros para implementar el Marco de Sendai

El Marco de Sendai constituye un modo de enfocar el desarrollo sostenible que tiene en cuenta los riesgos y está estrechamente ligado a necesidades específicas sobre la recopilación y el análisis de datos. Los compromisos renovados y la petición de orientaciones sólidas y empíricas en materia de GRD exigen que las conductas y las prácticas se transformen en múltiples dimensiones, entre las que se incluyen los datos, la política, los protocolos de planificación, los mecanismos de colaboración para una toma de decisiones efectiva, y las capacidades técnicas y funcionales de ejecución. En cuanto a los requisitos sobre los datos que permitirán alcanzar estos objetivos, estos exigen la coordinación de todas las partes interesadas, algo que, tradicionalmente, nunca ha sucedido.

El Examen sobre la Disponibilidad de Datos del Marco de Sendai de 2017, que recibió las aportaciones de 87 países, evaluó la disposición de los países para monitorear y presentar información, así como la disponibilidad de datos nacionales sobre desastres

y las lagunas existentes en términos de recursos financieros y conocimientos técnicos. Un cuarto de los países que participó en el examen indicó no haber realizado progreso alguno, o solo progresos preliminares, en la armonización de sus estrategias y planes nacionales y locales de RRD con el Marco de Sendai (meta e); el 72 % afirmó haber logrado progresos de medios a importantes en este sentido; y el 3 % informó de haber completado plenamente la armonización. El examen concluyó que, para que la presentación de informes sobre los progresos a la hora de conseguir las metas mundiales de los ODS y el Marco de Sendai fuese efectiva, sería necesario emplear múltiples tipos de datos, incluidos datos de observación de la Tierra e información geoespacial. En la presentación de informes y la recopilación de datos, los avances en las prácticas nacionales ofrecen normas, herramientas y enfoques útiles para orientar los esfuerzos de los países a la hora de reducir las diferencias entre la situación en que se encuentran hoy y la situación en que deben estar para respaldar los objetivos del Marco de Sendai.

# 9.1

## Bases de datos sobre las pérdidas causadas por los desastres

El Marco de Sendai y su antecesor, el Marco de Acción de Hyogo, han reconocido, de manera explícita, la importancia y la utilidad de recopilar datos sobre las pérdidas como una de las medidas que ayudarán a los países a conocer mejor los riesgos a los que se enfrentan. Además de los datos sobre las pérdidas correspondientes a las metas a) a d), de los que se ha hablado en el capítulo anterior, la prioridad 1 del Marco de Sendai, comprender el riesgo de desastres (párr. 24), sugiere que los Estados Miembros deben:

- d) Evaluar, registrar, compartir y dar a conocer al público, de manera sistemática, las pérdidas causadas por desastres y comprender el impacto económico, social, sanitario, educativo y ambiental y en el patrimonio cultural, como corresponda, en el contexto de la información sobre la vulnerabilidad y el grado de exposición a amenazas referida a sucesos específicos;*
- e) Asegurar que la información no confidencial desglosada por pérdidas sobre el grado de exposición a amenazas, la vulnerabilidad, los riesgos y los desastres esté disponible y accesible libremente, como corresponda;*

El texto del Marco de Sendai (párr. 15) sostiene lo siguiente:

*El presente Marco se aplicará a los riesgos de desastres de pequeña y gran escala, frecuentes y poco frecuentes, súbitos y de evolución lenta, debidos a amenazas naturales o de origen humano, así como a las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos conexos. Tiene por objeto orientar la gestión del riesgo de desastres en relación con amenazas múltiples en el desarrollo a todos los niveles, así como en todos los sectores y entre un sector y otro.*

El mayor alcance del Marco de Sendai tiene varias consecuencias. Las recomendaciones explícitas de la prioridad 1 acerca de la recopilación de datos sobre las pérdidas, y el hecho de que los indicadores mundiales de las metas a) a d) requieran este tipo de datos, implican que se alienta encarecidamente a los países a contabilizar de modo sistemático las pérdidas y los daños causados por desastres de escalas muy variadas y una mayor cantidad de amenazas. Durante más de un decenio, la UNDRR ha colaborado con los Estados Miembros con el objetivo de promover la contabilidad de las pérdidas causadas por desastres. La contabilidad sistemática de las pérdidas se traduce, en términos tecnológicos, en la creación de bases de datos nacionales en la materia que puedan registrar, de manera desagregada, múltiples indicadores de pérdidas referentes a los desastres. Las recomendaciones de la prioridad 1 van incluso un paso más allá al sugerir que estas bases de datos y la información deberían ser de acceso público.

Aunque hay algunas bases de datos mundiales sobre las pérdidas causadas por desastres de prestigio, como la EM-DAT, NatCat de Munich Re y Sigma de Swiss Re, entre otras<sup>69</sup>, conviene señalar que todo proceso de presentación de informes al sistema del Monitor del Marco de Sendai debe basarse en datos aprobados oficialmente, es decir, datos que hayan recabado y validado los Gobiernos nacionales. Estos datos deberían cumplir las exigencias establecidas en el Marco de Sendai; abordar los desastres a pequeña y gran escala, así como los fenómenos de evolución lenta y rápida; abarcar una gran cantidad de amenazas (incluidas las causadas por el ser humano); y, lo que es más importante, registrar datos para un conjunto de indicadores mundiales, algunos de los cuales no estaban incorporados a las bases de datos mundiales sobre pérdidas.

Asimismo, para poder hacer efectivas las recomendaciones del Marco de Sendai, las bases de

<sup>69</sup> (Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres, 2018)

datos deberían crearse con datos desagregados por ubicación geográfica que puedan emplearse a escala subnacional. Los datos allí contenidos tendrían que estar desagregados, como mínimo, por fenómeno, amenaza y zona geográfica. Para ajustar las bases de datos sobre pérdidas a los principios de los ODS, se exhorta a los países a que desagreguen aún más sus datos mediante la aplicación de una mayor cantidad de variables (como registrar las diferencias de los efectos socioeconómicos en función del sexo y de los papeles asignados a cada género o en función del ámbito doméstico, entre otros). Cada persona vive los desastres de un modo distinto,

incluso dentro del mismo hogar. Las mediciones tradicionales no pueden captar estas variaciones porque los parámetros solo llegan al nivel nacional, subnacional o incluso del hogar. Pese a que los datos continúan siendo escasos, existen evidencias de que en algunos países, pero no en todos, los desastres afectan de manera desproporcionada a las mujeres y los niños. Por consiguiente, resulta necesario llevar a cabo más estudios con miras a registrar los riesgos subyacentes —que pueden incluir, sin limitarse a ellas, las diferencias en función del género y la edad— y a fundamentar las políticas relativas a dichas diferencias.

### **Recuadro 9.1. Aspectos metodológicos del análisis estadístico de los primeros años en que se presentó información: valores atípicos y solidez estadística de las tendencias y las recomendaciones para seguir investigando**

El primer examen mostró la necesidad de contar con bases de datos sobre las pérdidas causadas por desastres que sean más detalladas y bien estructuradas, a fin de poder medir los resultados previstos en las metas a) a d). En este ámbito se centrarán el fomento de la capacidad y la coordinación institucional en el plano nacional en los próximos años. Estos sistemas son valiosos instrumentos y conjuntos de datos por derecho propio, y ayudarán a entender mejor los riesgos y los efectos de los desastres en el mundo y en cada país.

#### ***Asesoramiento metodológico en relación con los datos y las tendencias de los desastres***

Los análisis de tendencias son susceptibles de ser manipulados para obtener los resultados deseados, en especial cuando los datos objeto del análisis contienen valores enormemente dispersos o valores atípicos (es decir, puntos de datos que son mucho más altos o bajos que el promedio). Cuando las series de datos contienen valores dispersos o atípicos, se eleva la incertidumbre, algo que hay que tener en cuenta a la hora de analizar las tendencias y extraer conclusiones.

Por ejemplo, es posible que los patrones de las pérdidas económicas debidas a los desastres muestren una tendencia general al alza o a la baja en un período determinado de tiempo, pero ello podría obedecer a la aparición de desastres a gran escala cerca del comienzo o el final de la serie. Los fenómenos a gran escala poco frecuentes

pueden considerarse, en muchos sentidos, valores atípicos en comparación con los fenómenos de riesgos extensivos de menor escala, recurrentes y más frecuentes que muestran tendencias más sólidas. Si se cambia el número de años y se incluyen o excluyen estos valores atípicos, las tendencias que aparezcan pueden diferir de manera notable.

Para que un análisis estadístico tenga calidad, se necesita que los datos abarquen un período adecuado. En términos generales, cuanto mayor sea el período al que se refiere la muestra de datos, más fiables serán las conclusiones (y menor la incertidumbre). Para su análisis, el Marco de Sendai se concentra específicamente en un período de tiempo que comienza en 2005 y se extiende hasta que finaliza el plazo establecido en dicho Marco, en 2030. Aunque se sugiere aplicar el período inicial, que va de 2005 a 2015 y se considera el período de referencia, a las metas a) y b), es muy recomendable que los Estados Miembros produzcan datos correspondientes a ese decenio de referencia para las cuatro metas basadas en las pérdidas.

No obstante, el período de 10 años (el período de referencia), o incluso el de 25, aplicado al ejercicio de presentación de informes del Marco de Sendai sigue constituyendo un lapso demasiado breve que, probablemente, no aporte suficiente solidez estadística para conocer y constatar las tendencias de manera concluyente.

Entre los factores que afectan en profundidad a la calidad del análisis de las tendencias también aparecen la excelencia y la exhaustividad de

los puntos de datos en toda la muestra. Por desgracia, en el caso del período de referencia, los países tendrán que llevar a cabo búsquedas históricas que se remontan como mínimo a 2005 —e idealmente todavía más atrás— para minimizar la incertidumbre del análisis. Recopilar todos estos datos del pasado con calidad y exhaustividad supondrá un desafío para los Estados Miembros. En muchos casos, el modo en que se recabaron los datos no puede garantizar que, ahora, se recopilen de manera homogénea todos los datos necesarios.

### **Valores atípicos y tendencias engañosas**

Cuando se analicen tendencias, es preciso tener en cuenta los valores atípicos, ya que en cualquier momento puede producirse un desastre a gran escala que cambie por completo la lectura de los datos. Así ocurre en particular en el caso de los seísmos. En consecuencia, resulta más probable encontrarse con tendencias al alza si los valores atípicos se refieren a años recientes, igual que resulta más probable encontrarse con tendencias a la baja si el fenómeno causante de los valores atípicos se produjo hace más tiempo.

### **Ausencia de datos en los primeros años y tendencias al alza**

Los análisis de tendencias dependen de la duración del período que se esté analizando, que debería ser lo más largo posible. Cuando la calidad de los datos resulta problemática, tomar períodos de tiempo más breves —con datos más disponibles y de mejor calidad— podría redundar en análisis más fiables. Es más habitual que falten puntos de datos relativos a los primeros años. Por este motivo, si se toman los valores absolutos de cada año, puede que se detecten tendencias al alza, fruto de la mayor disponibilidad de puntos de datos sobre años recientes. Por ejemplo, la calidad y la cobertura de los datos pueden tener efectos significativos a la hora de determinar las tendencias de las pérdidas. En este caso, el hecho de reconocer que no existen suficientes datos de calidad sobre los años objeto de examen, y por consiguiente de subestimar las pérdidas que se produjeron con mucha anterioridad, hace que las pérdidas recientes parezcan relativamente superiores.

Desde el punto de vista de la labor emprendida por la comunidad internacional para reducir las pérdidas causadas por desastres, la necesidad de datos desencadenada por el Marco de Sendai y por los procesos de monitoreo de los ODS brinda una oportunidad única para construir una base de datos mundial y ascendente sobre las pérdidas causadas por los desastres. De este modo se catalizaría el proceso de consolidación mundial de los datos necesarios para evaluar los progresos realizados en la consecución de las metas y afianzaría un marco holístico, sólido y empírico para la RRD. Desde el punto de vista nacional, las bases de datos nacionales sobre las pérdidas causadas por desastres redoblan la capacidad de los países para comprender sus riesgos, y proporcionan una base de evidencias concluyentes a partir de las cuales puedan evaluar y subsanar las pérdidas y los impactos que les causan los desastres, en particular los asociados a amenazas climáticas y meteorológicas. Más concretamente, las bases de datos sobre pérdidas podrían ayudar a

entender mucho mejor cómo afectan los desastres y los riesgos a los más vulnerables, y podrían servir como punto de partida para comprender mejor las tendencias de los efectos de la variabilidad climática y su verdadera magnitud. Para hacer realidad las aspiraciones compartidas por la comunidad mundial, nacional y subnacional que se ocupa del riesgo de desastres, resulta imprescindible contar con un método mejor estructurado, efectivo, coordinado y armonizado para recabar datos sobre las pérdidas causadas por desastres y presentar la información correspondiente.

El panorama de los datos sobre las pérdidas causadas por desastres es complejo, pues los países emplean métodos muy dispares para recopilar, codificar y analizar los datos. En estudios recientes, el Grupo de Trabajo del CCI<sup>70</sup> ha mostrado que en Europa existen disparidades entre los tipos de indicadores de datos, los umbrales, las amenazas y la resolución de los datos recabados (que pueden abarcar desde edificios

70 (Marín Ferrer et al., 2018)

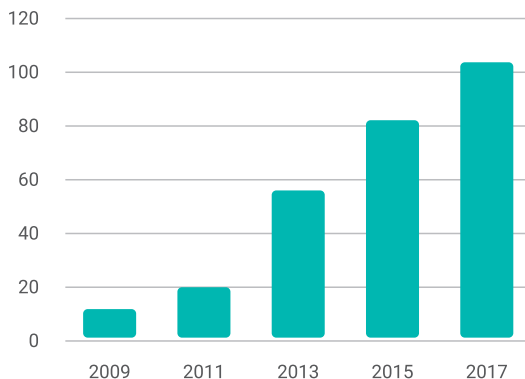
o bienes concretos hasta datos agregados nacionales), incluidos los procedimientos de recopilación de esos datos. Por ejemplo, algunos países europeos recopilan datos sobre edificios o bienes concretos con fines de compensación. En España, la compensación que otorgan los fondos oficiales se basa en datos recabados por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, mientras que, en Francia, la compensación procede de las pólizas de seguro y se fundamenta en datos recogidos por el Observatoire National des Risques Naturels. Otros países, como Australia y el Canadá, han desarrollado conjuntos de datos patrimoniales, de acceso público, sobre los que hay que hacer las mismas salvedades, ya que utilizan conjuntos de indicadores más limitados. Estas bases de datos, que se centran en la compensación financiera, suelen carecer de indicadores de las pérdidas humanas desagregados o, incluso, de los principales indicadores de las pérdidas humanas, como el número de personas heridas o enfermas.

Pese a que inicialmente se esperaba que los países que disponían de una gran cantidad de información cumplieren con facilidad con todas las exigencias del sistema del Monitor del Marco de Sendai, las evidencias preliminares demuestran que la mayoría de los países desarrollados no han integrado sistemas de información sobre los daños y las pérdidas, debido a que hay numerosas fuentes de datos que proporcionan una cantidad reducida de información referente a sectores o amenazas específicos. Aunque sí que hay bases de datos nacionales, no siempre contienen la mayoría de los indicadores que figuran en las recomendaciones del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta. Las bases de datos disponibles en Australia, el Canadá y los Estados Unidos, por ejemplo, u otras bases de datos sobre las pérdidas materiales, únicamente contienen un subconjunto limitado de los indicadores propuestos. Algo similar se ha observado en algunos países europeos. Por ejemplo, muchas de estas bases de datos no recogen indicadores referentes a la infraestructura vital, las personas heridas o enfermas o la población afectada.

En la mayoría de las bases de datos sobre pérdidas que se conocen, los datos sobre las pérdidas humanas presentan una desagregación limitada o nula en función de factores como el sexo, la edad u otros de los criterios que exige la línea de trabajo sobre la desagregación de datos de los ODS, con independencia de su origen, del *software* que empleen o del tiempo que lleven en funcionamiento.

Como los Estados Miembros mantienen su determinación de crear, mejorar y armonizar estas bases de datos sobre pérdidas, en unos años

**Gráfico 9.1. Número de países cubiertos en el repositorio DesInventar Sendai, 2009–2017**



(Fuente: UNDRR)

podría ser factible disponer de un conjunto de datos mundiales consolidados. La UNDRR ya ha llevado a cabo ejercicios de consolidación con datos procedentes de un número cada vez mayor de países, con el objetivo de generar los conjuntos de datos que se emplean para elaborar los análisis publicados en los GAR. Empezó con 12 países en el GAR09, que pasaron a ser 21 en el GAR11, se convirtieron en 56 en el GAR13, y subieron a 82 en el GAR15. Ahora, el conjunto de datos consolidado del GAR19 contiene datos correspondientes a 103 países.

## 9.2

# Logros y retos en la creación de las capacidades nacionales de monitoreo

### 9.2.1

#### Expectativas de los Estados Miembros en el monitoreo de la implementación del Marco de Sendai

Para entender los logros obtenidos y los retos encontrados en el monitoreo del Marco de Sendai, es importante poner en perspectiva lo que se espera que hagan los Estados Miembros a la hora de establecer

los mecanismos institucionales necesarios para presentar los informes y para recopilar y compartir información relevante a través del sistema. Si bien el sistema del Monitor del Marco de Sendai comparte muchas funciones con los mecanismos estándar de presentación de informes asociados a cualquier esfera del desarrollo internacional, también presenta algunos aspectos característicos debido al carácter intersectorial de la RRD.

### **Estructura institucional**

Para comenzar el proceso de monitorear el Marco de Sendai, lo primero que se debe hacer es designar un punto focal que se encargue de este monitoreo, seleccionar las instituciones implicadas en el proceso, y definir las funciones y responsabilidades de las instituciones seleccionadas.

Se espera que todos los Estados Miembros designen a un punto focal principal que monitoree la implementación que su Estado correspondiente hace del Marco de Sendai e informe oficialmente a la UNDRR. A continuación, el punto focal tendrá que seleccionar las instituciones nacionales que participarán en el proceso de monitoreo. De este modo se fomenta un proceso de monitoreo descentralizado y sistematizado en el que distintos ministerios y departamentos comparten datos entre sí. Si lo estima oportuno para el avance del monitoreo, el punto focal designado también puede solicitar la colaboración de instituciones ajenas a su jurisdicción. El último paso consiste en definir las funciones de las personas designadas por las instituciones seleccionadas, entre las que se pueden incluir:

a. **Coordinador.** Normalmente asume esta función el punto focal nacional encargado del Marco de Sendai. Esta persona es la responsable de preparar la presentación de informes sobre las metas mundiales por parte de los países, para lo que tiene que añadir a instituciones o usuarios, configurar los “metadatos” y, en el caso de la presentación de informes personalizada, establecer metas e indicadores definidos a nivel nacional. (“Metadatos” se refiere a los parámetros demográficos y socioeconómicos adicionales que cada país debe introducir en el Monitor del Marco de Sendai, de modo que los cálculos se efectúen conforme a las orientaciones técnicas aplicables al monitoreo y a la presentación de informes sobre los progresos a la hora de conseguir las metas mundiales del Marco de Sendai, como pueden ser el tipo de cambio, el PIB y la población).

- b. **Contribuyente.** Representante institucional al que se asignan varios indicadores en función del ámbito de actuación de su institución matriz. Su principal responsabilidad consiste en introducir datos sobre los indicadores que se le asignen.
- c. **Validador.** De esta tarea se suele encargar la institución matriz del punto focal para el Marco de Sendai, pero también podrían llevarla a cabo otras. Suele asignarse a funcionarios gubernamentales con una gran antigüedad en el cargo. Los datos solo se publican en el sistema en línea (en el módulo analítico) una vez que la persona encargada de la validación los haya ratificado.
- d. **Observador.** Una función opcional que permite a la persona encargada de ella observar los datos introducidos y formular observaciones al respecto. No obstante, no comporta el derecho a editarlos, por lo que esta función podría desempeñarla cualquier institución gubernamental o externa al organismo gubernamental.

### **Requisitos técnicos**

A partir de la estructura anteriormente expuesta, distintas instituciones se encargan de la presentación de informes sobre uno o varios de los 38 indicadores mundiales o los indicadores nacionales personalizados. El Monitor del Marco de Sendai no cuenta con ciclos fijos para presentar los informes, al contrario de lo que ocurría en el proceso del Marco de Acción de Hyogo. No obstante, se suele obtener una imagen general en dos momentos clave: a) en marzo, como contribución a la presentación de informes sobre las metas a), b), c), d) y e) que se realiza durante el foro político de alto nivel sobre el desarrollo sostenible a fin de monitorear los ODS; y b) en octubre, para presentar al GAR información sobre un año o hacer un balance de los progresos comunicados en el año anterior respecto de las metas a) a g). Además, se espera que cada Estado Miembro defina y desarrolle su propio conjunto de metas e indicadores nacionales con el fin de llevar a cabo el proceso personalizado de presentación de informes. No obstante, los requisitos sobre estos aspectos de la presentación de informes son prerrogativa de los Estados Miembros y pueden ajustarse en función de las necesidades y exigencias de las estrategias nacionales de RRD.

La UNDRR, mediante un riguroso proceso de consulta, ha elaborado orientaciones que están a disposición del público en todos los idiomas de las Naciones Unidas y contienen información

sobre los conjuntos de datos mínimos obligatorios, los conjuntos de datos óptimos recomendados (incluida la desagregación), las dificultades, las consideraciones temporales, la metodología informática (desde los conjuntos de datos mínimos hasta los recomendados), los metadatos (contenido y metodología) y otras cuestiones (cobertura, representatividad y calidad)<sup>71</sup>. El proceso de presentación de informes se fundamenta en estas notas de orientación técnica, las cuales permiten definir los parámetros en el marco de los contextos nacionales.

## 9.2.2

### **Resultados satisfactorios en la creación de capacidades nacionales para monitorear la implementación del Marco de Sendai**

Esta sección presenta los resultados satisfactorios obtenidos desde la puesta en marcha del Monitor del Marco de Sendai el 1 de marzo de 2018 con respecto al alcance de la presentación de informes, la colaboración de las oficinas nacionales de estadística, los esfuerzos de desarrollo de la capacidad, y las alianzas intersectoriales con múltiples partes interesadas en la recopilación de datos y los procedimientos de monitoreo.

#### ***Alcance de la presentación de informes: nada da tan buenos resultados como los datos numéricos***

En cuanto al desarrollo de las capacidades asociadas al Monitor del Marco de Sendai, los Estados Miembros han conseguido resultados satisfactorios que pueden inferirse de la cantidad de países que han presentado los informes correspondientes desde su lanzamiento hasta octubre de 2018, cuando se obtuvo una imagen general de los datos. Durante este período, 80 países presentaron informes para uno o varios de los años sobre los que se informa desde 2015. Del mismo modo, muchos otros han establecido las estructuras institucionales previamente descritas. Al examinar estas estructuras se constata que 43 de los Estados Miembros cuentan con tres o más ministerios y departamentos a los cuales se ha asignado una o varias de las funciones en el sistema en línea.

Se observa una tendencia en la cantidad de países que presentan informes sobre al menos una de las metas en cada año, pues entre 2015 y 2017 el número de países que facilitó esta información aumentó gradualmente de 43 a 75.

### ***Colaboración de las oficinas nacionales de estadística: estadísticas vitales***

Monitorear y recopilar datos deberían ser labores integradas en las oficinas nacionales de estadística y sustentar una cultura de aprendizaje empírico en los planos nacional y subnacional<sup>72</sup>.

En su calidad de guardianas de las estadísticas sociales, económicas y ambientales, las oficinas nacionales de estadística se encuentran en una posición privilegiada para atender las necesidades de datos importantes que se derivan del Marco de Sendai, la Agenda de 2030, el Acuerdo de París y otras iniciativas mundiales.

Al integrar los parámetros sobre las metas mundiales del Marco de Sendai en el marco de los indicadores mundiales de los ODS, se brinda a los países la oportunidad de abordar la mayoría de los aspectos como parte del seguimiento general que estos hacen de los acuerdos de 2015. Numerosos países han mostrado un gran interés por realizar análisis conjuntos y desarrollar información aplicada<sup>73</sup>. En algunos Estados Miembros, las oficinas nacionales de estadística se han convertido en uno de los principales contribuyentes del sistema de monitoreo y, así, han demostrado la necesidad de disponer de evidencias rigurosas para responder de forma sistemática y coherente a las exigencias del Marco de Sendai.

#### ***Desarrollo de la capacidad de monitoreo: dominar las aptitudes necesarias***

El nuevo Marco de Sendai se creó de manera consultiva tras los llamamientos realizados por los Estados Miembros para crear un marco cuantitativo más sólido e integral. Siguiendo las recomendaciones del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta, la UNDRR adoptó ciertas medidas al desarrollar el monitor:

- El Examen sobre la Disponibilidad de Datos del Marco de Sendai (un estudio exhaustivo llevado a cabo con los Estados Miembros) llegó a la conclusión general de que casi ningún país poseía las capacidades necesarias —ni las funciones consiguientes— para presentar información sobre todas las metas. A modo de respuesta, se elaboraron las notas de orientación técnica, de modo que se puedan utilizar como hoja de ruta que apoye los esfuerzos realizados por los Estados Miembros en el ámbito de la consolidación de datos.



- Desde que se puso en marcha el sistema de monitoreo, los países han recibido asistencia de personal capacitado que ha adoptado enfoques distintos en cada región. Por medio de su Grupo de Trabajo sobre la RRD en África, la Comisión de la Unión Africana dirigió el diseño de una hoja de ruta para las políticas públicas. Las comunidades económicas regionales también se comprometieron a prestar apoyo a sus Estados Miembros en el proceso de monitoreo. La Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo (IGAD), la Comunidad de África Meridional para el Desarrollo (SADC) y la Comunidad Económica de los Estados de África Occidental (CEDEAO) organizaron sendos eventos en junio, agosto y noviembre de 2018, respectivamente. En la región de Asia y el Pacífico, la capacitación impartida a nivel subregional se complementó con capacitaciones nacionales organizadas por los Estados Miembros (en las capacitaciones subregionales participaron dos o tres funcionarios clave de las instituciones focales, incluidos los organismos nacionales de gestión de desastres y las oficinas nacionales de estadística, mientras que en las nacionales se convocó a representantes de prácticamente todos los ministerios o departamentos encargados de compartir los datos necesarios).
- El desarrollo de un módulo de aprendizaje electrónico en línea para ayudar a los Estados Miembros a fomentar el autoaprendizaje entre los empleados asignados de sus ministerios y departamentos focales. Dicho módulo está diseñado con el incentivo de que ofrece una certificación al personal capacitado. Además, incorporará cursos de repaso cuando sea necesario, a fin de que las personas capacitadas posean conocimientos punteros sobre las mejoras periódicas previstas en el sistema del Monitor del Marco de Sendai.

### **Adopción de un enfoque estratégico para el desarrollo de la capacidad**

El Marco de Sendai reconoce el papel fundamental que desempeñan los Estados a la hora de facilitar la consecución de sus objetivos y prioridades en materia de RRD, y destaca la importancia crucial de compartir estas responsabilidades con otras partes interesadas y de adoptar un enfoque participativo. En apoyo de este enfoque, los Estados

Miembros de las Naciones Unidas han detectado la necesidad de respaldar su implementación y de mejorar la capacidad de las instituciones y las personas encargadas de la RRD. Si no se poseen las capacidades adecuadas, será difícil implementar el Marco de Sendai.

Con el objetivo de orientar el desarrollo de una capacidad sostenible para implementar el Marco de Sendai, el Instituto de Educación y Capacitación Mundial de la UNDRR comenzó a propiciar la celebración de consultas con los Estados Miembros, las partes interesadas y los asociados con vistas a plantear un enfoque estratégico específico para desarrollar la capacidad de ejecución del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, con una perspectiva sobre el desarrollo fundamentada en los riesgos hasta el año 2030.

Las consultas dieron lugar a un refinamiento del lenguaje empleado, y los Estados Miembros y otras partes interesadas pertinentes volvieron a poner de relieve los principios que impulsan el desarrollo efectivo de la capacidad en materia de RRD, entre los que se incluye que los propios países se responsabilicen de los esfuerzos y los coordinen nacionalmente. Es importante señalar que el enfoque estratégico difundió consejos sobre las funciones y responsabilidades para desarrollar la capacidad que incumben a varias partes interesadas en la RRD, facilitó orientaciones de alto nivel sobre seis esferas críticas de necesidad, y validó las “anclas” propuestas para ayudar a fortalecer e institucionalizar el desarrollo de la capacidad.

El enfoque estratégico es un documento de orientación que se propone reflejar los cambios que experimentan las necesidades y tendencias y que fue concebido para recoger y compartir las lecciones, las mejores prácticas y los ejemplos aprendidos con el tiempo. Entre los siguientes pasos que se deben dar para aplicarlo se encuentran la orientación y sensibilización de todas las personas; la realización de ensayos; el desarrollo de un mecanismo de monitoreo, evaluación y aprendizaje sobre su funcionamiento; y la creación de orientaciones “comerciales” para desarrollar la capacidad que puedan adaptarse en distintos niveles. El desarrollo de la capacidad es un proceso a largo plazo que debería incorporarse en los planes de implementación de las estrategias de RRD, con miras a apoyar de forma efectiva el despliegue de la estrategia y la observancia del Marco de Sendai.

71 (UNDRR, 2018b)

72 (Peters et al., 2016)

73 (Naciones Unidas, 2017a)

## Implicación de múltiples departamentos y partes interesadas: no dejar a nadie atrás en las labores de monitoreo

Para monitorear el Marco de Sendai se requiere plantear la presentación nacional de informes en materia de RRD desde una óptica diferente. En la época del Marco de Acción de Hyogo, la organización nacional de gestión de los desastres asumió la responsabilidad de introducir la información necesaria en el sistema de monitoreo de dicho Marco. La presentación de informes era un ejercicio centralizado que se llevaba a cabo bajo la autoridad de las organizaciones nacionales de gestión de los desastres. Muchas de estas organizaciones establecieron un proceso de coordinación fuera de línea en el que, en la mayoría de los casos, la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres intervenía como el mecanismo para que los diferentes sectores y las múltiples partes interesadas se coordinaran en este ámbito de trabajo. No obstante, compilar los informes e introducirlos en el sistema de monitoreo del Marco de Acción de Hyogo seguía siendo la responsabilidad primordial de las organizaciones nacionales de gestión de los desastres<sup>74</sup>. El Monitor del Marco de Sendai plantea intercambiar los datos y gestionar la información desde un enfoque distinto. Ofrece la posibilidad de adjudicar diferentes funciones a varios ministerios, ligadas a los indicadores que se les asignan para recopilar los datos. Por ejemplo, mientras que el Ministerio de Agricultura podría centrar su atención en las pérdidas económicas sufridas por el sector con arreglo a la meta c), el Ministerio de Salud y el Ministerio de Educación podrían aportar datos relativos a la infraestructura conexas que recoge la meta d). No obstante, cabe señalar que la responsabilidad de aportar datos debe distribuirse de manera estructurada dentro de los límites establecidos, con vistas a garantizar que los informes se presenten con puntualidad y rigor cualitativo.

Por otro lado, los Gobiernos no son los únicos que generan datos. Las empresas privadas, las universidades y terceros de otro tipo pueden ofrecer fuentes complementarias de datos que sirvan para potenciar o validar el sistema oficial de presentación de informes<sup>75</sup>. En este sentido, varios Estados Miembros han asignado a sus asociados internacionales y nacionales para el desarrollo las funciones de observadores o contribuyentes. El desarrollo de la interoperabilidad y la posibilidad de hacer comparaciones en los sistemas de presentación de informes y recopilación de datos existentes también podrían estrechar esas alianzas para muchos otros fines que respalden los marcos mundiales de desarrollo sostenible<sup>76</sup>.

## 9.2.3

### Retos con respecto a la creación de las capacidades nacionales necesarias

En la presente sección se definen los retos con que se están encontrando los Estados Miembros a la hora de presentar información sobre los indicadores de las siete metas mundiales del Marco de Sendai. Estos retos atañen a la gestión de datos mediante fases secuenciales de recopilación, validación, almacenamiento y análisis; a las bases de referencia propuestas para el análisis; y a las capacidades institucionales generales de monitoreo y presentación de informes surgidas de las distintas experiencias vividas en los países.

Los datos constituyen el componente central del proceso de monitoreo. El Grupo Asesor de Expertos Independientes sobre la Revolución de los Datos para el Desarrollo Sostenible (GAEI) del Secretario General de las Naciones Unidas ha propuesto nueve principios básicos que todos los agentes que aportan datos a la medición del desarrollo sostenible deberían compartir<sup>77</sup>. Con respecto al Marco de Sendai, los primeros años en que se ha presentado información destacan la existencia de los siguientes retos:

- **Disponibilidad de datos.** Engloba las prácticas de recopilación de datos, la cultura institucional, los mecanismos de intercambio de datos o su ausencia, el costo (p. ej., de establecer sistemas de recopilación y almacenar o adquirir datos), las preocupaciones del sector privado en materia de propiedad y la gobernanza de los datos. Existen lagunas de datos críticas en esferas específicas de las pérdidas causadas por desastres, en todos los ámbitos de la cooperación internacional y en relación con múltiples aspectos de la alerta temprana, la información sobre el riesgo y las estrategias de RRD.
- **Calidad de los datos.** La implementación y el monitoreo del Marco de Sendai y la Agenda de 2030, junto con la presentación de informes al respecto, se basan en generar, facilitar y hacer accesibles datos de gran calidad sobre los desastres, de modo que los Estados Miembros y otras partes interesadas puedan recopilarlos, compararlos y analizarlos en un contexto nacional, así como entre distintos países y regiones. Si no se aplican las metodologías y las normas de calidad convenidas de común acuerdo, estas tareas serán aún más difíciles. Algunas oficinas nacionales de estadística están estudiando la posibilidad de integrar datos abiertos de tipo estadístico y de la observación de la Tierra en las estructuras de toma de decisiones existentes.

Como la observación de Tierra es complementaria de los métodos estadísticos tradicionales, esta puede ofrecer opciones para validar las mediciones de datos *in situ* (p. ej., los procedentes de encuestas e inventarios), comunicar y visualizar las dimensiones geográficas y el contexto de los indicadores de los ODS y del Marco de Sendai, y desagregar los indicadores cuando proceda.

- **Accesibilidad de los datos.** Son varios los países preocupados por el intercambio de datos entre las instituciones gubernamentales. Solo una pequeña parte de los organismos cuentan con un procedimiento en vigor referente al acceso a los datos. Aun cuando se produzcan intercambios oficiosos, podría ser difícil publicarlos o darles un uso secundario sin una autorización oficial. No obstante, como se desprende del párrafo anterior, relativo a la división de tareas entre los ministerios pertinentes, algunos Estados Miembros están empezando a establecer mecanismos para el intercambio de datos que faciliten la presentación exhaustiva de informes en el Monitor del Marco de Sendai.
- **Aplicación de los datos.** Si bien es necesario realizar inversiones sostenidas para crear y gestionar datos, el valor último de la información no radica en producirlos, sino en usarlos. Para garantizar que los datos se apliquen de manera adecuada, hay que tener a los usuarios en mente durante el proceso de generación. Aquí reside una de las grandes dificultades a las que se enfrentan los Estados Miembros cuando tratan de absorber datos y de convertir la información en políticas que puedan ponerse en práctica. Con frecuencia, los proveedores de datos no invierten lo suficiente en herramientas operacionales que respaldan la conversión de la información, al igual que suelen subestimar la importancia de colaborar con aquellos agentes que se encuentran en condiciones de usar los datos e impulsar las actuaciones, lo que puede mermar las oportunidades para su absorción.

Algunas comunidades clave, como las oficinas nacionales de estadística y los organismos nacionales de mapeo y geoinformación, han reconocido la necesidad de realizar esfuerzos colectivos para mejorar determinados aspectos de

la disponibilidad, la accesibilidad y la calidad de los datos. La capacidad de los países para garantizar el monitoreo preciso, oportuno y de calidad de todas las metas y prioridades del Marco de Sendai, así como para asegurar que se presenten los informes de implementación correspondientes, se verá gravemente perjudicada si no se subsanan las deficiencias existentes en la disponibilidad, la calidad y la accesibilidad de los datos<sup>78</sup>.

### Contabilidad de las pérdidas causadas por desastres: trabajar entre bastidores

Los procesos y los métodos implicados en recopilar datos sobre pérdidas constituyen una tarea compleja en la que intervienen aportaciones técnicas y de otra índole, así como asociados de multitud de disciplinas diferentes. Aunque el Marco de Sendai no obliga a disponer de una base de datos sobre las pérdidas causadas por los desastres, un sistema de contabilidad de pérdidas que no registrase los distintos fenómenos carecería de credibilidad. Estos son algunos de los principales retos relacionados con los indicadores orientados al logro de productos:

- No todos los países recopilan sistemáticamente datos sobre las pérdidas y los daños causados por desastres, y todavía son menos los que integran estos datos en las estadísticas nacionales oficiales<sup>79</sup>.
- Existen múltiples bases de datos sobre las pérdidas causadas por desastres, pero se enfrentan a dificultades ligadas a la estandarización de los procesos para recopilar datos, la ausencia de datos, y la incoherencia de las valoraciones económicas de los daños y las pérdidas materiales<sup>80</sup>.
- No existen procedimientos sencillos para presentar los informes de datos sobre las pérdidas ni un lenguaje común que estandarice, con garantías, la recopilación, la comparabilidad, el registro y la presentación de esos informes en todos los países. En aquellos casos en que sí existen sistemas de contabilidad de pérdidas, es posible que se circunscriban al ámbito no gubernamental y que, por tanto, carezcan de la aprobación oficial necesaria para monitorear el Marco de Sendai.

<sup>74</sup> (UNDRR, 2013a)

<sup>75</sup> (Murray, 2018)

<sup>76</sup> (Migliorini et al., 2019)

<sup>77</sup> (Espey, 2017)

<sup>78</sup> (Naciones Unidas, 2017a)

<sup>79</sup> (Fakhruddin, Murray y Maini, 2017)

<sup>80</sup> (Fakhruddin, Murray y Maini, 2017)

- La mayoría de los países que respondieron al Examen Mundial sobre la Disponibilidad de Datos recopilan una masa crítica de datos sobre las pérdidas causadas por desastres referentes a las metas a) a d), pero fundamentalmente a las metas a) y b). Por ello, contabilizar las pérdidas causadas por los desastres se considera una práctica consolidada en muchos países. Sin embargo, suele haber más conjuntos de datos disponibles sobre los daños materiales y las repercusiones humanas que sobre las pérdidas económicas, de medios de subsistencia, de bienes específicos e infraestructura, de patrimonio cultural o por las interrupciones de los servicios básicos<sup>81</sup>.
- Las amenazas pueden clasificarse de múltiples maneras como, por ejemplo, con arreglo a la clasificación de los peligros de la Investigación Integrada sobre el Riesgo de Desastres (IRDR)<sup>82</sup> y a la taxonomía de las amenazas de Cambridge para la gestión de riesgos complejos<sup>83</sup>. Los vocabularios controlados son un componente esencial de las normas aplicables a los datos técnicos, pues proporcionan una definición precisa y convenida sobre los elementos que se están midiendo o contabilizando<sup>84</sup>.
- En cuanto a la clasificación de los tipos de amenaza, se ha adoptado y generalizado un sistema para asignar nombres a los ciclones tropicales, pero solo a nivel internacional. Al mismo tiempo, la expansión de un sistema destinado a asignar identificadores únicos a múltiples tipos de amenaza plantea ciertas dificultades (p. ej., la ausencia de mecanismos reconocidos internacionalmente para generar identificadores, los procedimientos que armonicen los identificadores de los fenómenos que afectan a múltiples países, y la adopción de procedimientos operativos estándar)<sup>85</sup>.
- Por último, entre el 40 y el 60 % de los países que presentaron sus informes al Examen Mundial sobre la Disponibilidad de Datos consideraban que podían establecer una base de referencia para la mayor parte de los indicadores de las metas a) a d), relacionadas con las pérdidas causadas por desastres. No obstante, muchos menos países afirmaron poder hacerlo en relación con la infraestructura vital, la interrupción de los servicios básicos, las pérdidas de bienes de producción y el sector de la vivienda<sup>86</sup>.

### **Desagregación de datos: más es menos**

Si bien el Marco de Sendai no obliga a desagregar los datos, se exhorta a los Estados Miembros a que proporcionen datos lo más desagregados que sea posible conforme a los distintos criterios establecidos para respaldar a cada uno de los

indicadores mundiales. El mensaje clave “no dejar a nadie atrás” reconoce que la dignidad humana es algo fundamental y que los objetivos y las metas de la Agenda de 2030 deberían hacerse realidad para todas las naciones y personas y para todos los sectores de la sociedad.

Para que estos compromisos se traduzcan en medidas efectivas, se necesita entender con precisión a las poblaciones destinatarias. Resulta imprescindible desagregar los indicadores, cuando proceda, en función de los ingresos, el sexo, la edad, la raza, el origen étnico, la condición migratoria, la discapacidad, la ubicación geográfica y otras características para medir las vulnerabilidades de las poblaciones afectadas. Los datos agregados pueden ocultar las desigualdades que sufren los grupos vulnerables que, a menos que se desagreguen, seguirán siendo invisibles para los responsables de formular políticas. Si se quiere redoblar la atención que se presta a las distintas vulnerabilidades de las personas, es preciso disponer de datos y análisis que aborden con mayor detalle y exhaustividad a grupos específicos. En función del contexto, pueden resultar útiles distintos niveles de desagregación. Los datos referentes a los hogares se emplean de manera generalizada para examinar, monitorear y evaluar el efecto de los desastres en el nivel más pequeño e influir en la formulación de políticas como corresponde. Para elaborar políticas y programas nacionales, posiblemente se requieran datos a nivel nacional o regional, mientras que para llevar a cabo intervenciones que busquen alterar las dinámicas de la pobreza y la vulnerabilidad que se dan en los hogares (p. ej., entre las personas de edad, las mujeres y los niños) haya que recopilar datos individuales.

En ese sentido, se están realizando enormes esfuerzos en los indicadores del ODS 1, relativo a la erradicación de la pobreza. La Red Internacional de Encuestas de Hogares, las encuestas demográficas y sanitarias, las encuestas de indicadores múltiples por conglomerados y las iniciativas regionales, como el Banco de Datos de Encuestas en los Hogares de África y el Banco de Datos de Encuestas en los Hogares de América Latina y el Caribe, constituyen ejemplos prometedores. Ofrecen la posibilidad de recopilar datos intersectoriales y, de este modo, plantar cara a las interrelaciones entre los problemas sistémicos mundiales.

### **Bases de referencia: un viaje atrás en el tiempo**

Los progresos y los cambios únicamente se pueden monitorear si existe una base de referencia. Por ejemplo, en las metas del Marco de Sendai se espera

que los países presenten datos sobre las pérdidas humanas producidas por cada 100.000 habitantes en el período de 2005 a 2015, a fin de poder compararlos con los datos correspondientes al período de 2015 a 2030. Sin embargo, para recopilar datos históricos sobre pérdidas se precisa invertir tiempo y recursos, por lo que es posible que los países que carezcan de la infraestructura de datos necesaria no puedan hacerlo. El estudio relativo a la carga mundial de morbilidad, dirigido por el Instituto para la Medición y Evaluación de la Salud, constituye un recurso que podría emplearse para comprender las tendencias que experimenta la mortalidad relacionada con desastres. Se trata del estudio epidemiológico mundial más exhaustivo que existe, y describe la mortalidad propiciada por multitud de causas a escala mundial, nacional y regional. Ya se está estudiando la posibilidad de extraer de este estudio mediciones sanitarias de referencia con respecto a algunos ODS. Maximizar el uso de conjuntos de datos complementarios que monitoreen los datos sobre las pérdidas causadas por desastres, así como invertir en ello, resulta imprescindible para: a) poder comparar los datos, y b) lograr comprender con todos los matices los parámetros de referencia más precisos, como punto de partida para hacer realidad los compromisos contraídos en virtud del Marco de Sendai y la Agenda de 2030.

### **Adaptación a los mecanismos institucionales previstos**

A pesar de las firmes medidas adoptadas por muchos Estados Miembros, todavía hay margen para mejorar el reconocimiento político y la participación activa con el fin de optimizar el ajuste de los diferentes marcos mundiales en la planificación nacional. Será necesario demostrar las sinergias que existen entre los distintos marcos y las eficiencias que pueden alcanzarse si se garantiza la coordinación mediante, por ejemplo, la integración de los análisis sobre el Marco de Sendai en los datos de los ODS cuando se proporcione asesoramiento en el plano nacional.

Además, para incrementar la inversión en la infraestructura de datos necesaria, también se requieren voluntad política y una financiación sostenida. Asimismo, resulta esencial concienciar a los gobiernos nacionales y subnacionales sobre el modo en que los distintos marcos están armonizados entre sí. Como los ODS tienen un mayor protagonismo internacional y político, hay que sensibilizar a la

comunidad de los ODS con respecto al Marco de Sendai, así como examinar activamente la coherencia entre ambos, ya que este Marco promueve mejoras en el sistema de datos de los ODS. Esta combinación ayudará a reducir la fragmentación y la duplicación<sup>87</sup>. En cuanto a los criterios empleados para elaborar las carteras de donantes y los bancos regionales de desarrollo, estos deberían reconocer y premiar las iniciativas que, gracias a su diseño, contribuyan al progreso de múltiples objetivos y metas en materia de resiliencia<sup>88</sup>. Asimismo, algunos países han creado comités, integrados por partes interesadas nacionales, con el fin de encontrar a los propietarios de los datos y detectar las lagunas existentes en los datos necesarios (los cuales deberían coordinarse con los ODS como y cuando sea posible).

El Monitor del Marco de Sendai brinda la oportunidad de plantear el monitoreo y la presentación de informes correspondiente desde un enfoque común. No obstante, como es necesario adoptar decisiones interministeriales sobre política y dar los pasos administrativos relacionados, a los países no les ha resultado fácil establecer esta estructura institucional en un breve período de tiempo. Por este motivo, algunos países han recuperado los procedimientos del Marco de Acción de Hyogo, los cuales consistían en solicitar información fuera de línea y optar por un proceso de gestión de los datos centralizado. En consecuencia, en ocasiones, se ha planteado el problema de que los Estados Miembros que no priorizaron implantar un mecanismo institucional descentralizado tal vez hayan avanzado más rápido con respecto a sus compromisos de presentación de informes, mientras que aquellos que redoblaron sus esfuerzos para desarrollar la nueva estructura institucional con arreglo al Monitor del Marco de Sendai quizá hayan tenido que retrasar la presentación de informes en el sistema.

### **Problemas encontrados el primer año**

Se espera que el Monitor del Marco de Sendai tenga una vida útil de 12 años. En el momento de redactar el presente GAR, lleva en funcionamiento en torno a un año. Se puso en marcha por fases, es decir, activando los distintos módulos a lo largo del tiempo. Hubo un período de aprendizaje mientras la herramienta se implantaba progresivamente e iba aumentando el número de usuarios. Sin embargo, en muchos casos, la designación de los puntos focales de los países también ha llevado su tiempo; además, en los

81 (Naciones Unidas, 2017a)

82 (IRDR, 2014)

83 (Coburn et al., 2014)

84 (Fakhrudin, Murray y Maini, 2017)

85 (Dilley y Grasso, 2016)

86 (Naciones Unidas, 2017a)

87 (Murray, 2018)

88 (Peters et al., 2016)

organismos focales ha habido una elevada rotación de su personal, por lo que ha sido necesario volver a capacitar a los nuevos miembros.

Hoy en día, tienen acceso al sistema más de 600 usuarios con funciones diversas. Sin embargo, no se puede suponer que todos los usuarios aprenden a manejar este sistema con la misma facilidad. Aun cuando se dispone de información en el ámbito gubernamental, aún se necesita cierto margen de tiempo para garantizar su transición fluida a los formatos deseados del sistema de monitoreo. De hecho, considerar que la asignación de estas funciones es una mera cuestión técnica supondría infravalorar enormemente esta tarea. Aunque en el sistema de monitoreo basta con cumplimentar un formulario, nunca está de más hacer hincapié en los esfuerzos que deben realizarse y los compromisos que deben asumirse para conseguirlo en el contexto de los requisitos sobre los procedimientos de las entidades gubernamentales. Este es otro proceso que requiere dedicación exclusiva y que se debe iniciar desde el principio.

Al tratarse de una herramienta en línea, el Monitor del Marco de Sendai depende enormemente de la conexión a Internet de banda ancha. Por ello, la diferencia en el ancho de banda entre distintas regiones —e incluso entre países de la misma región— supuso un problema fundamental, algo previsible en cualquier mecanismo de presentación de informes en línea. Aunque esto se debe en parte a un problema de conectividad más general, el hecho de que algunos países en desarrollo hayan presentado informes de manera sustancial demuestra que no han dejado que dichas limitaciones afecten a su compromiso con la rendición de cuentas.

Traducir el contenido a los idiomas de las Naciones Unidas ha llevado tiempo y, en ocasiones, se ha realizado de forma gradual. Además, la traducción no es una tarea puntual, ya que cuando se introduce cada uno de los nuevos módulos (incluso en varios idiomas), se requiere iniciar un bucle de retroalimentación similar. De este modo, se enriquece el *software* y a los usuarios les resulta cada vez más sencillo registrar sus datos.

## 9.2.4

### Presentación de informes sobre cada meta: la precisión como meta

A la hora de presentar informes sobre los indicadores de cada una de las metas mundiales, los Estados Miembros podrían encontrarse con varias dificultades específicas para cada una de ellas. Por ello, es necesario someter a un análisis

técnico más profundo las cuestiones destacadas en las orientaciones técnicas para monitorear los progresos realizados, de cara a conseguir las metas mundiales del Marco de Sendai, y para presentar los informes consiguientes. Entre las principales afirmaciones del informe<sup>69</sup> que realizó el grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta aparece que los Estados Miembros pueden optar por utilizar una metodología nacional u otros métodos de medición y cálculo para medir los principales parámetros de cada una de las metas, en especial en el caso de las metas a) a d). Sin embargo, también recomendó que los países mantuviesen la uniformidad en los metadatos si se cambiaba la metodología<sup>90</sup>. A continuación, se exponen algunos de los principales problemas detectados para los efectos del presente GAR.

#### Meta a)

Como se ha indicado anteriormente, esta meta se refiere a la reducción de la mortalidad por cada 100.000 habitantes en el decenio de 2020 a 2030 en comparación con el período de 2005 a 2015. Estos son algunos de los problemas asociados al cálculo de la mortalidad<sup>91</sup>:

- Resulta complicado determinar qué fallecimientos se pueden atribuir pertinentemente e íntegramente a los desastres. Además de las repercusiones directas que una amenaza tiene para la salud, existen numerosos factores indirectos que pueden conducir a la mortalidad.
- El tiempo que transcurre entre la exposición a una amenaza y el fallecimiento puede variar enormemente. La interrupción del tratamiento de enfermedades crónicas y el sometimiento a un estrés constante pueden aumentar la carga de morbilidad o los fallecimientos, lo cual puede que no ocurra hasta meses o años después de que se produzca un desastre.
- La disponibilidad de datos no es uniforme en todas las partes del mundo. Pese a que alrededor de 100 Estados Miembros presentan periódicamente datos estadísticos sobre las causas de defunción a la OMS, dos tercios (38 millones) de los 56 millones de fallecimientos que tienen lugar cada año siguen sin registrarse.
- Aunque todos los países son vulnerables a los desastres y a las pérdidas de vidas, por lo general el grado de exposición a los desastres y al riesgo de muerte es superior en los países de ingresos bajos y medios. Con frecuencia, estos países también carecen de registros civiles, lo que aumenta todavía más las lagunas de datos.

- Las poblaciones atraviesan fronteras, lo cual dificulta su contabilización. Se ha sugerido que cada defunción debería contabilizarse en el país donde tenga lugar, con independencia de la nacionalidad de la persona fallecida<sup>92</sup>.
- Las autoridades no suelen tener en cuenta a las personas más vulnerables, entre las que se incluyen los migrantes ilegales, de modo que el número de fallecimientos podría ser más elevado del que se comunica.
- Como han indicado ciertos Estados Miembros, la desagregación de datos constituye un desafío y, para afrontarlo, es preciso registrar de manera sistemática las pérdidas causadas por desastres en función de la amenaza concreta que las generó. A pesar de que la meta aborda esta cuestión, resulta difícil obtener datos de referencia cuando no existen sistemas de contabilidad de las pérdidas causadas por desastres en el período correspondiente.

Para proporcionar información creíble sobre la meta a), resulta imprescindible contar con un sistema de contabilidad de las pérdidas causadas por desastres que registre las ocasionadas por cada fenómeno. De hecho, a pesar de las dificultades antes mencionadas, en comparación con otras metas, la meta a) fue sobre la que más países presentaron informes. También resulta evidente que, aunque no era un requisito obligatorio, cada vez más países están realizando esfuerzos concertados para acumular datos desagregados.

### Meta b)

Esta meta se refiere a la reducción del número de personas afectadas por los desastres por cada 100.000 habitantes en el período de 2020 a 2030, en comparación con el período de 2005 a 2015. Estos son algunos de los problemas asociados con el cálculo del número de las personas afectadas<sup>93</sup>:

- En este caso, al igual que en el de la meta a), surgen preocupaciones en torno a la atribución. La meta b) engloba situaciones en las que los efectos en cascada generados por las amenazas pueden acabar convirtiéndose en consecuencias graves. Resulta crucial abordar la evaluación con un enfoque sencillo, puesto que la medición de esta meta implica extraer información de una gran variedad de sectores.
- Como ocurre con la meta a), los datos sobre las personas lesionadas o enfermas pueden

proceder de indicadores sanitarios existentes que se adapten para aplicarlos a los efectos de desastres concretos, pero es esencial aclarar qué períodos de tiempo se emplean en la medición e incluir las enfermedades y lesiones secundarias. Los problemas de salud mental, uno de los efectos sobre la salud más graves asociados a los desastres, constituyen un ámbito específico que debe definirse cuando se calcula el número de personas enfermas y lesionadas.

- Las autoridades locales y las normas internacionales también deben contabilizar los distintos grados de daño que sufren los asentamientos informales por medio del SIG, así como por medio de técnicas de teleobservación que puedan evaluar los efectos ocasionados en el entorno físico, como en las viviendas y en la infraestructura local.
- Cuando no se disponga de datos para evaluar los efectos que tienen los desastres en las personas afectadas o estos sean insuficientes, podrán emplearse datos indirectos como fuentes útiles y alternativas. Los indicadores indirectos son un elemento del que, por ejemplo, se sirve con frecuencia el GFDRR del Grupo del Banco Mundial —que ha utilizado las técnicas de las ENPD con datos de los sectores del empleo, la agricultura, la salud, el transporte y las comunicaciones— y la FAO, en este caso con datos en materia de agricultura, seguridad alimentaria y nutrición.

Puesto que los desastres pueden afectar a las vidas de las personas y a sus bienes de diversas maneras, los países deben adoptar un enfoque multisectorial con respecto al monitoreo y la presentación de informes, a fin de fomentar que se genere un conjunto más amplio de información y reforzar el análisis resultante. Las principales organizaciones del ámbito de la salud, como la OMS y el organismo sanitario Public Health England, están intentando resolver algunos de los problemas de salud proporcionando orientaciones ampliadas a los ministerios y los departamentos de salud. Si se realizan estudios críticos, se planifica con cuidado y se implantan sistemas sólidos que mejoren el análisis de los datos (en los distintos sectores de la salud, la agricultura y el transporte) se puede fomentar la confianza en los datos y, así, aumentar la capacidad de las personas para usarlos, de modo que sus necesidades constituyan el eje de los procesos para recopilar datos.

<sup>89</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2016a)

<sup>90</sup> (UNDRR, 2018b)

<sup>91</sup> (Saulnier et al., 2019)

<sup>92</sup> (UNDRR, 2018b)

<sup>93</sup> (Clarke et al., 2018)

## Meta c)

Esta meta engloba la reducción del total de las pérdidas económicas directas en relación con el PIB global. Estos son algunos de los problemas asociados al cálculo de las pérdidas económicas<sup>94</sup>:

- Cuando se definen las pérdidas mundiales anuales atribuidas a desastres se omiten las importantes pérdidas que se producen en la productividad y el bienestar de las personas, que acaban teniendo consecuencias económicas. Sin embargo, en esta definición se evita la complejidad de los protocolos de evaluación necesarios a fin de que los cálculos de los indicadores sean prácticos y viables.
- Las mediciones efectuadas para evaluar las pérdidas económicas indirectas están menos desarrolladas y no forman parte del Marco de Sendai. Aun así, es fundamental entender los efectos en cascada que tienen los desastres para el bienestar económico y la productividad, sobre todo porque los factores impulsores de los riesgos ocasionados por las amenazas cambian con el tiempo.
- Como ocurre con la meta b), cuando no se dispone de información fiable, puede resultar útil emplear datos indirectos, siempre y cuando los índices de precios no privados se usen siempre que sea posible (como ejemplo se pueden tomar los insumos de reconstrucción, tales como los materiales de construcción). Las dificultades señaladas se extienden a la aplicación de las ratios de afectados (es decir, la cantidad de daños debidos a una amenaza), ya que esa aplicación puede dar lugar a valores binarios, categorizados (segmentados) o continuos (porcentuales) en las ratios de daños. Las prácticas de presentación de informes también deberían reflejar las necesidades en los distintos períodos después de que se produzcan los efectos de una amenaza. Para ello, se precisan protocolos que permitan realizar una evaluación rápida y otra posterior, un año más tarde<sup>95</sup>. La estimación de las pérdidas en el patrimonio cultural constituye una dificultad única y específica de cada contexto. Aunque las orientaciones disponibles proponen tasar los bienes inmuebles y muebles pertenecientes al patrimonio cultural, resulta difícil separar su valor del contexto local y (si procede) de los ingresos derivados del turismo. Los problemas del patrimonio cultural asociados al entorno natural agudizan todavía más esta dificultad.
- Los países que respondieron al Examen Mundial sobre la Disponibilidad de Datos afirmaron que, habitualmente, había más conjuntos de datos relativos a los daños materiales y las repercusiones humanas que a las pérdidas económicas<sup>96</sup>.

Aunque parece que los indicadores relacionados con las pérdidas económicas son unos de los más complicados en términos de metodología y cómputo, se trata de la meta que tratan con más exhaustividad las orientaciones disponibles. Además, una gran parte de estas pérdidas económicas las sufren países de altos ingresos donde los mecanismos oficiales de aseguramiento tienen una tasa de penetración elevada, por lo que proporcionan información más estructurada sobre la validación de las pérdidas económicas. Es preciso reiterar los esfuerzos y proporcionar una financiación sostenida para retratar mejor los costos indirectos y los efectos en cascada que tienen los desastres en los sectores más vulnerables de la población mundial.

## Meta d)

Esta meta pretende reducir las pérdidas sufridas en la infraestructura vital y las interrupciones de los servicios básicos. Estos son algunos de los problemas asociados con el cálculo de este tipo de pérdidas<sup>97</sup>:

- La existencia de definiciones claras es fundamental para que la presentación de informes sobre la meta d) sea coherente. Por ejemplo, resulta complicado medir las perturbaciones que se derivan de los desastres de evolución lenta y a pequeña escala<sup>98</sup>.
- Las catástrofes a gran escala, que representan valores tremendamente atípicos en lo que a los daños sufridos por la infraestructura vital se refiere, tienen una enorme influencia en los datos relativos a las pérdidas causadas por los desastres. La UNDRR recomienda que los países presenten datos de cada fenómeno, de modo que puedan elaborarse análisis complementarios para obtener tendencias y patrones y determinar si esas catástrofes (que pueden suponer valores atípicos en términos de daños) se pueden incluir o excluir.
- Como las bases de datos nacionales sobre las pérdidas causadas por los desastres no tienen por qué contener datos históricos sobre los daños sufridos por las redes ferroviarias, los puertos, los aeropuertos y otras infraestructuras, es todo un reto establecer valores de referencia<sup>99</sup>.
- Al contrario de lo que se recomienda, los daños en la infraestructura y las interrupciones de los servicios pueden desagregarse en función del nivel de la institución (p. ej., establecimientos sanitarios primarios o secundarios), en lugar de por su tamaño. Dichas clasificaciones son



acordes con las prácticas de evaluación de los riesgos del sector público y con los modelos de catástrofes creados por el sector privado, que se emplean para fundamentar las pólizas de seguros<sup>100</sup>.

A efectos del monitoreo del Marco de Sendai, no es obligatorio establecer bases de referencia para las metas c) y d), pues, tal y como están formuladas, no incluyen una comparación de este tipo. Sin embargo, se recomienda que, en la medida de lo posible, los países presenten datos para cada uno de los fenómenos, de modo que puedan elaborarse análisis complementarios para obtener tendencias y patrones y determinar si esos fenómenos catastróficos (que pueden aportar valores atípicos en términos de daños) se pueden incluir o excluir. Recopilar información sobre la infraestructura vital en el marco de la meta d) es de suma importancia para los organismos gubernamentales, dado que reducir las pérdidas en la infraestructura y los servicios que se contemplan en ella podría dar lugar a una disminución de las pérdidas relacionadas con otras metas, en especial la a) y la b).

### Meta e)

Esta meta se refiere al aumento del número de países que disponen de estrategias nacionales y locales de RRD en consonancia con el Marco de Sendai:

- La autoevaluación de las estrategias nacionales de RRD conlleva cierta subjetividad, dado que los Estados Miembros se califican a sí mismos conforme a diez criterios relacionados con el Marco de Sendai. Sin embargo, el proceso es similar al monitoreo del Marco de Acción de Hyogo que ya conocen los Estados Miembros, en el que la calificación también era subjetiva.
- El Monitor del Marco de Sendai puede ofrecer una plataforma para monitorear las estrategias de RRD con indicadores y metas definidos.
- Se debería prestar especial atención a la implementación de las estrategias de RRD. Como los sistemas reguladores y normativos varían de unos Estados Miembros a otros, corresponde a estos decidir si quieren que la

adopción e implementación de las estrategias de RRD se incluya en el cálculo.

- A diferencia de las nacionales, las estrategias locales de RRD son mucho más heterogéneas, difieren en cada país y unidad administrativa local, y cambian con el tiempo. Por consiguiente, si no cuentan con un programa significativo (p. ej., legislación), a los Gobiernos nacionales les resulta difícil hacer un seguimiento de todas las estrategias locales.

Por este motivo, se recomienda a los países que efectúen una autoevaluación detallada de sus estrategias nacionales de RRD y que la utilicen como referencia para compararla con las metas y los indicadores establecidos a nivel mundial. Esto les permitirá detectar las deficiencias existentes para llevar a cabo medidas de RRD y de otra índole.

### Meta f)

El objetivo de esta meta es mejorar la cooperación internacional en materia de RRD. En el Examen Mundial sobre la Disponibilidad de Datos, solo el 20 % de los países afirmó disponer de datos relativos a la meta f), es decir, el porcentaje más bajo de todas las metas<sup>101</sup>. La prestación o recepción de cooperación internacional en materia de RRD se lleva a cabo adoptando las modalidades consiguientes en cada país<sup>102</sup>.

Algunas de las dificultades señaladas por los Estados Miembros sobre algunos de los indicadores de la meta f)<sup>103</sup> se refieren a:

- La separación de los componentes de la RRD de la cantidad total de recursos.
- Los problemas de confidencialidad que se derivan de compartir la información solicitada.
- El uso de terminología común para las “medidas nacionales de reducción del riesgo de desastres”, la “tecnología relacionada con la reducción del riesgo de desastres” y el “fomento de la capacidad en relación con la reducción del riesgo de desastres”.

94 (Clarke et al., 2018)

95 (Clarke et al., 2018)

96 (Naciones Unidas, 2017a)

97 (Clarke et al., 2018)

98 (UNDRR, 2018b)

99 (UNDRR, 2018b)

100 (Clarke et al., 2018)

101 (Naciones Unidas, 2017a)

102 (UNDRR, 2018b)

103 (Grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta, 2016)

- Aunque facilitan la identificación de las medidas de RRD, los códigos del Sistema de Notificación de los Países Acreedores del CAD de la OCDE no abarcan todo el apoyo en materia de RRD que se presta a los países en desarrollo en lo que respecta a su definición como una parte de la ayuda para el desarrollo.
- La metodología empleada para recabar los datos del indicador F-2. Se hace necesario desarrollarla con más detalle e introducir ciertas aclaraciones, en particular sobre la posibilidad de presentar información en calidad de “proveedor” y sobre las formas en que debe comunicarse la financiación canalizada a través de organismos multilaterales.
- Todavía no existe una metodología o norma internacional sobre el indicador 7.1 del ODS 17, y en el desarrollo metodológico del indicador F-4 no se proporciona una definición de las “tecnologías ecológicamente racionales”.
- Numerosos países en desarrollo carecen de indicadores útiles y fiables para medir la innovación científica y tecnológica. Además, aún no existe una metodología o norma internacional para el indicador 6.1 del ODS 17, que trata sobre “los acuerdos y programas de cooperación en materia de ciencia o tecnología suscritos por los países, desglosado por tipo de cooperación”.

### Meta g)

Esta meta busca mejorar las capacidades de los sistemas de alerta temprana, la información y las evaluaciones sobre el riesgo, y las evacuaciones anteriores a los desastres. Al igual que sucede en la meta e), esta meta también conlleva un elemento de calificación subjetiva, pues se basa en clasificar las amenazas y asignar una calificación a las iniciativas emprendidas en temas relacionados con los sistemas de alerta temprana y la información sobre el riesgo. La detección, la vigilancia y la previsión sistemáticas de las amenazas, la vulnerabilidad y el grado de exposición son algunos de los componentes clave de los sistemas de alerta temprana multiamenaza efectivos. También incluyen análisis de capacidad minuciosos de los riesgos implicados y de los medios adecuados para comunicar la información sobre riesgos —procedente de las autoridades responsables— a las poblaciones expuestas o en riesgo en el ámbito local, de modo que se propicien, de manera oportuna, las acciones de preparación y respuesta pertinentes.

Estas son algunas de las cuestiones que conviene examinar<sup>104</sup>:

- Como los sistemas de alerta temprana multiamenaza varían sobremanera de unos países a otros, la UNDRR sugirió que, en lugar de contar el número de sistemas, se debería dar prioridad a su funcionalidad.
- Corresponde a los países decidir qué amenazas graves se incluirán en los sistemas de alerta temprana multiamenaza, con lo que se reconoce que la frecuencia, la magnitud y la intensidad de los fenómenos derivados de amenazas difieren considerablemente de unos a otros.
- En cuanto a la medición de la cobertura de la información de alerta temprana, los Estados Miembros tal vez quieran examinar los datos indirectos para verificar el nivel de “redundancia de la información”, esto es, la cantidad y el tipo de canales de difusión de alertas diferentes que proporcionan la misma información de alerta acreditada.
- Lo ideal sería utilizar el número de poblaciones expuestas para calcular la cobertura. Sin embargo, identificar y calcular este dato planteará dificultades, sobre todo cuando se produzcan fenómenos derivados de amenazas de magnitud baja o media y en los casos en que no se vean afectadas todas las personas expuestas. Por ello, la UNDRR sugirió emplear datos indirectos como, por ejemplo, la población total de las unidades administrativas subnacionales seleccionadas.
- Dado que más de un sistema de alerta temprana multiamenaza podría abarcar la misma zona geográfica o población, los Estados Miembros deberían tener en cuenta la doble contabilización y la coherencia de la información.

Las primeras enseñanzas extraídas de los sistemas de alerta temprana multiamenaza ponen de relieve que las prácticas en este ámbito todavía pueden mejorar a partir de las experiencias anteriores y acrecentar su eficiencia en los análisis (recopilación de datos y evaluaciones del riesgo) y las actuaciones posteriores (respuesta). Las instituciones nacionales tienen que responsabilizarse con firmeza de los pasos del sistema correspondientes a la evaluación y la identificación de los riesgos. No existe un único sistema de alerta temprana estándar, sino que diferentes prácticas hacen que los sistemas de alerta temprana multiamenaza tengan diseños diversos y específicos para cada contexto. Con su trabajo para impulsar las capacidades locales, las organizaciones internacionales pueden desempeñar una función complementaria al promover la responsabilización nacional y fomentar la capacidad de alerta temprana en el plano nacional.

## 9.3

# Apoyo en favor de la revisión temática y sectorial de los progresos

Para que la presentación de informes sea completa dentro del Marco de Sendai, hay que elaborar análisis sectoriales. Se constata que ya ha habido una cooperación internacional considerable en diferentes sectores. A continuación, se presentan dos ejemplos de dicha cooperación, relacionados con la agricultura y la seguridad escolar.

### 9.3.1

#### Sector agrícola

La agricultura constituye el medio de vida de 2.500 millones de personas en todo el mundo. Los alimentos y los ingresos de tres cuartas partes de la población pobre del mundo proceden de la agricultura, la ganadería, la silvicultura o la pesca. Los pequeños productores gestionan más del 80 % de los aproximadamente 500 millones de pequeñas explotaciones agrícolas que hay en el mundo y proporcionan más del 80 % de los alimentos que se consumen en gran parte de las regiones y los países en desarrollo<sup>105</sup>. Como los desastres y los fenómenos extremos suceden con mayor frecuencia y producen más efectos, cada cierto tiempo sufren los efectos de tormentas, sequías, inundaciones, plagas y enfermedades que destruyen o dañan sus cultivos, cabezas de ganado, suministros, equipos, semillas y alimentos. Así, en el sector agrícola se concentró el 26 % del total de los daños y pérdidas ocasionados por desastres climáticos que se produjeron en el decenio pasado en los países en desarrollo<sup>106</sup>. Además, el impacto de los desastres no se limita al corto plazo inmediato. A menudo, los desastres minan los avances en materia de desarrollo conseguidos a lo largo de decenios, de manera que aumentan la vulnerabilidad de las comunidades y reducen su capacidad para absorber futuros riesgos, recuperarse y adaptarse a ellos.

La FAO, en colaboración con la UNDRR, ha elaborado una metodología para evaluar las pérdidas agrícolas directas causadas por desastres. Esta metodología se emplea para vigilar los progresos realizados con el fin de conseguir el indicador C-2, relacionado con la reducción de las pérdidas agrícolas directas

atribuidas a los desastres, en virtud de la meta c) sobre las pérdidas económicas mundiales del Marco de Sendai. El objetivo de esta nueva metodología es estandarizar la evaluación de los efectos causados por desastres en el sector agrícola. No obstante, se necesita introducirla en las instituciones de los países. A tales efectos, la FAO ha prestado apoyo y fomentado la capacidad de las instituciones nacionales para adoptar, poner en práctica e implantar esta metodología. Cada vez más países de América Latina, el Caribe, África Oriental y Asia Sudoriental adoptan este nuevo enfoque y se preparan para presentar información y supervisar sus progresos con respecto al cumplimiento de los compromisos que asumieron en virtud del Marco de Sendai para reducir las pérdidas agrícolas directas ocasionadas por los desastres.

La FAO presta asistencia a los países para que reduzcan los riesgos y fortalezcan los medios de subsistencia agrícola a fin de incrementar su resiliencia frente a los desastres y las crisis, al tiempo que mantiene un enfoque específico para cada contexto ligado a los medios de subsistencia y los sistemas alimentarios locales. La labor de la FAO que resulta pertinente para fomentar la resiliencia gira en torno a tres grupos principales de perturbaciones: amenazas naturales, incluidos los fenómenos extremos asociados al cambio climático; crisis en la cadena alimentaria y amenazas transfronterizas, lo que engloba las plagas, las enfermedades y la inocuidad de los alimentos, en consonancia con el alcance más amplio de las amenazas que plantea el Marco de Sendai; y las crisis de larga duración, como los conflictos violentos. Gracias a este enfoque integral, la FAO es capaz de dar respuesta a la naturaleza combinada de los desastres y a la interconexión de las amenazas.

<sup>104</sup> (UNDRR, 2018b)

<sup>105</sup> (PNUMA y Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, 2013)

<sup>106</sup> (FAO, 2018)

## Mejorar la gobernanza de las crisis y los riesgos

Solo es posible proteger los medios de subsistencia agrícolas frente a las diferentes amenazas si se ofrece una gobernanza adecuada de las crisis y del riesgo de desastre —que esté presente en todos los niveles por medio de sistemas jurídicos, normativos e institucionales que tengan en cuenta los riesgos—, y si se dispone de capacidad para gestionar los desastres y los riesgos en los sectores relacionados con la alimentación y la agricultura.

### Alerta temprana – acción temprana

Monitorear los riesgos y los desastres ayuda a prevenir los efectos, a prepararse para ellos y a reducirlos. El sistema de alerta y acción tempranas de la FAO convierte las alertas en acciones anticipatorias orientadas a reducir el efecto de fenómenos de desastre concretos. Se centra en consolidar la información disponible sobre el pronóstico y en poner en práctica planes para garantizar que los asociados gubernamentales actúen en caso de alerta. En el plano mundial, las fuentes de alertas tempranas utilizadas para monitorear los principales riesgos que afectan a la agricultura y la seguridad alimentaria se publican cada trimestre en el informe del sistema de alerta y acción tempranas. En el ámbito nacional, la FAO colabora estrechamente con las oficinas en los países para desarrollar sistemas de alerta y acción tempranas que se adapten a los contextos locales. Estos sistemas se encuentran en proceso de implementación en Kenya, Madagascar, Mongolia, las islas del Pacífico, el Paraguay y el Sudán, entre otros países.

## 9.3.2

### Iniciativas en materia de seguridad escolar

La Alianza Mundial para la Reducción del Riesgo de Desastres y la Resiliencia en el Sector de la Educación es un mecanismo de múltiples partes interesadas compuesto por organismos de las Naciones Unidas, organizaciones internacionales y redes regionales. Los asociados que lo integran trabajan con el fin de que todas las escuelas estén protegidas frente a los riesgos de desastres y de que todos los estudiantes vivan en una cultura de seguridad. Se espera que la labor de la Alianza Mundial contribuya, en última instancia, a generar una cultura global de la seguridad y la resiliencia mediante la educación y el conocimiento, en apoyo de los ODS y en consonancia con el Marco de Sendai. Promueve que se adopte un enfoque integral sobre la educación en materia

de RRD por medio del Marco de Seguridad Escolar Integral<sup>107</sup>, el cual se basa en políticas, planes y programas educativos que están armonizados con la gestión de los desastres en las escuelas en los ámbitos regional, nacional, subnacional, distrital y local. Sus objetivos son a) proteger a los estudiantes y los docentes frente a la posibilidad de fallecer o sufrir daños y lesiones en las escuelas, b) planificar la continuidad de la educación cuando se produzcan peligros y amenazas, c) salvaguardar las inversiones en el sector educativo, y d) fortalecer la reducción del riesgo y la resiliencia a través de la educación.

En 2013, la UNDRR puso en marcha, en colaboración con asociados de la Alianza Mundial para la Reducción del Riesgo de Desastres y la Resiliencia en el Sector de la Educación, la Iniciativa Mundial para Escuelas Seguras, en respuesta al Comunicado del Diálogo de Alto Nivel en la Plataforma Global para la Reducción del Riesgo de Desastres de 2013. Esta iniciativa tiene por objeto asegurar el compromiso político e impulsar la creación de escuelas seguras en todo el mundo. La Iniciativa Mundial motiva y apoya a los Gobiernos para que formulen e implementen políticas, planes y programas nacionales relativos a la seguridad en las escuelas en combinación con los tres aspectos técnicos de la seguridad escolar integral. Ofrece asistencia y conocimientos técnicos para ayudar a que los Gobiernos interesados logren una seguridad escolar integral en el plano nacional. Además, promueve los avances y las buenas prácticas a la hora de implementar escuelas seguras, a fin de que sus logros se reproduzcan en otros países y regiones.

Los asociados de la Alianza Mundial desarrollaron distintas herramientas y metodologías para fomentar la seguridad en las escuelas. Por ejemplo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) promueve la inspección visual para definir estrategias de fortalecimiento de la seguridad (VISUS), una metodología que evalúa la seguridad de las escuelas ante múltiples amenazas. La metodología VISUS concede una gran importancia al desarrollo de la capacidad de los tomadores de decisiones, el personal técnico y las universidades, lo que les permite tomar decisiones más fundamentadas sobre cómo priorizar la concesión de financiación para mejorar la seguridad de las escuelas. Esta metodología ya se ha probado con éxito en siete países (El Salvador, Haití, Indonesia, Italia, Mozambique, la República Democrática Popular Lao y el Perú), donde se evaluó la seguridad de más de 500.000 estudiantes y profesionales de la enseñanza. La UNESCO está trabajando en la definición de un Programa Internacional para la Evaluación de las Escuelas Seguras mediante la aplicación de la metodología VISUS en todo el mundo.

# 9.4

## Elaboración de estadísticas nacionales relacionadas con desastres

La adopción de mecanismos de presentación de informes comunes para el Marco de Sendai y la Agenda de 2030 ha llevado a la comunidad estadística internacional a respaldar el desarrollo de estadísticas y marcos relacionados con los desastres. En la siguiente sección se examina esta labor y sus repercusiones.

En el contexto de un marco normativo convenido a nivel global y de los sistemas de monitoreo de los indicadores mundiales, los Gobiernos están prestando cada vez más atención a las estadísticas sobre los desastres. Como esta esfera de la estadística es una iniciativa nueva en casi todos los países, existe una gran demanda de orientación técnica e intercambio de instrumentos y buenas prácticas internacionales.

El Marco de Sendai y los ODS definen los conceptos e indicadores básicos para monitorear la RRD en el plano internacional, pero resulta necesario traducir las definiciones y los conceptos acordados en instrucciones y recomendaciones técnicas específicas que permitan producir y difundir estadísticas. Uno de los requisitos básicos de los sistemas de monitoreo de los indicadores internacionales es que sea posible comparar los conceptos y los métodos de medición en distintos casos de desastre. Estos sistemas dependen en gran medida de la coordinación y la coherencia en los planos nacional y local.

Cada país se sirve de distintas prácticas para recopilar datos y preparar tablas estadísticas relacionadas con los desastres, por lo que resulta difícil realizar comparaciones o llevar a cabo análisis cronológicos que abarquen múltiples desastres. El Marco de Sendai centra su atención en las evaluaciones de los riesgos, para reflejar así las demandas gubernamentales para que mejoren los esfuerzos de prevención y preparación. Dado que para efectuar evaluaciones de los riesgos es

preciso disponer de información más allá de los datos operacionales sobre desastres, se necesitan mediciones de los desastres y estadísticas sobre distintos desastres, sus aspectos cronológicos y ubicaciones geográficas, así como integrar la información sobre los desastres en las estadísticas sociales, económicas y ambientales.

En muchos casos, los datos sobre desastres se producen fuera del sistema estadístico nacional y no se incluyen en las estadísticas oficiales. Además, es frecuente que las oficinas nacionales de estadística no participen en la recopilación de los datos. No obstante, si se examinan los puntos fuertes tradicionales de las oficinas nacionales de estadística y el contexto institucional de la GRD nacional, se puede determinar cuáles son las distintas funciones de estas oficinas, las cuales se pueden dividir en dos grupos:

- Funciones básicas que deberían desempeñar todas las oficinas nacionales de estadística. Reflejan sus puntos fuertes típicos, como la producción de estadísticas e indicadores cronológicos, la facilitación de información de referencia adecuada para la GRD, y la prestación de asistencia para evaluar los efectos sociales, ambientales y económicos, entre otros.
- Funciones ampliadas con tareas adicionales que podrían incorporarse a los cometidos y responsabilidades de las oficinas nacionales de estadística. Algunas de ellas son dirigir las evaluaciones de los efectos, coordinar los servicios de información geográfica y realizar evaluaciones de los riesgos. Algunas oficinas nacionales de estadística ya han implementado estas funciones.

### 9.4.1

#### Cuestiones conceptuales

Las estadísticas sobre los desastres incluyen, entre otras, la incidencia de los desastres y sus efectos. También engloban la información estadística empleada en las evaluaciones de los riesgos y de los efectos posteriores a los desastres, las cuales se basan en el análisis de diversas fuentes de datos demográficos, sociales y económicos, como censos, encuestas y otros instrumentos empleados en las estadísticas oficiales con múltiples fines.

Las estadísticas sobre población, empresas e infraestructura con referencias geográficas ayudan a evaluar el número de las personas afectadas y otros posibles efectos de los desastres derivados de amenazas naturales.

El riesgo de desastres se distribuye de forma desigual dentro de los países, en las distintas partes del mundo y a lo largo del tiempo. Cada desastre es diferente, relativamente impredecible y genera cambios significativos en el contexto social y económico de las regiones afectadas. Para determinar las tendencias reales, en lugar de fluctuaciones aleatorias o efectos de valores extremos, muchos de los análisis de las estadísticas sobre los desastres necesitan una serie cronológica de datos coherente y dependen de recopilaciones de estadísticas claras y bien estructuradas. En este contexto, se atribuye una importancia excepcionalmente alta a armonizar la medición de las estadísticas conexas a lo largo del tiempo y, en la medida de lo posible, entre distintos países y regiones.

Las estadísticas sobre los efectos de los desastres están vinculadas a incidencias de desastres que se pueden identificar de manera unívoca. Las recopilaciones de estas estadísticas deben estructurarse y documentarse de tal manera que se conserven los vínculos con las características pertinentes del desastre subyacente (p. ej., datos cronológicos, ubicación y tipo de amenaza). A la vez, deben estar siempre a disposición de los usuarios como datos para realizar análisis transversales de los desastres (p. ej., indicadores de monitoreo a lo largo del tiempo o en modelos para predecir y reducir al mínimo el riesgo de desastres). Por lo tanto, un reto fundamental para las estadísticas sobre los desastres consiste en que estén disponibles para que se puedan usar de múltiples formas y para diversos propósitos de análisis, al mismo tiempo que se mantiene la armonización y la coherencia de las recopilaciones mediante el uso estructurado de los metadatos.

La mejor manera de responder a este reto es con el desarrollo, la concertación y la aplicación de un marco de medición creado de común acuerdo.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el quincuagésimo período de sesiones de la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas tuvo lugar del 5 al 8 de marzo de 2019. En dicho período de sesiones (el informe de la Comisión está sujeto a modificaciones)<sup>108</sup>, la Comisión solicitó a la División de Estadística de las Naciones Unidas, la CESPAP, la CEPE, la CEPAL y la UNDRR que, previa consulta a los miembros de los grupos de expertos y fuerzas de trabajo regionales existentes,

estudien las opciones y modalidades disponibles para establecer y coordinar: a) un mecanismo oficial en el ámbito de la Comisión dedicado a mejorar un marco común de estadísticas sobre los desastres; b) una red de todas las comunidades de expertos destinada a respaldar la cooperación, la coordinación y la recaudación de fondos para mejorar las estadísticas relacionadas con fenómenos derivados de amenazas y desastres; y c) la presentación de informes a la Comisión en el momento oportuno.

La Comisión también instó a la comunidad estadística internacional a que redoblaste sus esfuerzos para fomentar la capacidad sobre las estadísticas relativas a los fenómenos derivados de amenazas y los desastres, con miras a ayudar a que los países refuerzen las capacidades de los organismos que gestionan los desastres, de las oficinas nacionales de estadística y de otros contribuyentes de datos oficiales para cumplir los requisitos de presentación de informes. Todos estos esfuerzos deben tener como fin adoptar enfoques empíricos con los que hacer realidad las políticas, los planes y los programas nacionales de desarrollo y alcanzar los objetivos y las metas del Marco de Sendai y la Agenda de 2030.

## 9.4.2

### Apoyo internacional para el desarrollo de estadísticas sobre los desastres

Existen varias iniciativas internacionales cuyo objetivo es respaldar el desarrollo de estadísticas sobre los desastres. Entre ellas destacan el Marco para el Desarrollo de las Estadísticas Ambientales de la División de Estadística de las Naciones Unidas<sup>109</sup>, que cuenta con el apoyo del Grupo de Expertos para la Revisión del Marco para el Desarrollo de las Estadísticas Ambientales y, desde febrero de 2015, también con el del Equipo de Tareas para la Medición de los Fenómenos Extremos y los Desastres de la CEPE.

En el ámbito regional, en 2014 la CESPAP creó un grupo de expertos en estadísticas sobre desastres en Asia y el Pacífico. Esto ha dado lugar a un marco de estadísticas sobre desastres y a orientaciones técnicas, concebidas para los sistemas nacionales de estadística, que pueden aplicarse a múltiples escalas. Por su parte, la CEPAL proporciona desde hace tiempo asistencia técnica y capacitación a los países en materia de estadísticas e indicadores sobre desastres, y ahora ha establecido un Grupo de Trabajo para la Medición y el Registro de Indicadores relacionados con la RRD para el bienio 2018-2019.

## 9.4.3

### Aprovechamiento de los datos geoespaciales y de observación de la Tierra relacionados con los desastres

En el marco de la Agenda de 2030, es necesario disponer de datos para entender las necesidades, estudiar y definir soluciones, y monitorear los progresos. En ese sentido, resulta esencial aprovechar los datos e instrumentos geoespaciales y de observación de la Tierra relacionados con los desastres, a fin de alcanzar los ODS y los objetivos y las metas del Acuerdo de París, la Nueva Agenda Urbana y otros acuerdos conexos.

El Comité de Expertos de las Naciones Unidas sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial contribuye a la implementación nacional, de modo que se centra en proporcionar orientaciones sobre la producción, la disponibilidad y el uso de la información geoespacial en los marcos de política nacionales, regionales y mundiales. Esto favorecerá la integración de la información geoespacial y de otra información clave a la hora de apoyar las distintas agendas para el desarrollo después de 2015, así como sus estrategias nacionales de reducción del riesgo y otros planes nacionales. Dos informes examinados en el octavo período de sesiones anual del Comité de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial resultan especialmente importantes, pues contextualizan la aportación que la información y los servicios geoespaciales hacen al ámbito de los desastres y el modo en que la información geoespacial contribuye al desarrollo sostenible<sup>110</sup>.

El Grupo de Observaciones de la Tierra (GEO)<sup>111</sup> es una alianza intergubernamental que busca mejorar la disponibilidad, el acceso y el uso de los datos de observación de la Tierra en beneficio de la sociedad. El GEO cuenta con un programa de trabajo integrado por más de 70 actividades que abarcan las esferas mundiales prioritarias de la Agenda de 2030, el Acuerdo de París y el Marco de Sendai. Con su trabajo, el GEO ha constituido el Sistema Mundial de Sistemas de Observación de la Tierra (GEOSS)<sup>112</sup>, que da acceso a más de 400 millones de unidades de datos, información y recursos<sup>113</sup>.

## 9.5

### Conclusiones

Cuatro años después de que se aprobaran la Agenda de 2030 y del Marco de Sendai, los países han adoptado medidas audaces para alcanzar las ambiciosas aspiraciones que figuran en estos planes de transformación. En su empeño común por alcanzar los objetivos, los países se están encontrando con abrumadores desafíos en el plano mundial: la desigualdad, el cambio climático, la inestabilidad y la rápida urbanización. Los tomadores de decisiones de todo el mundo deben reflexionar con mirada crítica sobre el modo en que sus países, ciudades y comunidades pueden aumentar su resiliencia sin dejar de plantar cara a los riesgos interrelacionados. Estas aspiraciones normativas deben ir acompañadas de la implementación y la consecución de avances tangibles, lo que implica facilitar los datos más actualizados y presentar los logros conseguidos hasta la fecha. Aunque se necesitan evidencias más sólidas, los hallazgos preliminares reiteran las tendencias detectadas en el pasado, según las cuales los sectores más vulnerables de la población mundial sufren la mayor parte de las repercusiones de los desastres.

<sup>108</sup> (Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2019)

<sup>109</sup> (DAES, 2017)

<sup>110</sup> (Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2018a)

<sup>111</sup> (GEO, 2019b)

<sup>112</sup> (GEO, 2019b)

<sup>113</sup> (GEO, 2019a)

# Parte II

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

Las pérdidas directas tan solo son una pieza del rompecabezas. Se necesita entender el efecto de los desastres de modo más integral. Los desastres, cuando se producen, tienen repercusiones indirectas en términos de mortalidad y morbilidad y afectan a los bienes, la infraestructura, el empleo y las oportunidades educativas que determinan el bienestar de las poblaciones afectadas. Se requiere volver a examinar los datos relacionados con todos los objetivos y metas y establecer parámetros para valorar aquellas dimensiones de los efectos de los desastres que afectan a los más vulnerables. Ello implica profundizar en los análisis distributivos, para lo cual conviene huir de los datos regionales, nacionales y subnacionales y emplear información relativa a los hogares<sup>114</sup>. Cuando proceda, los indicadores clave —como la mortalidad, la morbilidad, el grado de instrucción y los resultados nutricionales— deberían desagregarse mediante la aplicación de todos los parámetros. Si se quiere intentar llegar a los más rezagados, es preciso entender de qué modo afectan las circunstancias socioeconómicas a las probabilidades que tiene una persona de gozar de una buena salud, recibir una educación, acceder a servicios básicos, llevar una vida digna y, en última instancia, recuperarse mejor después de una perturbación.

Resulta esencial disponer de datos validados, interoperables y de acceso abierto a lo largo de todo el espectro de los desastres para poder formular políticas empíricas. Los ejemplos presentados anteriormente, junto con la implantación progresiva de las notas de orientación técnica acerca del Monitor del Marco de Sendai, fomentan entender los beneficios intersectoriales que comporta presentar informes sobre los progresos realizados en la consecución de los ODS y el Acuerdo de París. La mayor atención que la comunidad internacional presta a este asunto y la asignación de financiación específica a distintos objetivos están empezando, poco a poco, a dar sus frutos. No obstante, resulta crucial mantener el impulso y seguir coordinando los

esfuerzos mundiales y nacionales en lo que respecta a la clasificación y la comparabilidad en el futuro de las distintas bases de datos.

En esta parte se ha demostrado que, mientras los riesgos de desastres se están intensificando a escala mundial, la voluntad colectiva para hacerles frente no ha sido suficiente. Los hallazgos iniciales despiertan la esperanza de que, si se evalúan los costos reales de los desastres, al elaborar los planes y presupuestos nacionales se priorizarán las compensaciones inherentes. Habida cuenta de las limitadas capacidades para recopilar datos y la escasa financiación destinada a tal fin, las entidades gubernamentales tienen que decidir en qué invierten primero sus recursos. Si analizan los riesgos subyacentes inherentes a las actividades sociales, económicas y ambientales y si entienden bien a las poblaciones destinatarias, los responsables de formular las políticas serán capaces de adaptar soluciones duraderas y medidas efectivas a las sociedades a las que se dirigen.

### Recomendaciones para mejorar la recopilación de datos para el monitoreo del Marco de Sendai dirigidas a los Estados Miembros

- **Conectar** los esfuerzos de recopilación de datos para el Marco de Sendai, que deberían incorporarse en las estadísticas oficiales de manera coordinada con las oficinas nacionales de estadística. De este modo, la contabilidad de las pérdidas causadas por desastres puede convertirse en una buena práctica que contribuya a monitorear el Marco de Sendai, ya que aporta datos desagregados por cada fenómeno que favorecen la credibilidad de los análisis.
- **Dedicar** sus esfuerzos a la creación de un mecanismo de presentación de informes sólido y personalizado, que se centre en las cuestiones nacionales y respalde el marco de monitoreo de las estrategias nacionales de RRD de manera conjunta con los planes nacionales de adaptación (PNAD) y con el monitoreo a nivel local del Marco de Sendai.



- **Armonizar** las metas y los indicadores con los de los demás países de la región o con aquellos que tengan un perfil geopolítico o de amenazas similar, de modo que, si se desea, resulte posible efectuar comparaciones espaciales.
- **Aprovechar** las últimas investigaciones en la ciencia de los datos para facilitar el proceso de presentación de informes a partir de principios y normas comunes. Mientras tanto, es esencial apoyar la revolución de los datos en favor del desarrollo sostenible, tal y como recomienda el GAEL correspondiente del Secretario General<sup>115</sup>.
- **Invertir** en infraestructura física, sobre todo en el sector de las tecnologías de la información, a fin de mejorar la presentación de informes en línea y la contabilidad de las pérdidas en todos los niveles administrativos, al tiempo que se fomentan las capacidades en cartografía y datos geoespaciales para registrar mejor las pérdidas a través de una iniciativa complementaria con la que se realicen monitoreos *in situ* y por satélite.
- **Generar** sinergias, de modo que los Estados Miembros, y en especial los países en desarrollo y los países menos desarrollados, traten de colaborar con las entidades de las Naciones Unidas residentes y no residentes que custodian diversas metas e indicadores de los ODS, con vistas a que, dentro de los países, surjan las mejores sinergias posibles para presentar informes sobre los ODS.
- **Establecer** alianzas con otras partes interesadas y organizaciones de expertos como elemento clave para crear una red de intercambio de datos sólida y lograr una presentación de informes integral. En la medida de lo posible, este tipo de alianzas debe analizar los diversos usos de los datos para que haya una mayor demanda y una incentivación intrínseca de la recopilación y el intercambio de datos. Colaborar con el sector privado, por ejemplo, con el sector de los seguros, el sector de la vivienda, las cámaras de comercio y la industria, como forma esencial de contabilizar la totalidad de las pérdidas económicas.
- **Promover** un sistema de datos que sea adecuado para el cometido de monitorear y hacer realidad los ODS y otros acuerdos emblemáticos de las Naciones Unidas, y ayudar a los Gobiernos a:<sup>116</sup>
  - o **Ser más efectivos en la administración y la gobernanza, lo que implica proporcionar a los responsables de formular políticas información en tiempo real, o casi, sobre la calidad de los servicios, el bienestar de la población y el estado del medio ambiente, de modo que puedan corregir su curso y modificar las políticas para atender las necesidades cambiantes.**
  - o **Monitorear los avances históricos y velar por que se puedan alcanzar los objetivos establecidos, hacer un seguimiento de los cambios a lo largo del tiempo, y ayudar a prever qué nos depara el futuro.**

<sup>114</sup> (UNDRR, 2017e); (Walsh y Hallegatte, 2019)

<sup>115</sup> (Grupo sobre la Revolución de los Datos, 2019)

<sup>116</sup> (Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible, 2017)

A group of people, including a woman in a colorful headscarf, are gathered around a table looking at a map. The woman is wearing a yellow headscarf with colorful polka dots and a patterned orange and blue dress. She is holding a white smartphone. Other people are looking at the map with interest. The map shows a detailed urban layout with streets and buildings.

# Estudio de caso especial

Desarrollo de planes urbanos y comunitarios para reducir el riesgo de desastres que emplean técnicas de mapeo colaborativas: Dar es Salam (República Unida de Tanzania)



Dar es Salam (República Unida de Tanzania) constituye una de las ciudades de África que más rápido crece. En la actualidad tiene 4,1 millones de habitantes, y se prevé que, de aquí a 2030, se convierta en una megalópolis. Los mapas y la información geoespacial son fundamentales para el desarrollo de cualquier ciudad y son imprescindibles para decidir dónde se ubican los servicios públicos y garantizar la seguridad de los ciudadanos. Sin embargo, numerosos factores complican la seguridad de los habitantes de Dar es Salam, tales como el rápido crecimiento demográfico (desde una población de alrededor de 300.000 personas en 1970 hasta la actual); los asentamientos informales y no planificados, y la enorme variabilidad climática. Todos estos factores incrementan el riesgo de inundación<sup>117</sup>. Las instituciones de Dar es Salam poseen una capacidad técnica limitada en términos de habilidades, capacitación y equipo. La falta de acceso a la información geoespacial existente y las lagunas en lo relativo a los datos agravan todavía más este problema<sup>118</sup>.

A comienzos de 2018, unas fuertes lluvias desencadenaron inundaciones generalizadas que afectaron a 50.000 personas y se cobraron al menos 41 vidas. Según las cifras oficiales, la respuesta de emergencia y la recuperación tuvieron un costo para el Gobierno de más de 780.000 dólares<sup>119</sup>.

En 2015, un consorcio de instituciones académicas y ONG locales, en colaboración con la Comisión Tanzana de Ciencia y Tecnología, la Sociedad de la Cruz Roja de Tanzania, el Banco Mundial y miembros de la comunidad, crearon el proyecto Ramani Huria para dar respuesta a estos problemas, que cada vez son mayores. Se trata de un proyecto comunitario orientado a elaborar la cartografía de las zonas de riesgo de Dar es Salam que está generando una enorme cantidad de información geoespacial. Esta información incluye datos sobre el uso de la tierra, la infraestructura y el grado de exposición que se emplean directamente para elaborar los planes de GRD y RRD. En octubre de 2018, Ramani Huria ya había cartografiado barrios con cerca de 3,5 millones de residentes pertenecientes a más de 228 comunidades.

Extraer los conocimientos de la comunidad para entender el alcance de las inundaciones históricas

(Fuente: Mark Iliffe)

<sup>117</sup> (Calas, 2010)

<sup>118</sup> (Banco Mundial, 2017)

<sup>119</sup> (Banco Mundial, 2018)

El proceso colaborativo influye en la toma de decisiones en distintos niveles de la ciudad con el objetivo de adoptar medidas que puedan mejorar las condiciones urbanas de los habitantes de Dar es Salam. En el plano comunitario, los mapas se emplean para fundamentar las acciones relacionadas con los programas de limpieza de desagües y la planificación de las evacuaciones. De este modo, han respaldado la creación de diez equipos de respuesta de emergencia ante inundaciones en colaboración con el programa *Zuia Mafuriko* (en suajili, “detener las inundaciones”) de

la Sociedad de la Cruz Roja de Tanzania. En cuanto a las ciudades, esta masa de información geoespacial refuerza el desarrollo de un plan *ex ante* para declarar situaciones de emergencia, tomar medidas, y definir las funciones y responsabilidades en caso de desastre. Esto se lleva a cabo a través del Equipo Interinstitucional de Respuesta de Emergencia de Dar es Salam, una iniciativa de numerosas partes interesadas que se despliega en toda la ciudad con miras a coordinar la respuesta y la planificación en caso de desastre en los planos local y regional.



**Inundación cerca del puente Jangwani, Dar es Salam, abril de 2018.**  
(Fuente: Ramani Huria, 2018)

Los mapas se crean mediante un proceso colaborativo en el que participan estudiantes y miembros de la comunidad. Gracias a ello, es posible transferir las aptitudes tecnológicas que generan la información geoespacial, determinar el alcance de las inundaciones históricas, y fomentar que la comunidad participe en los planes para los casos de desastre y los conozca en un único proceso. Al aumentar la capacidad para generar y consumir información geoespacial, se fortalece la resiliencia de la ciudad y de las comunidades frente a los desastres.

Además, el enfoque colaborativo sirve como mecanismo para implicar e informar a los miembros de la comunidad y el gobierno local a fin de cambiar sus comportamientos y, al mismo tiempo, secundar la acción comunitaria. Por ejemplo, si se informa a los miembros de la comunidad sobre las repercusiones que tiene tirar desechos sólidos por los desagües y, al mismo tiempo, se establecen centros para procesar estos residuos que sean localmente accesibles, se reduce la gravedad de las inundaciones. En el contexto más amplio de la ciudad, esto permite prestar mayor atención a los problemas subyacentes y a las causas de los riesgos más importantes.



# Parte III: Creación de las condiciones nacionales y locales adecuadas para gestionar el riesgo

*Nuestra mayor responsabilidad es ser buenos antepasados*  
(Jonas Salk)<sup>1</sup>

## Introducción

En los capítulos 1 y 2 y en la parte I del presente GAR se describió el modo en que el Marco de Sendai insta a los Gobiernos a concertar acuerdos de gobernanza que tengan en cuenta los riesgos, planteen las amenazas y los riesgos desde una perspectiva más amplia e incorporen el concepto de riesgo sistémico. Para ello, es necesario integrarlos en distintos sectores y niveles de gobierno, así como trabajar con científicos, la sociedad civil y el sector privado para afrontar los riesgos actuales y emergentes. A continuación, la parte II presentó por primera vez informes globales sobre los progresos realizados por los Estados Miembros en relación con las metas y los indicadores del Marco de Sendai, e identificó las esferas prioritarias en las que se requiere incrementar la capacidad de recopilación de datos necesaria.

Esta parte toma como punto de partida la meta e) —incrementar considerablemente el número de países que cuentan con estrategias de reducción del riesgo de desastres a nivel nacional y local para 2020—, pero la presenta en el contexto más amplio de los esfuerzos que efectúan los Estados Miembros para alcanzar todas las metas y, en última instancia, el resultado y el objetivo del Marco de Sendai mediante la gestión integrada del riesgo. El cumplimiento de la meta e) es un trampolín para conseguir las metas establecidas para 2030, que tienen como fin reducir las pérdidas causadas por desastres, la mortalidad, el número de personas afectadas, las pérdidas económicas, los daños a la infraestructura y la interrupción de los

servicios vitales. De ahí que los Estados Miembros decidieran fijar en 2020 el plazo para alcanzar esta meta. Por lo tanto, esta parte adopta un enfoque cualitativo para exponer en líneas generales las prácticas actuales, los retos y las lecciones aprendidas al crear el entorno propicio para lograr una gobernanza integrada del riesgo a nivel nacional y local. Analiza el papel que desempeña la cooperación regional, así como las múltiples formas y medios que los Estados Miembros están empleando para integrar también la RRD en los planes nacionales y locales sobre el desarrollo, la adaptación al cambio climático, los entornos urbanos, y los contextos delicados o complejos.

## Entorno propicio y cooperación regional

El Marco de Sendai promueve la cooperación regional y nacional, en especial en la prioridad 2, que habla sobre “la gobernanza del riesgo de desastres en los planos nacional, regional y mundial”. Por tanto, los mecanismos globales y regionales son elementos importantes del entorno propicio necesario para lograr una gobernanza efectiva del riesgo a nivel nacional. Dado que los sistemas de apoyo técnico y los recursos asociados a los procesos de monitoreo del Marco de Sendai ya se han analizado con anterioridad, resulta oportuno reconocer la asistencia y los recursos a los que los Estados Miembros acceden a través de sus organizaciones y acuerdos regionales, así como los marcos de gobernanza que han instaurado a nivel nacional y local. Por este motivo, el primer capítulo de esta parte examina los progresos realizados en el entorno propicio creado por los Estados Miembros gracias a los planes, las estrategias y el intercambio de conocimientos a escala regional.

## Estrategias o planes de reducción del riesgo de desastres en consonancia con el Marco de Sendai

La consecución de la meta e) para 2020 es un indicador del progreso y un elemento esencial del entorno propicio necesario para hacer realidad todas las metas y el objetivo del Marco de Sendai de aquí a 2030. A tan solo un año de 2020 y a 11 años de 2030, resulta urgente que los países se marquen prioridades más ambiciosas, mediante la actualización de las estrategias y los planes existentes, de modo que puedan perseguir objetivos de gestión prospectiva del riesgo que puedan optar a inversiones públicas y privadas.

La importancia de las estrategias nacionales y locales de RRD no se ha reconocido ahora, sino que ya se puso de relieve durante el período de implementación del Marco de Acción de Hyogo, aunque sin una meta específica. Hacia el final de ese período de implementación, en 2015, 94 de los 105 países que habían presentado informes sobre los progresos realizados en 2013-2015 afirmaron contar con disposiciones legislativas o normativas para gestionar el riesgo de desastre<sup>2</sup>, y 69 países indicaron

disponer de estrategias y planes nacionales. No había un registro oficial de las estrategias locales de RRD, pues solo se hace un monitoreo sistemático desde 2015. No obstante, como se documentó en el GAR15, la mayoría de las estrategias y planes nacionales de RRD aprobados en el contexto del Marco de Acción de Hyogo se centraban, sobre todo, en la preparación para casos de desastre y en la reducción del riesgo existente. Ahora, salvo si los países logran contener la aparición de nuevos riesgos, es poco probable que se alcance el objetivo del Marco de Sendai para 2030.

También conviene tener en cuenta una de las enseñanzas extraídas en el período de implementación: esto es, que se desarrollaron muchas estrategias de RRD excelentes, pero no se pusieron en práctica porque el país promotor carecía de recursos o de apoyo político y las partes interesadas no estaban sensibilizadas sobre el asunto<sup>3</sup>. Los planes y estrategias deben llevarse a cabo en los países, no solo aspirar a ello. Para ser efectivos, tienen que implicar a las partes interesadas pertinentes, así como desarrollarse e implementarse con suficientes recursos, capacidad y compromiso. El capítulo 11 analiza cómo han actuado determinados países en el desarrollo y la implementación de los planes nacionales y locales.

1 (Cornish, 2005)  
2 (UNDRR, 2019b)

3 (Jackson, Witt y McNamara, 2019); (UNDRR, 2015b)



**Inundación en Yakarta**  
(Fuente: Banco Mundial)

### La reducción del riesgo en la planificación del desarrollo

Si las naciones no aceleran las iniciativas para frenar los factores causales del riesgo derivados del desarrollo, la sostenibilidad del desarrollo estará en peligro, como también lo está la necesidad de aferrarse a los múltiples beneficios colaterales que la RRD puede aportar al desarrollo sostenible<sup>4</sup>. En el GAR15 se afirmó que, si cada año se invirtieran 6.000 millones de dólares en estrategias de RRD adecuadas en todo el mundo, se generarían unos beneficios cercanos a los 360.000 millones de dólares<sup>5</sup>.

La Agenda de 2030 reconoce que los desastres amenazan con revertir muchos de los progresos logrados en los últimos decenios en materia de desarrollo<sup>6</sup>. Por lo tanto, fomentar la resiliencia de los activos del desarrollo ante los desastres y las perturbaciones, así como reducir el riesgo de desastres inherente a las nuevas inversiones, constituye una vía de acción lógica e importante. Pero no basta con hacer frente al riesgo que los desastres entrañan para el desarrollo, ya que el desarrollo es, a su vez, el causante de numerosos riesgos. En concreto, el desarrollo puede actuar como uno de los principales factores causales del

riesgo de desastres al hacer que las poblaciones y los activos económicos se ubiquen en zonas geográficas expuestas, al acumular los riesgos en las zonas urbanas debido a un desarrollo rápido y no planificado, al fomentar una dependencia excesiva de los recursos naturales y la degradación de los ecosistemas, y al crear desigualdades sociales debidas a las escasas oportunidades de generación de ingresos de que disponen algunos grupos de población.

Determinadas dinámicas sectoriales del desarrollo contribuyen a los riesgos, como el desarrollo del turismo en zonas costeras propensas a amenazas



o el sembrado de cultivos que requieren grandes cantidades de agua en tierras áridas, así como las consecuencias más amplias del cambio climático<sup>7</sup>. Los patrones de desarrollo que multiplican las desigualdades generan pobreza y dan lugar a procesos de exclusión social y política, lo que potencia el riesgo de desastres<sup>8</sup>. Esto convierte la justicia social y la igualdad en valores básicos del desarrollo resiliente a los desastres y al clima, dado que garantizan que los países y las comunidades deliberen acerca de las distintas opciones, visiones y valores sin empeorar las condiciones de vida de las personas pobres y desfavorecidas<sup>9</sup>.

Todavía no se conocen todas las posibilidades que ofrece la reducción del riesgo de desastres para estimular la actividad económica. Sin embargo, puede crear un entorno propicio para la inversión pública y privada, así como para que los hogares inviertan en medios de subsistencia. Los Gobiernos no son los únicos responsables. Tanto las empresas grandes como las pequeñas deben tener en cuenta el riesgo de desastres y el cambio climático cuando gestionan la continuidad de las operaciones, como reconoce cada vez más el sector privado<sup>10</sup>.

A pesar de que el compromiso político para integrar la RRD en el desarrollo es cada vez mayor, como demuestran el Marco de Sendai y otros marcos normativos globales y nacionales, no todos los países poseen el mismo nivel de conocimiento sobre cómo incorporar la RRD de formas prácticas y efectivas. Los mecanismos estudiados en el capítulo 12 pretenden arrojar luz sobre cómo concretar esta incorporación mediante planes y estrategias integrados a nivel nacional y local, justo en el momento en que las agendas para después de 2015 han dejado tan claro que el único desarrollo verdaderamente sostenible es el que tiene en cuenta los riesgos.

## Reducción de los riesgos y adaptación al cambio climático

La idea de hacer converger las agendas en materia de RRD y adaptación al cambio climático ha ganado adeptos progresivamente, tanto como concepto como en la práctica, en los planos internacional, nacional y subnacional. Estos esfuerzos tienen el objetivo común de fomentar la resiliencia de las personas, las economías y los recursos naturales ante los efectos de un clima y unos fenómenos meteorológicos extremos.

A escala global, integrar la RRD con la adaptación al cambio climático ha sido una parte fundamental de las decisiones tomadas en el marco de la CMNUCC desde la Declaración de Bali de 2007, de los resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20) de 2012 y, por supuesto, de los acuerdos posteriores a 2015 ya mencionados. El Marco de Sendai reconoce de manera explícita la importancia de la adaptación al cambio climático para calibrar la RRD<sup>11</sup>. Sin embargo, ahora se entiende que la acción ante el cambio climático constituye una prioridad global y nacional urgente de las estrategias y los planes para reducir el riesgo de desastres, sobre todo a raíz del informe especial del IPCC de 2018 titulado *Global Warming of 1.5 °C*<sup>12</sup>.

Numerosas regiones del mundo están sintiendo ya los efectos del cambio climático. Las proyecciones actuales dejan claro que, si no se toman medidas concertadas en materia de cambio climático, no será posible alcanzar el objetivo del desarrollo sostenible. Además, sin esas medidas, es probable que muchas sociedades sufran grandes reveses y la supervivencia a largo plazo de la especie humana en este planeta esté amenazada. El cambio climático ya está causando alteraciones en las condiciones promedio, fenómenos meteorológicos más frecuentes e intensos, y la subida del nivel del mar. En los próximos decenios se espera que agrave aún más los desastres meteorológicos y que estos ocasionen pérdidas que podrían borrar de un plumazo los beneficios del desarrollo ya logrados en sectores clave<sup>13</sup>, lo que a su vez repercutirá en la salud humana, la seguridad

4 (Tanner et al., 2015)

5 (UNDRR, 2015c)

6 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015a)

7 (Leahy, 2018)

8 (UNDRR, 2015c)

9 (Centre for Science and Environment, 2018)

10 (ADPC e iPrepare Business Facility, 2017)

11 (UNDRR, 2017a)

12 (IPCC et al., 2018); (IPCC, 2018); (Centre for Science and Environment, 2018)

13 (IPCC, 2012); (IPCC et al., 2018)

alimentaria, al igual que en numerosos ecosistemas relacionados y en estructuras y sistemas creados por el ser humano.

Por lo general, los países con un mayor riesgo de sufrir las repercusiones relacionadas con el cambio climático y otras amenazas naturales y antropogénicas han priorizado desarrollar estrategias y planes de adaptación al cambio climático independientes, en lugar de integrarlas en las estrategias de RRD, en especial cuando los recursos y las capacidades son limitados y resulta más fácil acceder a financiación externa para estos asuntos. Algunas estrategias y planes nacionales de adaptación al cambio climático han integrado la RRD, sobre todo en el Pacífico. No obstante, ha llegado el momento de contar con un enfoque aún más integrado y de aplicarlo a los riesgos combinados a los que se enfrenta cada país, tanto a corto como a largo plazo. Como se ha repetido en diversas partes de este GAR, el carácter sistémico del riesgo obliga a adoptar enfoques basados en los sistemas; el riesgo climático debe formar parte de la planificación del desarrollo y la reducción del riesgo.

### **Estrategias y planes locales de reducción del riesgo de desastres en zonas urbanas**

A día de hoy, gran parte de la población mundial —4.220 millones, lo que equivale al 55,3 %<sup>14</sup>— vive en zonas urbanas. Se espera que, en 2050, el 66 % de la población resida en ciudades, centros urbanos, zonas periurbanas y aglomeraciones. La mayor parte de este crecimiento se producirá en ciudades de África, Asia y América Latina, donde los asentamientos informales se expanden a gran velocidad y las capacidades de gestión urbana son limitadas. En 2014, 880 millones de personas de todo el mundo vivían en barrios marginales de núcleos urbanos<sup>15</sup>. En paralelo a este crecimiento, están cambiando los patrones de los desplazamientos. Los datos del ACNUR indican que 1 de cada 122 habitantes del mundo es un refugiado, desplazado interno o solicitante de asilo, mientras que 6 de cada 10 refugiados y al menos la mitad de los desplazados internos se encuentran en zonas urbanas, ciudades y pueblos de todo el planeta<sup>16</sup>. Esto, además de transformar por completo el panorama de las ciudades, añade vulnerabilidades específicas de cada contexto que antes no existían o eran excepcionales, y reduce la capacidad de los gobiernos locales para comprender y gestionar el riesgo.

Las características físicas y espaciales de las ciudades, sus patrones de asentamiento, las normativas aplicadas a su entorno construido, la vulnerabilidad socioeconómica y la pobreza de los residentes urbanos, así como los desafíos ambientales,

son algunos de los factores causales del riesgo que prosperan en las zonas urbanas de rápido crecimiento. Con frecuencia, la expansión no planificada de las ciudades para dar cabida a esas poblaciones crecientes da lugar a un uso inadecuado de las tierras, en el que la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático se combina con infraestructura y servicios de mala calidad. A menudo, el riesgo se multiplica debido a la falta de códigos de construcción adecuados y a las dificultades para regular el cumplimiento con las normativas de construcción vigentes. Los riesgos derivados de las malas condiciones de vida, la salud y nutrición deficientes, la pobreza y la escasez de saneamiento se magnifican durante fenómenos como las inundaciones y las olas de calor. De hecho, se prevé que a lo largo del siglo XXI la frecuencia y la intensidad de las olas de calor, las sequías, las lluvias torrenciales y las inundaciones costeras aumenten en muchas ciudades y redoblen el riesgo de los residentes urbanos<sup>17</sup>, como consecuencia del cambio de las condiciones climáticas y la ampliación de las ciudades costeras.

La urbanización y las complejas características de las ciudades pueden incrementar las vulnerabilidades y el riesgo asociado a las amenazas naturales y al cambio climático y, al mismo tiempo, pueden ofrecer oportunidades para el desarrollo sostenible. Se considera que las políticas urbanas nacionales constituyen un instrumento fundamental para que los Gobiernos respalden la implementación de la Nueva Agenda Urbana y la consecución de los ODS y la RRD en consonancia con el Marco de Sendai. En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) de 2016, se estudió la posibilidad de evaluar el estado y el alcance de las políticas urbanas nacionales de 35 países de la OCDE a partir de los datos recopilados por ONU-Hábitat<sup>18</sup>. Los países que implementan estrategias urbanas a nivel nacional son conscientes de que existen argumentos económicos sólidos para hacerlo, pues la contribución de las zonas urbanas al PIB aumenta a medida que la urbanización avanza. Si se presta apoyo normativo y financiero a las zonas urbanas con vistas a comprender y reducir o gestionar de manera efectiva los riesgos climáticos y de otra índole, se incrementará la competitividad económica de la zona, se atraerá a empresas y capital de inversión, se generarán puestos de trabajo, y se mejorarán los ingresos tributarios y los servicios<sup>19</sup>.

Es posible que las zonas urbanas y las ciudades recurran cada vez más a la financiación mediante bonos para mejorar la infraestructura. Sin embargo, en los últimos cinco años, las agencias de calificación crediticia han alertado sobre las calificaciones crediticias municipales y el cambio climático,

o han proporcionado orientaciones al respecto. La calificación de las ciudades puede disminuir si estas no gestionan y reducen el riesgo, lo que recalca la necesidad de que los Gobiernos nacionales presten asistencia a las ciudades mediante políticas urbanas nacionales que les ayuden a atraer las inversiones necesarias para conseguir un desarrollo resiliente<sup>20</sup>.

Las estrategias y los planes locales y urbanos<sup>21</sup> deben hacer frente a estos factores causales de los riesgos con el objetivo de reducir los riesgos actuales y prevenir la aparición de otros en el futuro, así como para avanzar en pos de un desarrollo urbano inclusivo y equitativo que pueda ser más resiliente y sostenible<sup>22</sup>. Si no se responde a estos retos que plantea el rápido crecimiento urbano, la mayor exposición de las personas y los activos (físicos, culturales y económicos) y la mayor frecuencia de los fenómenos extremos pueden dar lugar a una combinación explosiva de riesgos, con consecuencias potencialmente desastrosas de las que será difícil recuperarse.

### Estrategias de reducción del riesgo de desastres en contextos de riesgo frágiles y complejos

Los contextos en los que se manifiestan los riesgos de desastre y en los que se diseñan y despliegan las estrategias locales y nacionales de RRD son cada vez más complejos. Pese a ello, la mayoría de las herramientas y directrices diseñadas para facilitar el desarrollo de esas estrategias solo tienen en cuenta escenarios de riesgo propicios, sencillos y sin crisis con un grado de desarrollo "normal". Los tomadores de decisiones tienen que lidiar con las tendencias dinámicas del desarrollo ya conocidas, así como con nuevas amenazas, como el cambio climático, y otras emergentes que todavía no se han materializado<sup>23</sup>. Algunas entidades como el Banco Mundial, la OCDE y el Foro Económico Mundial han tratado de identificar durante un tiempo las principales amenazas que obstaculizan el avance del desarrollo<sup>24</sup>. La inestabilidad económica y financiera global; las actividades

delictivas internacionales y el terrorismo; los graves cambios ambientales, tales como el cambio climático y de los océanos; la ciberfragilidad y los problemas tecnológicos; la volatilidad geopolítica; la resistencia cada vez mayor a los antibióticos; las pandemias y, por supuesto, las amenazas naturales son algunas de las amenazas en las que estas entidades han centrado su atención recientemente<sup>25</sup>. La interacción entre estos factores causales de amenazas y riesgos da lugar a riesgos complejos que ya tienen grandes repercusiones sobre el medio ambiente, por lo que se están intentando desarrollar e implementar estrategias nacionales y locales de RRD y, por consiguiente, alcanzar la meta e) del Marco de Sendai.

Es importante entender los riesgos complejos cuando se desarrollan estrategias locales y nacionales de RRD, dado que estas complejidades influyen en el contexto en que se manifiesta el riesgo de desastres, ya que alteran los patrones de las amenazas, la exposición, las vulnerabilidades y las capacidades de afrontamiento. Las políticas suelen diseñarse cuando entran en juego las evaluaciones de los riesgos subjetivas y teñidas de valores, influidas por matices en la percepción de los riesgos y por la tolerancia a ellos. En cuanto a la implementación, se produce cuando las contrapartidas inherentes a las trayectorias del desarrollo determinan las barreras y los incentivos que obstaculizan o alientan el progreso en la RRD, y cuando las decisiones que conducen a crear nuevos riesgos se llevan a la práctica. Por eso, los interesados en reducir el riesgo de desastres tienen que empezar a entender los riesgos complejos en mayor profundidad, adoptar un pensamiento estratégico y emplear perspectivas y conocimientos interdisciplinarios en todas las escalas espaciales y temporales, de modo que puedan afrontar la incertidumbre con más efectividad. Como es bien sabido y se ha demostrado, la RRD es un medio con enorme potencial para reducir y gestionar los riesgos relacionados con las amenazas naturales. La comunidad dedicada a la RRD va cobrando cada vez más conciencia de que los métodos de

14 (DAES, 2018b)

15 (ONU-Hábitat, 2015); (Sarmiento et al., 2019)

16 (Alianza Mundial para las Crisis Urbanas, 2016); (Crawford et al., 2015); (Centro de Vigilancia de los Desplazamientos Internos, 2015)

17 (Rosenzweig et al., 2018)

18 (OCDE, 2017b)

19 (OCDE, 2017b)

20 (OCDE, 2017b)

21 (UNDRR, 2018a)

22 (Gencer, 2013); (UNDRR, 2017c); (OCDE, 2017b); (The Economist Intelligence Unit Ltd, 2013)

23 (Opitz-Stapleton et al., 2019)

24 (Opitz-Stapleton et al., 2019); (Foro Económico Mundial, 2018); (OCDE, 2018c)

la RRD pueden emplearse para reducir y gestionar otros riesgos además de las amenazas naturales. Así lo demuestra el mayor alcance del marco global en que el Marco de Sendai incluye las amenazas naturales y causadas por el ser humano, así como las amenazas biológicas, tecnológicas y ambientales que generan desastres de pequeña y gran escala y de evolución lenta y rápida.

# Capítulo 10: Apoyo regional y entornos nacionales propicios para la reducción integrada del riesgo

## 10.1

### Apoyo regional para la reducción integrada del riesgo

El Marco de Sendai insta a los Estados Miembros a establecer plataformas comunes para intercambiar buenas prácticas y experiencias relacionadas con los riesgos de desastres comunes y transfronterizos, y hace hincapié en la relevancia de las estrategias regionales y subregionales de RRD y de los mecanismos de cooperación. De este modo, se reconoce que la cooperación regional es un elemento importante para crear el entorno propicio que reduzca con efectividad el riesgo de desastres a nivel nacional, sobre todo en los Estados de pequeño tamaño y en las economías en desarrollo.

Sin dejar de reconocer que los Estados Miembros tienen la función principal de implementar el Marco de Sendai, las organizaciones regionales pueden contribuir a sus esfuerzos mediante estrategias y marcos centrados en el ámbito regional, información personalizada sobre riesgos, mecanismos para la distribución del riesgo, herramientas y el fomento de la capacidad en materia de RRD. Para ello, ponen en común las capacidades y los recursos regionales y acceden a financiación y asistencia técnica internacional. Las organizaciones regionales revisten una importancia

especial para los Estados en desarrollo de menor tamaño —que por sí solos no poseen los medios económicos necesarios para invertir en diversas herramientas—, pues les permiten aportar sus opiniones y experiencias a los procesos regionales que buscan desarrollar los sistemas y capacidades de mayor utilidad para ellos.

En la mayoría de las regiones con una exposición elevada a las amenazas naturales, ya existen mecanismos y organizaciones intergubernamentales para coordinar la GRD. Por lo tanto, gracias al apoyo

que se ha prestado a la implementación del Marco de Sendai a escala regional, las organizaciones existentes han actualizado sus mandatos en materia de RRD para armonizarlos con su objetivo y sus prioridades. En concreto, las organizaciones intergubernamentales regionales pueden desempeñar una función práctica a la hora de cumplir la meta e) en el plano nacional: pueden crear capacidad y apoyar el desarrollo y la implementación de estrategias y planes de RRD nacionales y locales. Además, pueden dirigir y apoyar a sus Estados Miembros para que integren la RRD en una planificación del desarrollo que tenga en cuenta los riesgos, la adaptación al cambio climático y la financiación del riesgo, así como acordar los enfoques aplicables y coordinar las medidas relativas a los riesgos regionales y transfronterizos comunes.

Además de las organizaciones regionales creadas sobre la base de tratados, las plataformas regionales de RRD facilitadas por la UNDRR —con el fin de celebrar consultas con los Estados Miembros y proporcionarles asistencia— constituyen otro mecanismo importante para intercambiar información y fomentar la capacidad con vistas a implementar el Marco de Sendai. Las plataformas regionales se convirtieron en un mecanismo reconocido en 2005-2015, durante la época del Marco de Acción de Hyogo, y continúan siéndolo con el Marco de Sendai. Ya han elaborado o aprobado importantes estrategias y planes regionales referentes a la implementación del Marco de Sendai, y han colaborado en el plano político con organizaciones regionales intergubernamentales.

Las plataformas regionales de RRD no concentran su atención en los mismos ámbitos ni permiten la participación de los mismos grupos. Por ejemplo, una innovación de 2018 fue la aparición de la primera Plataforma de África y los Países Árabes para la Reducción del Riesgo de Desastres. Gracias a ella, estas dos inmensas regiones, que se enfrentan a graves problemas derivados de la sequía, la aridez, los refugiados y la migración, tuvieron la oportunidad de compartir conocimientos, experiencias y buenas prácticas para promover la RRD en el contexto del Marco de Sendai<sup>26</sup>. En contraste, la Segunda Plataforma Subregional para la Reducción del Riesgo de Desastres en Asia Central y el Cáucaso Meridional, también celebrada en 2018, es un ejemplo de un enfoque regional que hace hincapié en la RRD integrada con la planificación del desarrollo<sup>27</sup>.

Estas estrategias y planes regionales no tienen el objetivo de suplantar o sustituir a los de carácter nacional, sino que los respaldan y complementan aportando orientaciones y coherencia, promoviendo la colaboración y el intercambio, o atendiendo

cuestiones que trascienden las fronteras nacionales. A tal fin, la adopción de un enfoque conjunto puede generar sinergias, ventajas comparativas o economías de escala. Por ejemplo, el Tratado de Lisboa (2009) exige a la UE que promueva la cooperación, la eficacia y la coherencia en la gestión del riesgo de desastres entre los países miembros<sup>28</sup>. En consonancia con la Estrategia Regional Africana para la Reducción de los Riesgos de Desastre de la Unión Africana (UA)<sup>29</sup>, el Programa de Acción para la Aplicación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 en África<sup>30</sup> llama a integrar la GRD en las políticas de los países miembros, pero deposita en los Gobiernos nacionales la responsabilidad de implementarlas<sup>31</sup>. Asimismo, existen otros tipos de alianzas regionales que van más allá de los acuerdos gubernamentales, como la Alianza para la Reducción de los Desastres en Asia, en el marco de la EIRD, un foro oficioso compuesto por múltiples Gobiernos e interesados asiáticos cuyo fin es facilitar la RRD. Esta Alianza se ha convertido en el principal foro de consulta para las conferencias ministeriales de Asia, que funcionan como la plataforma regional de Asia y están integradas por organizaciones intergubernamentales regionales, organismos gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil, organizaciones de las Naciones Unidas e internacionales, y donantes bilaterales y multilaterales<sup>32</sup>. Igualmente innovadora es la Alianza para la Resiliencia en el Pacífico, una alianza de múltiples interesados fundada en 2017 por dirigentes del Pacífico, por un período inicial de dos años, con el objetivo de apoyar la implementación del Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico: Enfoque Integrado para Abordar el Cambio Climático y la Gestión del Riesgo de Desastres (2017-2030) de 2016<sup>33</sup>. Esto se examina con más detenimiento en la sección 13.5.1, sobre el enfoque adoptado en la región del Pacífico para el desarrollo de una RRD integrada y la actuación ante el cambio climático.

Además de esta cooperación regional de amplio espectro para reducir los riesgos e integrarlos en la planificación del desarrollo y el cambio climático, también se actúa a nivel regional en distintos sectores, en cuestiones específicas o incluso en favor de subregiones climáticas o geológicas de menor tamaño. Por ejemplo, la Comisión para el Desarrollo Transfronterizo del Río Mekong permite que sus cuatro países miembros —Camboya, la República Democrática Popular Lao, Tailandia y Viet Nam— cooperen en materia de desarrollo sostenible y riesgos hidrológicos o climáticos en la cuenca fluvial transfronteriza<sup>34</sup>. Otro ejemplo de coordinación sectorial lo protagoniza el Consejo Agropecuario Centroamericano, el cual se ocupa

del riesgo de desastres en el desarrollo rural<sup>35</sup> sobre la base de la Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial, que persigue forjar vínculos más fuertes con otros instrumentos de gestión del riesgo y destacar las cuestiones asociadas a la gestión integrada de los recursos hídricos y el cambio climático. Encaja con la Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (PCGIR)<sup>36</sup> y la Estrategia

Forestal Centroamericana<sup>37</sup>. En algunos casos, la cooperación se apoya en el nivel regional para multiplicar y complementar los esfuerzos nacionales, tales como la reducción del riesgo, los sistemas de alerta, y la gestión de las amenazas regionales y transfronterizas. Tras el tsunami del océano Índico de 2004, se establecieron redes nacionales, regionales y, en ocasiones, globales de sistemas de monitoreo sísmico y observacional,



**Galardonados de los medios de comunicación en la Plataforma Regional de Estados Africanos y Árabes, 2018**  
(Fuente: UNDRR)

de manera que las alertas tempranas pudiesen reducir los efectos de los tsunamis (como se expuso en el capítulo 3). Entre ellos figuraron el Sistema de Alerta contra los Tsunamis y de Mitigación de sus Efectos en el Océano Índico<sup>38</sup> y el Centro de Información sobre Tsunamis del Océano

Índico que, aunque no forma parte de un sistema de alerta, comparte conocimientos y desarrolla la capacidad<sup>39</sup>. Los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales también están cooperando para proporcionar alertas más tempranas y datos más completos en las alertas regionales por

<sup>25</sup> (UNDRR, 2015d)

<sup>26</sup> (UA, 2018)

<sup>27</sup> (UNDRR, 2018a)

<sup>28</sup> (Morsut, 2019)

<sup>29</sup> (UA y UNDRR, 2018)

<sup>30</sup> (UA, 2016)

<sup>31</sup> (Omoyo Nyandiko y Omondi Rakama, 2019)

<sup>32</sup> (Conferencia Ministerial de Asia sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, 2016)

<sup>33</sup> (SPC, 2016)

<sup>34</sup> (Comisión para el Desarrollo Sostenible del Río Mekong, 2018)

<sup>35</sup> (Consejo Agropecuario Centroamericano, 2010)

<sup>36</sup> (Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central y República Dominicana, 2010)

<sup>37</sup> (Consejo Agropecuario Centroamericano, 2010)

<sup>38</sup> (Grupo Intergubernamental de Coordinación del Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Océano Índico, 2019)

<sup>39</sup> (Comisión Oceanográfica Intergubernamental y UNESCO, 2019)

fenómenos meteorológicos extremos<sup>40</sup>, mientras que otras iniciativas adoptan un enfoque regional multiamenaza<sup>41</sup>.

En la sección 8.4 se indicó que la financiación del riesgo de desastres es una esfera de la cooperación para el desarrollo internacional en plena expansión que debe someterse a análisis más exhaustivos para el futuro monitoreo de la meta f) del Marco de Sendai. También constituye un ámbito en el que se están estableciendo mecanismos regionales, además de los globales, sobre todo en las regiones con un grado de exposición elevado. Entre ellos se incluyen el CCRIF SPC, creado en 2007 como un mecanismo paramétrico de seguros<sup>42</sup>; la Capacidad Africana para la Gestión de Riesgos, un organismo especializado de la UA fundado en 2012, y la African Risk Capacity Insurance Company Limited conexas<sup>43</sup>; la Pacific Catastrophe Risk Insurance Company, que se estableció en 2012 como un mecanismo multinacional soberano de mancomunación de riesgos<sup>44</sup>, y el nuevo mecanismo de la ASEAN, el Mecanismo de Seguros ante Riesgos de Desastre de Asia Sudoriental, que se encuentra en fase de prueba<sup>45</sup>. Recientemente, la CESPAP ha identificado áreas de cooperación importantes sobre la financiación del riesgo en la región de Asia y el Pacífico<sup>46</sup>. En el capítulo 12 también se estudia la relevancia que tiene la financiación del riesgo de desastres para implementar el Marco Sendai a escala nacional y local, y se explica el modo en que la financiación puede ser un punto de partida para integrar la RRD en el desarrollo (véase la sección 12.3.5).

Existen múltiples tipos de alianzas y mecanismos para la cooperación y la planificación regionales de la RRD. El Marco de Sendai promueve que se establezcan nuevas alianzas y redes, así como usar procesos intergubernamentales más tradicionales. Es posible que se necesiten nuevos modelos para trabajar en los distintos compartimentos sectoriales y en diferentes zonas geográficas y escalas temporales, a fin de alejarse de los métodos habituales y aplicar un pensamiento estratégico con el que afrontar los riesgos inmediatos y a largo plazo.

El siguiente resumen de los principales mecanismos regionales y de las funciones que desempeñan para ayudar a los Estados Miembros a implementar el Marco de Sendai en cada región del mundo se concentra en: a) las regiones con un alto grado de exposición a amenazas naturales y una gran cantidad de Estados de menor tamaño o ingresos más reducidos, y b) la innovación en la asistencia regional para lograr la gobernanza integrada del riesgo en cada uno de los marcos posteriores a

2015. Por estos motivos, se presta más atención a los avances conseguidos en África, Asia Sudoriental, América Central, el Caribe y el Pacífico.

## 10.1.1

### África

Las amenazas naturales y las causadas por el ser humano que afectan a África —entre las que se incluyen la sequía, las inundaciones, los ciclones, los seísmos, las epidemias, la degradación ambiental y las amenazas tecnológicas— constituyen el origen de los desastres. Si bien se prevé que los esfuerzos encaminados a reducir el grado de exposición y la vulnerabilidad, respaldados por la rendición de cuentas en todos los niveles, mitiguen los riesgos de desastres, las pérdidas económicas son cada vez mayores y los desastres se han convertido en un obstáculo para el desarrollo sostenible<sup>47</sup>.

La Declaración de Túnez sobre la Aceleración de la Implementación del Marco de Sendai y la Estrategia Regional Africana para la Reducción de los Riesgos de Desastre fue una de las dos declaraciones aprobadas en la Plataforma de África y los Países Árabes para la Reducción del Riesgo de Desastres, celebrada en 2018. Con ella, se reiteró la urgencia de desplegar la estrategia que inicialmente se aprobó en 2004<sup>48</sup>, y se reforzó el Programa de Acción para la Aplicación del Marco de Sendai en África de 2016, que ya había recibido apoyo político<sup>49</sup>. El Programa de Acción tiene los siguientes objetivos: a) redoblar el compromiso político con la RRD; b) mejorar la identificación y la evaluación de los riesgos de desastre; c) fomentar la gestión del conocimiento para la RRD; d) concienciar más a la población acerca de la RRD; e) mejorar la gobernanza de las instituciones dedicadas a la RRD; y f) integrar la RRD en la gestión de la respuesta de emergencia. Toma como fundamento la labor intergubernamental de RRD realizada por la UA y las comunidades económicas regionales en África.

De manera específica, el Programa de Acción se vincula con la presentación de informes en el contexto del Marco de Sendai, y su sistema para monitorear y presentar información se validó mediante un acuerdo oficial con los Estados miembros de la UA. La Comisión de la UA supervisa los progresos alcanzados por las comunidades económicas regionales a la hora de conseguir los objetivos del Programa de Acción. Como paso siguiente, las comunidades económicas regionales orientan su implementación a nivel subregional, en cooperación con sus Estados



miembros respectivos. Los progresos realizados se examinarán empleando los sistemas y mecanismos de supervisión global y regional existentes, y se espera que cada Estado miembro y comunidad económica regional presente un informe bienal a través del Monitor del Marco de Sendai. Los informes que se generen contribuirán al monitoreo de los progresos alcanzados en relación con el Marco de Sendai y el Programa de Acción<sup>50</sup>. Asimismo, la información obtenida en el monitoreo se usa para apoyar las reuniones ministeriales sobre RRD, la Plataforma Regional Africana, el Grupo de Trabajo de África sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, y los procesos de revisión y la programación en materia de RRD a todos los niveles. Se trata, por tanto, de un mecanismo regional de múltiples niveles que ayuda a los Estados Miembros brindándoles información y herramientas para la implementación; facilita la cooperación subregional y regional por medio de las comunidades económicas regionales y las funciones y las plataformas regionales de la Comisión de la UA; y favorece presentar los informes de acuerdo con el Marco de Sendai.

El enfoque regional de la UA ha dado lugar a un entorno propicio para que las comunidades económicas regionales y los Estados miembros promuevan políticas y estrategias de RRD que centren su atención en los riesgos regionales y aprovechen las estructuras institucionales existentes. Por consiguiente, cada comunidad económica regional cuenta con sus propios métodos y mecanismos.

La SADC ya disponía de un plan estratégico en consonancia con el Marco de Acción de Hyogo y la Estrategia Regional Africana de 2004. Posteriormente, en 2016, el Consejo de Ministros de la SADC aprobó la Estrategia Regional de Preparación y Respuesta en Casos de Desastre para 2017-2030, que estaba en consonancia con el Marco de Sendai. El Consejo de la SADC tiene pendiente aprobar un proyecto

de plan estratégico en materia de RRD para 2017-2030, así como un estudio regional sobre la RRD y la adaptación al cambio climático<sup>51</sup>. En 2018, la Conferencia Regional sobre la Reducción del Riesgo de Desastres de la SADC reconoció la importancia de las estrategias, los planes y los marcos regionales, al tiempo que instó a la SADC a dar un paso más, un paso que ayude a acelerar la implementación del Marco de Sendai y a conseguir los ODS y las demás agendas clave del marco para después de 2015<sup>52</sup>.

En el Cuerno de África, la IGAD se concentra desde 2011 en el riesgo de sequía regional a través de su Iniciativa para la Resiliencia frente a los Desastres Causados por la Sequía<sup>53</sup>; además, la Política para la Reducción del Riesgo de Desastres de la CEDEAO lleva en vigor desde 2006<sup>54</sup>. Ninguna de estas comunidades económicas regionales ha aprobado todavía nuevas políticas regionales basadas en el Marco de Sendai, aunque la iniciativa de la IGAD sobre la sequía es un enfoque permanente que intenta subsanar, de forma sostenible y holística, las consecuencias que tienen las sequías y las perturbaciones relacionadas en la región de la IGAD. La iniciativa sigue proporcionando un marco común para concebir programas nacionales y subregionales que busquen potenciar la resiliencia ante la sequía fomentando la sostenibilidad en la región. La IGAD también interviene a nivel práctico, por ejemplo, a través del proyecto Fomento de la Resiliencia ante Desastres mediante la Gestión del Riesgo y la Adaptación al Cambio Climático, implementado junto con el GFDRR y los servicios nacionales meteorológicos e hidrometeorológicos<sup>55</sup>. Esto evidencia la adopción de un enfoque integrado para abordar los riesgos climáticos y de desastres, de conformidad con los marcos más amplios para después de 2015.

Además, la CEDEAO ha concentrado sus esfuerzos en poner en práctica el Marco de Sendai, así como en fomentar la capacidad para desarrollar la

40 (OMM, 2018)

41 (Sistema Regional Integrado de Alerta Temprana Multirriesgos, 2019)

42 (CCRIF, 2019)

43 (Capacidad Africana para la Gestión de Riesgos, 2019)

44 (Pacific Catastrophe Risk Assessment and Financing Initiative, 2019)

45 (Reunión de Ministros de Finanzas de la ASEAN, 2018)

46 (CESPAP, 2018)

47 (UA, 2004); (International Institute for Sustainable

Development, 2016)

48 (UA, 2004)

49 (UA, 2016); (Mauricio, 2016)

50 (UA, 2016)

51 (SADC, 2018b)

52 (SADC, 2018a)

53 (IGAD, 2019); (IDDRSI, 2014)

54 (Comunidad Económica de los Estados de África Occidental (CEDEAO), 2006)

55 (Banco Mundial, 2019)

meta e) de este Marco<sup>56</sup> y en promover servicios hidrometeorológicos de mejor calidad, los cuales hagan frente a los riesgos de inundación y sequía en África Occidental<sup>57</sup>.

Esta pequeña muestra de los mecanismos regionales y subregionales existentes en África corrobora que, además de estar vinculados con el monitoreo global, también tienen un alcance geográfico específico, que se basa en los riesgos que comparten los distintos Estados Miembros de cada subregión. Por lo tanto, forman parte del entorno propicio para implementar el Marco de Sendai en los planos internacional, regional y subregional. En ese entorno proporcionan asistencia directa a los Estados Miembros y fomentan su capacidad intercambiando conocimientos especializados regionales, accediendo a recursos internacionales y ejecutando estrategias regionales.

## 10.1.2

### Las Américas y el Caribe

La región de las Américas y el Caribe está muy expuesta a multitud de amenazas naturales, como sequías, sismos, inundaciones, incendios forestales, huracanes, deslizamientos de tierra, tsunamis y erupciones volcánicas. Periódicamente tienen lugar los fenómenos de El Niño y La Niña, que agravan las repercusiones de los fenómenos hidrometeorológicos.

En la VI Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas, celebrada en junio de 2018, se aprobó el Plan de Acción Regional para la Implementación del Marco de Sendai en las Américas<sup>58</sup>, un plan no vinculante que supone un paso adelante hacia la realización de esfuerzos regionales más amplios para ayudar a los países a fomentar la resiliencia de las comunidades y reducir el riesgo de desastres y sus efectos<sup>59</sup>. El plan de acción facilita aún más la implementación del Marco de Sendai en las Américas y el Caribe, al identificar aquellas iniciativas regionales que contribuyen a una o varias de las prioridades de acción del Marco de Sendai<sup>60</sup>, y respeta el enfoque primordial del Marco de Sendai con el que se abarca a todo el conjunto de la sociedad. Los Estados Miembros, las organizaciones de la sociedad civil, los voluntarios y otros agentes pertinentes pueden promover de manera colectiva las iniciativas que lo integran.

En la reunión ministerial de alto nivel que se celebró en 2018 en el marco de la misma Plataforma Regional, se aprobó la Declaración de Cartagena,

en la que se afirma el compromiso político de la región con el Marco de Sendai, incluida la adopción de un enfoque integrado respecto de los acuerdos posteriores a 2015, y se señala la importancia del Plan de Acción Regional<sup>61</sup>.

### El Caribe

Los Estados del Caribe fueron los primeros que adoptaron enfoques intergubernamentales coordinados para gestionar el riesgo de desastres, dado que comparten un alto grado de exposición a las amenazas naturales y, en su mayoría, son pequeñas economías en desarrollo con una cantidad relativamente limitada de recursos para gestionar los riesgos.

De las instituciones de la Comunidad del Caribe, la Agencia de Gestión de Emergencias y Desastres del Caribe (CDEMA) atiende a 18 Estados, en su mayoría países de bajos ingresos o PEID. El CDEMA ha prestado asistencia en la región desde la década de 1990 gracias a instrumentos como las leyes y normativas modelo para la gestión integral de los desastres de 2013<sup>62</sup>. En la región del Caribe, el concepto de gestión integral de los desastres engloba la RRD y el desarrollo sostenible, y el CDEMA opera en un marco de gestión integral de los desastres desde 2001. La actual Estrategia para la Gestión Integral de los Desastres (2014-2024), aprobada por los Estados Miembros, está armonizada con el Marco de Sendai<sup>63</sup>.

La Estrategia para la Gestión Integral de los Desastres (2014-2024) cuenta con cuatro esferas prioritarias: a) el fortalecimiento de los acuerdos institucionales para la gestión integral de los desastres; b) el aumento y el mantenimiento de la gestión de los conocimientos y el aprendizaje para la gestión integral de los desastres; c) la mejor integración de la gestión integral de los desastres en niveles sectoriales; y d) el fomento y el mantenimiento de la resiliencia comunitaria. Los Estados miembros del CDEMA lo informan directamente sobre la implementación de la Estrategia para la Gestión Integral de los Desastres mediante sus auditorías nacionales y el Marco de Gestión del Rendimiento, que incluye una serie de indicadores acordes con los indicadores de las siete metas mundiales del Marco de Sendai. Con el objetivo de respaldar la implementación de la estrategia, el CDEMA se sirve de un plan institucional y una política para presentar informes y evaluar el monitoreo de la gestión integral de los desastres, así como de auditorías nacionales destinadas a detectar las lagunas y necesidades en el plano nacional, la programación del trabajo de los países y el Marco de Gestión del Rendimiento general.

En este sentido, se puede considerar al CDEMA un ejemplo de un mecanismo regional arraigado que está bien adaptado para satisfacer las necesidades de un grupo de Estados miembros bastante similares que se enfrentan a las mismas amenazas regionales. Ya fue el precursor de la integración de la RRD y el desarrollo sostenible mediante el concepto regional de la gestión integral de los desastres. Por consiguiente, el CDEMA ha podido ayudar fácilmente a que los Estados miembros apliquen el enfoque integrado del Marco de Sendai para la gobernanza del riesgo basándose en su nueva estrategia regional armonizada con dicho marco, pero empleando los mecanismos a su alcance.

## América Central

Los Estados de América Central también disponen desde hace tiempo de mecanismos para la cooperación y coordinación regional en la gestión del riesgo de desastres. Continúan trabajando activamente e innovando en la implementación del Marco de Sendai.

Los Jefes de Estado del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) aprobaron en diciembre de 2017 la PCGIR<sup>64</sup>. Esta política está plenamente armonizada con el Marco de Sendai, los ODS y el Acuerdo de París, y sirve para orientar la GRD en los planos regional y nacional, en especial en el caso de los Estados Miembros que ya forman parte del organismo especializado del SICA, el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central y República Dominicana (CEPREDENAC). Fundado hace decenios, el CEPREDENAC es el mecanismo que coordina a los organismos de GRD de los Estados Miembros del SICA<sup>66</sup>.

La PCGIR constituye el principal instrumento político público de la región de América Central para la GRD en el marco del SICA, y está compuesta por cinco pilares principales: a) la RRD en las inversiones públicas y privadas orientadas a alcanzar un

desarrollo económico sostenible, en relación con las prioridades 1 y 3 del Marco de Sendai; b) el desarrollo y la compensación social para reducir la vulnerabilidad, en relación con las prioridades 1, 2 y 3 de Sendai; c) la GRD asociada al cambio climático, en relación con las prioridades 1 y 2 del Marco de Sendai; d) la gestión y la gobernanza del uso de la tierra, en relación con las prioridades 2 y 3 del Marco de Sendai; y e) la gestión de desastres y la recuperación posterior, en relación con la prioridad 4 del Marco de Sendai. Por otro lado, el Plan Regional de Reducción de Riesgo de Desastres 2019-2023<sup>67</sup>, formulado en virtud de la PCGIR, intenta contribuir a integrar la reducción de los desastres en el desarrollo sostenible de los Estados miembros del SICA, y complementa esa integración entre el Marco de Sendai y los ODS a nivel global.

Por consiguiente, el marco normativo de América Central para la RRD, alineado con el Marco de Sendai, no solo ha establecido una cooperación duradera entre los Estados miembros del SICA, sino que también la ha ampliado para respaldar la integración de las agendas para después de 2015. Además del CEPREDENAC, el SICA cuenta con otras fuentes de integración, en especial las organizaciones regionales dedicadas a los ámbitos del medio ambiente, el cambio climático, y el agua y el clima. Los tres órganos intergubernamentales que integran el subsistema ambiental del SICA han establecido un mecanismo activo que tiene por objeto evitar la competencia y llevar a cabo actividades de promoción conjuntas.

El CEPREDENAC se financia con las contribuciones anuales de los Estados miembros y obtiene una cantidad considerable de recursos a través de la cooperación internacional. De este modo, sirve también como ejemplo del planteamiento regional para las inversiones internacionales del que una organización regional activa puede servirse con eficiencia para apoyar mejor a sus Estados miembros. Esto reviste especial importancia en una región donde los países comparten un nivel elevado de riesgo; donde en su mayoría son economías en desarrollo, con una población relativamente reducida; y donde,

56 (CEDEAO y UNDRR, 2018)

57 (CEDEAO, 2018)

58 (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres y UNDRR, 2018)

59 (UNDRR, 2017c)

60 (UNDRR, 2017c)

61 (VI Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas, tercera reunión de alto nivel de ministros y autoridades, 2018); (UNDRR, 2016)

62 (CDEMA, 2013)

63 (CDEMA, 2014)

64 (Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central y República Dominicana, 2010)

65 (Sistema de la Integración Centroamericana, 2019)

66 (CEPREDENAC, 2019)

67 (Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central y República Dominicana y Banco Mundial, 2014)

por tanto, no tendrían de los recursos nacionales necesarios para desarrollar por su cuenta dichas herramientas y recursos.

### América del Sur

En América del Sur, los cuatro Estados miembros de la Comunidad Andina —Colombia, el Ecuador, el Perú y el Estado Plurinacional de Bolivia— ya han aprobado la Estrategia Andina para la Gestión del Riesgo de Desastres 2017-2030, que está armonizada con el Marco de Sendai y se sustenta en la estrategia anterior de 2005. La nueva estrategia quiere reforzar las capacidades institucionales de sus Estados miembros para mejorar la GRD, la reducción y la prevención y respaldar la armonización de los sistemas de información sobre el riesgo de desastres. En este trabajo, cuenta con el apoyo del Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres. También busca prestar su apoyo para formular políticas e implementarlas, así como estrategias y planes nacionales, regionales y sectoriales sobre la GRD que promuevan el desarrollo sostenible y la inclusión social entre los países andinos, como ponen de relieve el Plan de Implementación de la Estrategia Andina para la Gestión del Riesgo de Desastres 2019-2030 y sus indicadores conexos. Por lo tanto, engloba la agenda para 2015 en su conjunto, al mismo tiempo que proporciona orientaciones y refuerza la capacidad de sus Estados miembros para llevar a la práctica las prioridades y el objetivo del Marco de Sendai y alcanzar la meta e).

La Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Gestión Integral de Riesgos de Desastres es la entidad técnica intergubernamental del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) dedicada a la RRD. En el momento de redactar el presente GAR, el MERCOSUR estaba preparando su estrategia quinquenal para la reducción del riesgo.

Los dos mecanismos subregionales de América Central y el Caribe, establecidos hace tiempo, han adaptado su cooperación y su labor de fomento de la capacidad para respaldar la implementación del Marco de Sendai. En América del Sur, los Estados miembros andinos han creado un nuevo mecanismo. Se trata de avances muy positivos que incluyen a los Estados miembros de la región que se encuentran más expuestos a las amenazas y al riesgo de desastres.

## 10.1.3

### Estados Árabes

Históricamente, la región árabe ha estado expuesta a la actividad sísmica<sup>68</sup>. Más recientemente, se ha enfrentado a retos derivados de los riesgos secundarios vinculados al desplazamiento de personas y las tendencias migratorias, la propagación de epidemias, la inseguridad alimentaria, los conflictos y el desorden público, la rápida urbanización, la degradación ambiental y la escasez de agua<sup>69</sup>.

En enero, se aprobó la Estrategia Árabe para la Reducción del Riesgo de Desastres (2030), que los Jefes de Estado hicieron suya posteriormente en la Cumbre de la Liga Árabe, celebrada en abril de 2018<sup>70</sup>. La estrategia está en consonancia con el Marco de Sendai y los ODS, y prioriza un enfoque multisectorial que reduzca de manera considerable el riesgo de desastres en la región árabe para 2030<sup>71</sup>. Se trata, en esencia, de un marco para impulsar que progresen los ámbitos medulares de la implementación ya consensuados y para producir un programa de trabajo detallado que se divida en tres fases de aquí a 2030. Estos instrumentos se implementarán gracias a la cooperación, en diversos grados, con asociados humanitarios y para el desarrollo<sup>72</sup>. En una sesión extraordinaria del Mecanismo de Coordinación Árabe para la Reducción del Riesgo de Desastres, que tuvo lugar en enero de 2018, se aprobó la primera fase del programa de trabajo.

Asimismo, se completó una matriz bienal para 2019-2020, la cual define una hoja de ruta de metas regionales con plazos concretos que se aprobó como documento final de la Plataforma de África y los Países Árabes de 2018. Esta plataforma también ratificó la Declaración de Túnez sobre la Reducción del Riesgo de Desastres<sup>73</sup>.

Por último, la Liga de los Estados Árabes (LEA) coordina las futuras actividades destinadas a implementar la estrategia regional. Junto con sus organizaciones técnicas, la LEA incorpora medidas sobre RRD en los proyectos y los programas de asistencia técnica de todos los Estados árabes.



El Primer Ministro de Mongolia, Khurelsukh Ukhnaa, en la Conferencia Ministerial de Asia sobre la Reducción del Riesgo de Desastres

(Fuente: UNDRR)

## 10.1.4

### Asia y el Pacífico

La región de Asia y el Pacífico está enormemente expuesta a las amenazas hidrometeorológicas, geofísicas y causadas por el ser humano. Aunque los países que la integran presentan distintos niveles de desarrollo económico, muchos de ellos son economías en desarrollo con bajos ingresos. Al encontrarse en el denominado Cinturón de Fuego del Pacífico, numerosos países de Asia y el Pacífico se enfrentan a constantes riesgos sísmicos, volcánicos y de tsunamis<sup>74</sup>. Las amenazas hidrometeorológicas, agravadas por el cambio climático, tienen repercusiones negativas para el desarrollo social y económico. Asia y el Pacífico es la región donde se producen desastres con más frecuencia y, a pesar de los considerables progresos logrados en el ámbito de la RRD, sigue concentrando la mitad de las repercusiones globales causadas por desastres en cuanto a la mortalidad y al número de personas afectadas<sup>75</sup>. Por este motivo, resulta imprescindible integrar las medidas de RRD en los programas y sectores del desarrollo, así como en la adaptación al cambio climático.

<sup>68</sup> (Estrategia Árabe para la Reducción del Riesgo de Desastres (2030), 2018)

<sup>69</sup> (Estrategia Árabe para la Reducción del Riesgo de Desastres (2030), 2018)

<sup>70</sup> (LEA, 2018)

<sup>71</sup> (Estrategia Árabe para la Reducción del Riesgo de Desastres (2030), 2018)

<sup>72</sup> (Estrategia Árabe para la Reducción del Riesgo de Desastres (2030), 2018)

<sup>73</sup> (UA, 2018)

<sup>74</sup> (APEC, 2016)

<sup>75</sup> (Conferencia Ministerial de Asia sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, 2018)

## Asia

En junio de 2014, la Sexta Conferencia Ministerial de Asia sobre la Reducción del Riesgo de Desastres y la Alianza para la Reducción de los Desastres en Asia, dentro de la EIRD, acordaron desarrollar un plan regional para el marco posterior a 2015. Más tarde, se concluyó y aprobó el Plan Regional de Asia para la Aplicación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 en la Conferencia Ministerial de Asia sobre la Reducción del Riesgo de Desastres de 2016, que se celebró en la India.

El Plan Regional de Asia tiene por objeto proporcionar: a) orientaciones normativas amplias que guíen la implementación del Marco de Sendai en el contexto de las agendas para el desarrollo sostenible de la región para 2030; b) una hoja de ruta a largo plazo que englobe el período de 15 años del Marco de Sendai y defina un itinerario cronológico para hacer realidad las prioridades, con el objetivo de alcanzar las siete metas mundiales; y c) un plan de acción bienal que incluya actividades específicas que sean priorizadas a partir de la hoja de ruta a largo plazo y estén armonizadas con las orientaciones normativas<sup>76</sup>. El plan insiste en que su objetivo es orientar y respaldar la implementación del Marco de Sendai a escala nacional, no sustituir los planes nacionales, por lo que define actividades prioritarias regionales encaminadas a respaldar las actuaciones nacionales y locales; a promover el intercambio de buenas prácticas, conocimientos e información entre el sector gubernamental y las partes interesadas; y a fortalecer la cooperación regional para contribuir a la implementación del Marco de Sendai.

La Conferencia Ministerial de Asia sobre la Reducción del Riesgo de Desastres celebrada en julio de 2018 en Mongolia ofreció la primera ocasión para evaluar la implementación del Plan Regional de Asia. Esa reunión tuvo como principal resultado el actual Plan de Acción 2018-2020, que destaca que los principales hitos que deben alcanzarse son la creación de plataformas y mecanismos de coordinación nacionales para la RRD y la incorporación de la RRD en los planes de desarrollo. El plan de acción propone reforzar el papel que desempeña el Mecanismo de Coordinación Regional de Asia y el Pacífico para ayudar a los países a avanzar en la implementación del Marco de Sendai<sup>77</sup>.

Con la atención puesta en dimensión del desarrollo económico, en 2015 los dirigentes del APEC aprobaron oficialmente el Marco para la Reducción del Riesgo de Desastres del APEC. Este marco se concentra en el fenómeno de la “nueva normalidad”, que demuestra el aumento de frecuencia, el alcance

y la variedad de los desastres y la consiguiente interrupción de las cadenas de producción y suministro interrelacionadas<sup>78</sup>. El marco constituye un plan para ampliar las economías que sean resilientes a los desastres y prioricen el desarrollo inclusivo y sostenible. Sobre esa base, el Plan de Acción del APEC para la Reducción del Riesgo de Desastres se concibió con el fin de hacer efectivo el Marco del APEC y, en una declaración conjunta ministerial de 2015, se prometió proporcionarle financiación. Su objetivo, redoblar la cooperación en materia de RRD, se hará efectivo a través del APEC<sup>79</sup>. El plan de acción abarca cuatro pilares de la RRD con esferas específicas de cooperación y actividades, asociados responsables, plazos e indicadores.

Las principales organizaciones intergubernamentales subregionales de Asia cuentan con mecanismos de larga data para cooperar en la “gestión de desastres” a nivel regional. Si bien no guarda coherencia con la terminología acordada por el grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, “gestión de desastres” es el término preferido en la región y también engloba elementos de la RRD que se suelen describir con el término “mitigación”.

El Acuerdo de la ASEAN sobre Gestión de Desastres y Respuesta de Emergencia entró en vigor en 2009. Sus planes de trabajo en curso hacen hincapié en la preparación y la respuesta en casos de desastre y en la mitigación, pero no están armonizados específicamente con el Marco de Sendai<sup>80</sup>. Sin embargo, el nuevo acuerdo de la ASEAN en materia de cooperación económica, ASEAN 2025: Avanzando Juntos, tiene el objetivo clave de crear una comunidad resiliente con mayores capacidades para adaptarse a las vulnerabilidades sociales y económicas, los desastres, el cambio climático, así como a las amenazas y los desafíos emergentes, y darles respuesta (12.4)<sup>81</sup>. La ASEAN y las Naciones Unidas han desarrollado el Plan de Acción Estratégico Conjunto sobre la Gestión de los Desastres para 2016-2020, la tercera edición de este plan de acción<sup>82</sup>. En conjunto, estos tres planes de la ASEAN plantean la planificación regional del desarrollo y la gestión de desastres con un enfoque sumamente integrado. No obstante, aunque la implementación del Marco de Sendai figura en el plan de trabajo y el plan estratégico conjunto del Acuerdo de la ASEAN sobre Gestión de Desastres y Respuesta de Emergencia como una esfera para cooperar en la prevención y la mitigación de los desastres, no constituye una parte central de ellos, pues en gran medida se centran en la preparación y respuesta en casos de desastre y en el desarrollo económico.

La Asociación de Asia Meridional para la Cooperación Regional (SAARC) también dispone desde hace tiempo de un marco regional para la gestión de los desastres<sup>83</sup>, pero hasta la fecha no ha acordado un mecanismo específico que ayude a los Estados miembros a implementar el Marco de Sendai.

## Pacífico

En una reunión celebrada en 2012, los dirigentes del Foro de las Islas del Pacífico convinieron en desarrollar un marco regional conjunto sobre el cambio climático y la GRD. Este reemplazaría a los dos marcos regionales distintos que existían, el Plan de Acción Marco de las Islas del Pacífico sobre Cambio Climático y el Marco de Acción del Pacífico para la Reducción del Riesgo de Desastres y su Gestión, los cuales finalizaron en 2015.

Como ya se ha señalado, a partir de ese momento se desarrolló el Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico, que los dirigentes del Foro de las Islas del Pacífico hicieron suyo en la reunión de 2016<sup>84</sup>. Es el primer marco regional de este tipo y proporciona a los Estados Miembros, y a un amplio abanico de grupos de interesados, orientaciones estratégicas de alto nivel sobre cómo mejorar la resiliencia ante el cambio climático y los desastres, de modo que también contribuyan al desarrollo sostenible.

El Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico imagina un futuro desarrollado y sostenible para la población, las sociedades, las economías, las culturas y los entornos naturales de la región del Pacífico. Insta a las partes interesadas locales y regionales a que colaboren de manera trascendental, con vistas a paliar la incidencia del desarrollo económico basado en el carbono, la urbanización no planificada, la destrucción de los ecosistemas, la pobreza, la desigualdad, las limitaciones institucionales y en la capacidad, y la toma fragmentada de medidas para reforzar la resiliencia y la sostenibilidad y proteger los beneficios del desarrollo.

El Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico no es prescriptivo, sino que sugiere una serie de acciones prioritarias de las que grupos compuestos por múltiples interesados pueden servirse según les convenga. Determinadas acciones recurren a la implementación regional, mientras que otras necesitan ser articuladas a nivel nacional para que puedan atender las prioridades y necesidades de cada contexto específico<sup>85</sup>.

En 2018, en la reunión que celebraron en Nauru, los dirigentes del Foro de las Islas del Pacífico reafirmaron su compromiso con el Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico y reconocieron el valor y la importancia de adoptar un enfoque multisectorial para hacer frente al cambio climático y sus efectos. Los dirigentes también aceptaron establecer un acuerdo regional de gobernanza del riesgo por medio de la Alianza para la Resiliencia en el Pacífico y su Equipo de Tareas<sup>86</sup>.

Los dirigentes del Pacífico crearon en 2017 la Alianza para la Resiliencia en el Pacífico, por un período inicial de prueba de dos años, con el fin de apoyar que se implementara el Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico y la integración general de la agenda sobre la gobernanza del riesgo. La Alianza impulsa la coordinación y la colaboración y está formada por cuatro componentes principales que conforman su estructura de gobernanza: a) un equipo de tareas integrado por 15 grupos (5 puestos para países y territorios, 5 para la sociedad civil y el sector privado, y 5 para organizaciones regionales y asociados para el desarrollo); b) una unidad de apoyo que facilita el funcionamiento efectivo del equipo de tareas; c) un grupo de trabajo técnico destinado a respaldar la consecución de los tres objetivos del Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico; y d) una reunión sobre la resiliencia en el Pacífico que fusiona y consolida las reuniones sobre cambio climático, respuesta en casos de desastre, preparación y reducción del riesgo existentes en el plano regional y que, además, abre la puerta a reforzar la colaboración con la comunidad para el desarrollo en su conjunto.

**76** (Conferencia Ministerial de Asia sobre la Reducción del Riesgo de Desastres, 2016)

**77** (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2018a)

**78** (APEC, 2016)

**79** (APEC, 2016)

**80** (ASEAN, 2005); (ASEAN, 2016a)

**81** (Secretaría de la ASEAN, 2015)

**82** (ASEAN, 2016b)

**83** (SAARC, 2007); (Ministros de Medio Ambiente de la SAARC, 2006)

**84** (SPC, 2016)

**85** (SPC, 2016)

**86** (Departamento de Asuntos Exteriores y Comercio de Australia, 2018)

## 10.1.5

### Europa y Asia Central

Al igual que otras regiones, Europa está expuesta a multitud de amenazas naturales, como sismos, sequías, inundaciones, tormentas, incendios forestales, avalanchas y deslizamientos de tierra (que constantemente ocasionan pérdidas económicas y humanas), así como a diversas amenazas tecnológicas. Los datos indican que su vulnerabilidad a las amenazas específicas de la región va en aumento, lo que contrasta con su capacidad regional, la conciencia respecto de las amenazas naturales y la base de conocimientos sobre RRD de que dispone.

Las políticas de la UE en materia de GRD han sentado las bases para implementar algunas de las recomendaciones del Marco de Sendai, como las referentes a la protección civil, la cooperación para el desarrollo y la ayuda humanitaria que están en curso<sup>87</sup>. Dentro de su sistema de protección civil, el *modus operandi* de la UE en el campo de la RRD es, en gran medida, su impronta: reúne a sus Estados miembros en torno a una política común, muestra los retos que comparten todos ellos, señala la necesidad de resolver colectivamente esos retos, y proporciona una serie de respuestas mediante directrices, apoyo financiero, y el intercambio de conocimientos y experiencias a escala nacional<sup>88</sup>.

La Hoja de Ruta del Foro Europeo para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2020 se elaboró con el fin de orientar la implementación, por parte de Europa, de las cuatro prioridades de acción y las siete metas mundiales del Marco de Sendai. Para ello, se identificaron dos esferas prioritarias: a) el desarrollo o la revisión de estrategias nacionales y locales en materia de RRD, con arreglo a la meta e) del Marco de Sendai y sobre la base de los componentes fundamentales de las evaluaciones de los riesgos y de las bases de datos sobre las pérdidas causadas por desastres, y b) la integración de la RRD en diversos sectores, en especial el del cambio climático y el del medio ambiente<sup>89</sup>.

Por su parte, la CE ha aprobado el Plan de Acción sobre el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres (2016-2020): Un enfoque basado en el conocimiento de los riesgos de desastres para todas las políticas de la UE. Como tiene el objetivo de impulsar que se implementen el Marco de Sendai y otros acuerdos internacionales, este plan de acción fomenta que se incluyan en las políticas de la UE. Para ello, define, en cada ámbito clave, un conjunto de medidas que podrían sustentar un panorama político en la UE que tenga en cuenta los riesgos y esté más integrado<sup>90</sup>. Entre las principales esferas de implementación del plan de acción se encuentran las siguientes: a) fomentar el conocimiento de los riesgos en las políticas de la UE; b) aplicar un enfoque que englobe a toda la sociedad en la GRD; c) promover inversiones en la UE que tengan en cuenta los riesgos; y d) apoyar el desarrollo de un enfoque holístico de la GRD.

La segunda Plataforma Subregional de Asia Central y el Cáucaso Meridional, celebrada en 2018, planteaba la integración de la RRD con la planificación para el desarrollo con un enfoque subregional<sup>91</sup>. La plataforma aprobó un plan de acción<sup>92</sup>, una hoja de ruta para las ciudades<sup>93</sup> y la Declaración de Ereván, que contenía compromisos políticos para implementar el Marco de Sendai. La declaración se centra prioritariamente en alcanzar la meta e) para 2020, pero busca hacerlo en consonancia con la Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París sobre el cambio climático, la Nueva Agenda Urbana y otros instrumentos pertinentes; además, busca reconocer la importancia de colaborar con los gobiernos locales a la hora de implementar la RRD y de invertir en ese ámbito<sup>94</sup>.

87 (CE, 2016)

88 (Morsut, 2019)

89 (Foro Europeo para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2016)

90 (CE, 2016)

91 (UNDRR, 2018a)

92 (Plan de Acción para la Aplicación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 en la Región de Asia Central y el Cáucaso Meridional, 2016)

93 (UNDRR, 2015a)

94 (Declaración de Ereván, 2018)

95 (Naciones Unidas, 2015a)



# 10.2

## Entornos nacionales propicios para la reducción integrada del riesgo

Los siguientes capítulos de esta parte se centran en las prácticas de los Estados Miembros orientadas a desarrollar e implementar estrategias y planes nacionales y locales de reducción del riesgo: en cómo se establecen, en cómo interactúan con la planificación del desarrollo y la adaptación al cambio climático, y en cómo funcionan en entornos urbanos y contextos delicados. Este enfoque y el uso extensivo de los estudios de casos nacionales y locales reconocen que los Estados Miembros tienen la función primordial de implementar el Marco de Sendai, la Agenda de 2030 y otros acuerdos para después de 2015. Antes de abordar los planes y las estrategias, resulta útil destacar algunos aspectos de los sistemas de gobierno, las legislaciones, la cultura y la percepción del riesgo nacionales que pueden favorecer u obstaculizar la reducción del riesgo y, en consecuencia, el desarrollo y la implementación efectiva de dichos planes. Debido al carácter único del entorno sociopolítico y físico y el perfil de riesgo de cada país, no es posible hablar de estos aspectos aportando datos concretos a nivel global. No obstante, como ya hizo el Marco de Acción de Hyogo, el Marco de Sendai identifica algunos factores nacionales clave que, pese a ser más generales que las metas y los indicadores específicos, resultan necesarios para alcanzar dichas metas.

Las metas y las prioridades del Marco de Sendai resaltan la importancia de entender mejor los riesgos y, en consecuencia, de mejorar la información sobre esta materia mediante el monitoreo, la evaluación, el mapeo y el intercambio (párr. 14)<sup>95</sup>. La prioridad de acción 1 —comprender el riesgo de desastres— recalca que se trata de un aspecto fundamental para reducir el riesgo y prevenir la aparición de nuevos riesgos (párrs. 21 a 25). En el Marco de Sendai también se reitera, siguiendo la estela del Marco de Acción de Hyogo, la importancia de “fortalecer la gobernanza y la coordinación en materia de riesgo de desastres en las instituciones y los sectores pertinentes y la participación plena y significativa de los actores pertinentes a los niveles que corresponda” (párr. 14). Este concepto queda mejor plasmado en la prioridad de acción 2, fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo (párrs. 26 a 28). Estos dos aspectos del Marco de Sendai exigen una interacción constante entre la creación de información y su uso con miras a reducir los riesgos en toda la sociedad, incluidos los que afectan a los más vulnerables, y con la participación de los interesados oportunos. Estos son los elementos del Marco de Sendai más pertinentes para propiciar el desarrollo de estrategias y planes nacionales y locales de RRD bien fundamentados, como exige la meta e), y para implementarlos de forma efectiva.

En este contexto, conviene mencionar otros dos principios que atraviesan el Marco de Sendai. El primero atañe a la cuestión de la integración con las demás agendas globales para después de 2015. Esta cuestión no se aborda aquí por pulcritud intelectual, sino porque la comunidad internacional manifestó, mediante este y los demás acuerdos globales, que reducir y gestionar los riesgos de manera integrada, o adoptar un enfoque sistémico, es la única manera de lograr el desarrollo sostenible frente al riesgo de desastres y el cambio climático. El segundo se refiere a la igualdad de género y, específicamente, al empoderamiento las mujeres en el contexto de la RRD, junto con la noción más general de la inclusividad de las personas de todas las edades y capacidades. Constituye un elemento esencial para comprender el riesgo y los modos de percibirlo y para implicar a la comunidad en su conjunto en la toma de decisiones sobre cómo gestionar y reducir los riesgos de forma efectiva. Los jóvenes y las mujeres adquieren un carácter más central cuando se estudia el Marco de Sendai a la luz de las demás agendas y de las cuestiones que atienden —el ODS 5 sobre la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, por ejemplo—, y se tiene una mayor conciencia de la necesidad de garantizar la equidad intergeneracional en la respuesta al cambio climático y la prevención de los tipos de perturbaciones que pueden tener efectos nocivos y de larga duración sobre la salud y el bienestar, la educación y las oportunidades laborales de los jóvenes.

## 10.2.1

### Marcos jurídicos e institucionales para la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo

Las estrategias y planes de reducción del riesgo, la reducción del riesgo en la planificación del desarrollo y la asistencia prestada por los organismos gubernamentales para adaptarse al cambio climático no se producen de forma aislada. Las leyes, los decretos y las normativas de todos los gobiernos nacionales y locales recogen, casi invariablemente, la responsabilidad institucional relativa a desarrollar, obtener recursos, ejecutar y rendir cuentas por la eficacia de dichas estrategias y planes. De hecho, con frecuencia, las instituciones especializadas en GRD y adaptación al cambio climático se crean por ley o, cuando forman parte de mandatos ministeriales, están sujetas a normas y políticas formuladas a partir de la legislación en la materia<sup>96</sup>.



Taller en Antigua y Barbuda  
(Fuente: UNDRR)

Por lo general, los Estados Miembros no elaboran leyes relativas únicamente a la RRD, dado que dicha iniciativa iría en contra del enfoque para la reducción integrada del riesgo del Marco de Sendai, así como de la visión que se está empezando a tener de los riesgos sistémicos, ya expuesta en el capítulo 2 del presente GAR. Los mandatos de RRD están integrados en marcos más amplios de RRD y gestión y, lo que es más importante, en diversas leyes sectoriales que no se interpretan, en términos generales, como marcos de gestión del riesgo. Entre ellos se encuentran los planes de zonificación y uso de las tierras; los códigos de construcción; las leyes de protección ambiental y lucha contra la

contaminación, incluidas las evaluaciones de los efectos ambientales de los proyectos de desarrollo; la gestión de los recursos hídricos; la gestión de residuos sólidos y líquidos; y la pesquería, la fauna y los bosques. En otras palabras, existen marcos jurídicos pertinentes para casi todos los elementos de los riesgos generales contemplados en el Marco de Sendai. La naturaleza de estos mandatos, las instituciones que crean, los recursos que se destinan y el modo en que se comunican y trabajan como un sistema constituyen la infraestructura esencial para lograr una gobernanza efectiva de los riesgos que permita hacer frente a los riesgos sistémicos<sup>97</sup>.

Hay estudios que demuestran que existen pocos vínculos intersectoriales y que, a menudo, los interesados no gubernamentales tienen pocas oportunidades para participar en la gobernanza del riesgo a través de las instituciones públicas. Aun así, resultan fundamentales para propiciar u obstaculizar la realización de estrategias de gestión del riesgo efectivas y participativas en los planos nacional y local. Los Estados Miembros que deseen evaluar sus marcos jurídicos para lograr una RRD efectiva<sup>98</sup> tienen a su disposición múltiples investigaciones y herramientas, incluida una gran cantidad de estudios de casos de países específicos<sup>99</sup>. También existen análisis más detallados sobre esferas prioritarias concretas —como el entorno jurídico e institucional propicio para que las pymes de Asia consigan la resiliencia ante desastres— que tienen en cuenta las necesidades existentes y adicionales en lo que respecta a la integración en los ámbitos de la GRD, la adaptación al cambio climático y el desarrollo empresarial<sup>100</sup>.

## 10.2.2

### Inclusión e igualdad

El Marco de Sendai exhorta a que la RRD se plantee desde un enfoque inclusivo, centrado en las personas y no discriminatorio, que preste especial atención a aquellas personas que se ven afectadas de manera desproporcionada por los desastres. Señala específicamente la importancia de implicar a “las mujeres, los niños y los jóvenes, las personas con discapacidad, los pobres, los migrantes, los pueblos indígenas [...] y las personas de edad, en el diseño y la aplicación de políticas, planes y normas” (párr. 7).

A partir de las pérdidas directas e indirectas que generan en las infraestructuras, los medios de subsistencia y las oportunidades, se ha comprobado que los desastres ponen en peligro las capacidades de las comunidades para llevar una vida digna y hacer realidad sus aspiraciones. Socavan las oportunidades sostenibles para el desarrollo. Por este motivo, resulta esencial incluir a todos los interesados procedentes y todos los principios de igualdad para entender cómo afectan

estos riesgos sistémicos a distintos grupos de la población y decidir qué hacer al respecto. La RRD debe tener en consideración múltiples fuentes socioeconómicas de vulnerabilidad, como la edad (niños, jóvenes y personas de edad), la discapacidad, el origen étnico, la pobreza y, en circunstancias de desigualdad de género, a las mujeres como grupo.

### Igualdad de género y empoderamiento

Las mujeres no son un grupo vulnerable *per se*, pero los distintos papeles asignados a cada género y la desigualdad de género han demostrado que, con frecuencia, los desastres tienen repercusiones socioeconómicas mayores para las mujeres que para los hombres<sup>101</sup>, e incrementan el riesgo de sufrir violencia por razón de género<sup>102</sup>. En determinados contextos, las mujeres presentan tasas más elevadas de fallecimientos y lesiones<sup>103</sup>, como se observa en algunas de las poblaciones afectadas por el tsunami que azotó Asia en 2004<sup>104</sup>. Esto, no obstante, puede depender enormemente de la cultura y el contexto específicos (p. ej., en Puerto Rico, el huracán María se cobró más víctimas mortales entre los hombres mayores de 65 años)<sup>105</sup>. Para garantizar una reducción del riesgo efectiva es imprescindible involucrar a las mujeres, de modo que las estrategias globales, regionales, nacionales y locales en materia de reducción del riesgo, desarrollo sostenible y cambio climático tengan en cuenta el modo en que viven los riesgos. Así lo reconocen el Marco de Sendai y, en mayor detalle, la Agenda de 2030 a través del ODS 5, relativo a la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres. Si se quiere alcanzar estos objetivos, se requiere que las mujeres redoblen su participación y asuman funciones decisorias en las instituciones y los procesos pertinentes.

El ODS 5 busca “[l]lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas”<sup>106</sup>. La meta 5.5 del ODS 5 consiste en “[a]segurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisorios en la vida política, económica y pública”. Su consecución se medirá empleando los siguientes indicadores cuantitativos: proporción de escaños ocupados por mujeres en

<sup>96</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014b)

<sup>97</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014b)

<sup>98</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014a)

<sup>99</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2016a)

<sup>100</sup> (ADPC, 2017b)

<sup>101</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2017)

<sup>102</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2015); (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2016b)

<sup>103</sup> (Neumayer y Plumper, 2007)

<sup>104</sup> (Nishikiori et al., 2006)

<sup>105</sup> (Santos-Burgoa et al., 2018)

<sup>106</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015a)

los parlamentos nacionales y los gobiernos locales, y proporción de mujeres en cargos directivos<sup>107</sup>. Por supuesto, los Gobiernos y los órganos legislativos nacionales pueden establecer metas más exigentes si así lo desean. De hecho, muchos fijan metas sobre la participación de las mujeres en la administración gubernamental en sus planes nacionales de desarrollo, pero también deben concebir maneras de llevarlas a la práctica.

Partiendo del ODS 5, la Conferencia Regional de Asia y el Pacífico sobre el Género y la Reducción del Riesgo de Desastres formuló recomendaciones claras —las Recomendaciones de Ha Noi— referentes a la implementación del Marco de Sendai para promover la igualdad de género<sup>108</sup>. La Conferencia planteó las siguientes recomendaciones a los organismos gubernamentales, especialmente pertinentes para la gobernanza del riesgo, la legislación y las políticas:

- Tratar de comprender los riesgos, entre otras cosas exigiendo estadísticas actualizadas de carácter nacional y local desagregadas por sexo, edad y discapacidad, así como desarrollar bases de referencia socioeconómicas para promover una RRD que tenga en cuenta las cuestiones de género.
- Llevar a cabo análisis de género del riesgo de desastres para incorporarlos a las políticas, las estrategias y los planes nacionales y locales.
- Implementar leyes firmes que exijan la participación y el liderazgo de las mujeres en la toma de decisiones y fomentar la rendición de cuentas por su implementación.
- Invertir en servicios sociales y de protección social que reduzcan la desigualdad de género y otras desigualdades, y permitan que los grupos de mujeres y hombres en riesgo mitiguen los riesgos de desastre y se adapten al cambio climático.
- Llevar a cabo intervenciones en materia de seguridad y protección, encabezadas por mujeres, cuyo propósito sea reducir los riesgos actuales y prevenir la aparición de otros nuevos, derivados de la discriminación y la violencia por razón de género.

Por último, las recomendaciones destacan la necesidad de institucionalizar el liderazgo de las mujeres y de grupos diversos en la preparación, la respuesta, la recuperación y la reconstrucción en casos de desastre, y proponen que al menos el 40 % de los mecanismos nacionales y locales responsables de tomar decisiones sobre la preparación, la respuesta y la recuperación en casos de desastre estén integrados por mujeres y grupos diversos<sup>109</sup>.

El cuidadoso análisis del Marco de Sendai, efectuado por las Recomendaciones de Ha Noi al aplicar la perspectiva del ODS 5, brinda a los Estados Miembros algunas opciones prácticas para abordar la representación de las mujeres a la hora de desarrollar estrategias que reduzcan el riesgo a nivel nacional y local, así como para implicar a las mujeres en las evaluaciones de las necesidades. Estos dos elementos pueden dar una idea más completa de los riesgos sistémicos a los que se enfrentan las mujeres como consecuencia de la desigualdad de género. De ahí que resulte imprescindible reconocer las repercusiones diferenciadas de los desastres y las acciones específicas para adoptar un enfoque inclusivo.

### **Protección de la infancia y participación de los jóvenes**

Como se ha comentado en el capítulo 3 del presente GAR, los desastres afectan a las personas de diferente manera en distintas etapas de su ciclo vital y pueden tener efectos combinados. Aunque la infancia no equivale necesariamente a vulnerabilidad, la capacidad de afrontamiento de los niños y los jóvenes puede verse sobrepasada cuando se producen riesgos. Los niños corren mayor riesgo de ser separados de sus progenitores, familiares o cuidadores cuando ocurren desastres. Esta separación, causante de un enorme estrés, puede tener graves efectos negativos y de larga duración para su salud mental y su desarrollo. Los niños no acompañados y separados de sus familias pueden correr un mayor riesgo ante determinadas amenazas, como el secuestro, la trata, la venta, la adopción ilegal, la violencia sexual y por razón de género (incluida la prostitución y el matrimonio infantiles), la violencia física y el abandono, fenómenos todos ellos que se han observado después de desastres<sup>110</sup>. Disponer de estrategias para reducir el riesgo que incorporen aspectos de la protección infantil puede ayudar a prevenir y mitigar algunas de estas repercusiones en los niños.

Los perfiles de vulnerabilidad infantil que surgen después de los desastres suelen estar relacionados con el mayor riesgo de enfermar y sufrir malnutrición. A su vez, esto puede conducir a que se interrumpa la escolarización y a que se desarrollen de manera deficiente las habilidades sociales y cognitivas. Es altamente probable que estos aspectos afecten a la capacidad de los niños de adquirir las habilidades que necesitan para alcanzar todo su potencial de generar ingresos y, cuando llegue el momento, enviar a sus hijos a la escuela, etc. Las evidencias obtenidas en todo el mundo muestran que la persistente desigualdad en la matriculación, la asistencia, los resultados y el

rendimiento educativo a causa del género, la pobreza y la exposición a amenazas naturales, entre otros factores, determinan qué niños acuden a qué tipo de escuela y durante cuánto tiempo<sup>111</sup>. Asimismo, la malnutrición en la primera infancia puede alterar la cognición: los niños que no terminan la enseñanza primaria tienen más probabilidades de percibir un salario inferior en su primer trabajo que aquellos que tienen un nivel de instrucción superior. Básicamente, es probable que los niños que se ven obligados a abandonar sus estudios en una etapa temprana, o que jamás llegan a matricularse en la escuela, nunca adquieran las habilidades necesarias para alcanzar todo su potencial de generación de ingresos.

Las agendas más generales para después de 2015 también prestan atención a las necesidades y los intereses de los jóvenes, sobre todo debido a la influencia que pueden tener en el cambio climático<sup>112</sup>. El cambio climático, el desarrollo sostenible y el riesgo de desastres plantean la difícil pregunta de cómo garantizar la equidad intergeneracional. Es importante colaborar con los jóvenes y velar por que estén representados en los procesos decisorios y de planificación relacionados con la reducción del riesgo para garantizar sus futuros.

### **Grupos con una movilidad y un acceso a la información limitados**

Los niños muy pequeños, las personas de edad con movilidad reducida<sup>113</sup> y las personas con discapacidad y sus cuidadores (que, en la mayoría de los casos, son mujeres) pueden encontrarse en una gran desventaja en situaciones de desastre<sup>114</sup>. Los problemas de movilidad física pueden reducir su capacidad para ser evacuados. Las discapacidades invisibles, como las discapacidades auditivas, visuales e intelectuales, pueden mermar la capacidad de una persona para recibir educación sobre la reducción del riesgo y comprenderla, participar en entrenamientos y formaciones en materia de alerta temprana y evacuación, y desplazarse en circunstancias caóticas<sup>115</sup>. La planificación anticipada, la preparación y la reducción del riesgo de estos grupos deberían llevarse a cabo en colaboración con

las personas afectadas o sus defensores, a fin de garantizar que sus necesidades se tengan en cuenta por adelantado y que los planes y las estrategias sean verdaderamente inclusivos.

### **Acceso para los grupos más pobres y marginados**

Otros grupos —que habitualmente quedan excluidos de la RRD comunitaria, así como durante los desastres— también poseen distintas habilidades y conocimientos que pueden aportar a la planificación para reducir el riesgo. Entre ellos se hallan los migrantes que, tal vez, tengan un conocimiento limitado de las amenazas, las instituciones y los servicios locales y carezcan de redes de apoyo social y familiar, pero que también pueden aportar nuevos conocimientos y habilidades adquiridos en experiencias previas<sup>116</sup>; los pueblos indígenas, que pueden estar marginados social o económicamente, pero contar con conocimientos tradicionales útiles para reducir el riesgo<sup>117</sup>; y las personas más pobres, que quizá residan en viviendas de poca calidad o en asentamientos informales, pero pueden haber desarrollado numerosas aptitudes de supervivencia y organización individuales y colectivas.

El mensaje central que envía el Marco de Sendai sobre estas cuestiones es que la igualdad y la eficacia de la reducción del riesgo se alcanzan incluyendo a todas las partes interesadas. Cuando se excluye a ciertos grupos, las estrategias y los planes resultantes suelen resultar menos efectivos. Ignorar la experiencia adquirida por esos grupos ante los efectos de los riesgos y los desastres, así como prescindir de ella, puede dar lugar a consecuencias desiguales e incluso discriminatorias.

Incluir y el empoderar a las mujeres, los grupos vulnerables, las personas con discapacidad y las personas marginadas socialmente en los marcos jurídicos, políticos e institucionales de los países pueden favorecer la reducción efectiva del riesgo y defender tanto las premisas del Marco de Sendai, que engloban a toda la sociedad, como el principio de no dejar a nadie atrás de la Agenda de 2030.

**107** (Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, 2017a)

**108** (ONU-Mujeres y Comité Rector Central para el Control de la Prevención de los Desastres Naturales en Viet Nam, 2016)

**109** (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2017); (ONU-Mujeres y Comité Rector Central para el Control de la Prevención de los Desastres Naturales en Viet Nam, 2016)

**110** (Uppard y Birnbaum, 2017)

**111** (UNICEF, 2017)

**112** (UNICEF, 2015)

**113** (HelpAge International, 2012)

**114** (Matsuzaki, s. f.)

**115** (Handicap International, 2015)

**116** (Guadagno, 2017)

**117** (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2014a)

# 10.3

## Conclusiones

Los marcos regionales y nacionales son aspectos fundamentales del entorno propicio para que los Estados Miembros consigan reducir sus riesgos de forma satisfactoria.

Las organizaciones intergubernamentales regionales, las plataformas regionales de RRD y los nuevos tipos de alianzas con regiones de todo el mundo permiten a los Estados Miembros y otros interesados obtener recursos y capacidades que faciliten reducir el riesgo a nivel nacional y local. También proporcionan mecanismos para concentrarse en riesgos regionales concretos. El resumen anterior muestra un alto grado de colaboración y actividad a nivel regional para favorecer que el Marco de Sendai se implemente. Se trata de procesos que se encuentran en pleno funcionamiento, con estrategias y mecanismos en vigor y que, por ello, ya pueden centrarse en facilitar asistencia práctica a los Estados Miembros en sus esfuerzos de implementación, complementados con esfuerzos regionales y transfronterizos para reducir el riesgo.

La responsabilidad principal con respecto a la implementación del Marco de Sendai recae en los Estados Miembros. El marco nacional general —formado por las leyes, las políticas y las instituciones para la reducción del riesgo de desastres, el desarrollo y la acción contra el cambio climático— influye de modo significativo en la capacidad de los Estados para formular e implementar estrategias y planes nacionales y locales en materia de RRD, desarrollo y adaptación al cambio climático. Estos marcos integrales son esenciales para empoderar e implicar a todas las partes interesadas, para sentar las bases de la igualdad entre los géneros y para incluir a las personas y los grupos más expuestos y vulnerables a los efectos de los desastres que la población general.

Las estructuras y los procesos legislativos, normativos e institucionales que tienen en consideración las opiniones y experiencias de las mujeres y las niñas, las personas con discapacidad, las personas de edad y, por ejemplo, las personas de distintos contextos étnicos o religiosos, y que además contemplan medidas de protección para la infancia, dan lugar a medidas nacionales y locales que permiten reducir el riesgo de forma más equitativa y efectiva.

Estos marcos propicios se pueden considerar componentes centrales de los planes nacionales y locales para la RRD, el desarrollo, la adaptación al cambio climático y los nuevos enfoques integrados sobre la reducción del riesgo, que se analizan en los siguientes capítulos.

# Capítulo 11: Estrategias y planes nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres

El desarrollo de estrategias y planes nacionales y locales de RRD para 2020 es una meta específica del Marco de Sendai (meta e). En comparación con las demás metas mundiales, que deberán haberse alcanzado cuando concluya el acuerdo en 2030, el plazo para las estrategias y los planes de RRD se fijó para 2020 para reconocer su importancia a la hora de favorecer que se reduzcan los riesgos de desastres y las pérdidas ocasionadas por ellos. El presente capítulo complementa los datos del monitoreo del Marco de Sendai incluidos en la parte II con ejemplos de los retos, las lecciones aprendidas y las buenas prácticas que están surgiendo en los países.

## 11.1

### Datos del monitoreo del Marco de Sendai relativos a la meta e)

Como se ha expuesto en la parte II, el sistema de monitoreo del Marco de Sendai muestra que, en 2017, 47 Estados Miembros presentaron informes sobre la meta e) en relación con sus estrategias nacionales (indicador E-1). Aunque esto supone un incremento considerable con respecto a los 27 países de 2016, la proporción del 25 % sigue estando muy por debajo de lo exigido para 2020. De estos 47 países, 6 indicaron que cuentan con

estrategias nacionales de RRD en plena consonancia con el Marco de Sendai; 16 comunicaron una consonancia entre considerable y plena; 15, una alineación de moderada a considerable; 7 señalaron que sus estrategias están moderadamente en consonancia con el Marco, y 3 notificaron una alineación limitada o nula. Sin embargo, el número es mucho mayor si se emplean los informes que los Estados elaboran a partir de otras fuentes (además de las que se incluyen en el Monitor del Marco de Sendai oficial). De hecho, 103 países afirman contar con una estrategia nacional de RRD con algún grado de consonancia, entre los que se incluyen 65 Estados Miembros que otorgaron a su alineación una calificación por encima del 50 % (moderada a completa)<sup>118</sup>. Este número es mucho más significativo, dado que representa a más del 50 % de los Estados Miembros de las Naciones Unidas (Capítulo 8. Meta e): Progresos en las estrategias de reducción del riesgo de desastres para 2020. Indicador E-1).

---

118 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2018a)

La meta e) también incluye un indicador referente a las estrategias locales (indicador E-2) que exige a los países presentar información sobre la proporción de sus gobiernos locales que disponen de estrategias locales de RRD. El Monitor del Marco de Sendai indica que 42 países informaron sobre sus estrategias locales. De ellos, 18 indicaron que todos sus gobiernos locales cuentan con estrategias a escala local armonizadas con sus estrategias nacionales en la materia, y 7 afirmaron carecer de estrategias locales (o no tener ninguna que esté en consonancia con sus estrategias nacionales) (Capítulo 8. Meta e): Progresos en las estrategias de reducción del riesgo de desastres para 2020. Indicador E-2).

Debido a esta realidad, los datos relativos a la meta e) siguen siendo parciales, llaman la atención sobre la consonancia de las estrategias y los planes nacionales

y locales de RRD con el Marco de Sendai, y sugieren que todavía queda trabajo por hacer para alcanzar esta meta de aquí a 2020. Dicho esto, conviene también reconocer que estos indicadores no se diseñaron para proporcionar información detallada sobre los retos a los que se enfrentan los países ni sobre las innovaciones y buenas prácticas que están desarrollando (siempre con el fin de generar el entorno propicio adecuado que reduzca el riesgo en el proceso de alcanzar la meta). De hecho, al pedir que se desarrollen e implementen estrategias nacionales y locales alineadas con el Marco de Sendai, se persigue un objetivo esencial: crear el entorno propicio óptimo para reducir la gran variedad de riesgos que se examinan en el Marco de Sendai. Por este motivo, resulta fundamental analizar cómo han afrontado esta cuestión los distintos países.

## 11.2

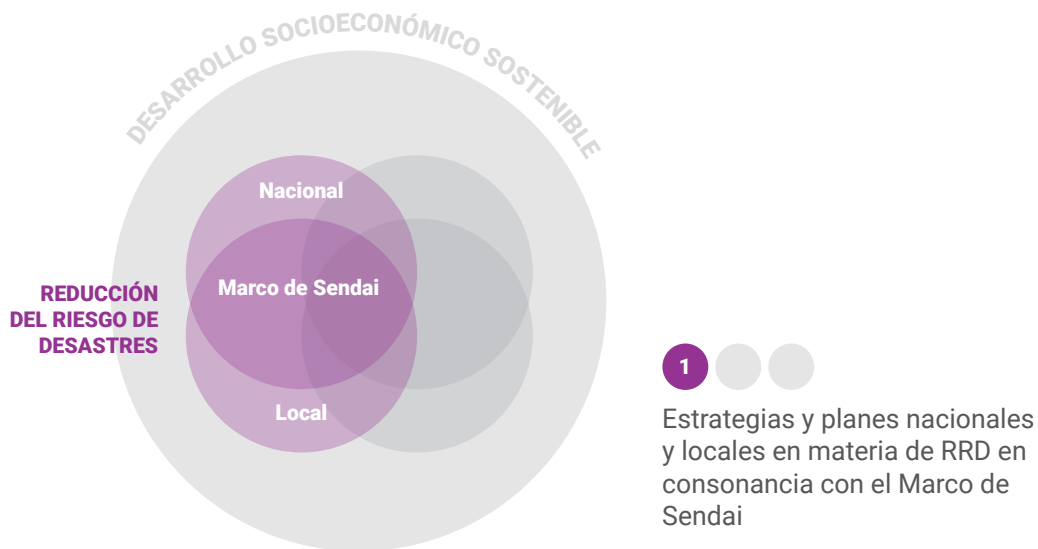
# La importancia de las estrategias y los planes nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres

**Las estrategias y los planes nacionales y locales de RRD** son esenciales para hacer realidad y monitorear las prioridades de los países relacionadas con la reducción de riesgos. Con ese objetivo a la vista, necesitan establecer hitos para su implementación, definir las principales funciones y responsabilidades de los agentes gubernamentales y no gubernamentales, así como identificar los recursos técnicos y financieros necesarios<sup>19</sup>. Si bien las estrategias constituyen un elemento central en el sistema general de gobernanza del riesgo de desastres, se requiere que estén respaldadas por una estructura institucional bien coordinada, mandatos legislativos, la voluntad política de los tomadores de decisiones, y capacidades humanas y financieras en todos los niveles de la sociedad, para poder implementar con efectividad las distintas políticas.

El Marco de Sendai no pide a los países que desarrollen estrategias y planes de RRD independientes. Sin embargo, sí que vela por que cuenten con planes nacionales y locales que apoyen debidamente la RRD, en consonancia con el Marco de Sendai, y por que los implementen. Aunque en el pasado se ha debatido sobre los méritos de las estrategias de RRD independientes o incorporadas, en la práctica esta concepción binaria no resulta demasiado útil para aplicar los requisitos del Marco de Sendai. En el contexto de la prioridad 2, fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo, el párrafo 27 a) pone de relieve la necesidad de “[i]ncorporar e integrar la reducción del riesgo de desastres en todos los sectores entre un sector y otro y examinar y promover la coherencia y ulterior desarrollo,

como corresponda, de los marcos nacionales y locales de las leyes, regulaciones y políticas públicas”. A continuación, el párrafo 27 b) recomienda a los Estados Miembros “[a]doptar y aplicar estrategias y planes nacionales y locales de reducción del riesgo de desastres con diferentes calendarios de implementación, con metas, indicadores y plazos, a fin de evitar la creación de riesgos, reducir los riesgos existentes y aumentar la resiliencia económica, social, sanitaria y ambiental”. Este mismo párrafo 27 b) enfatiza la importancia del contexto a la hora de definir estrategias y planes, así como la relevancia de que los países definan sus propias metas e indicadores para 2020. El párrafo 27 a) expone el papel fundamental que desempeñan las estrategias y los planes para alcanzar el objetivo del Marco de Sendai de aquí a 2030.





(Fuente: UNDRR, 2019)

Esto sugiere que la forma específica en que un país decide llevar a cabo la RRD en los aspectos estratégicos no reviste tanta importancia como el contenido y la eficacia de las estrategias y los planes en ese contexto nacional.

En determinadas ocasiones, la reducción del riesgo puede integrarse en la planificación general de las políticas nacionales o en los planes y estrategias sectoriales para gestionar el riesgo. De hecho, esto facilitaría conseguir el objetivo de integrar la gestión del riesgo y la planificación del desarrollo. En aquellos contextos donde se está adquiriendo conciencia sobre la RRD, las estrategias y planes independientes de RRD pueden ser una valiosa herramienta de promoción que sensibilice a los tomadores de decisiones para que adopten medidas específicas<sup>120</sup>. Aun así, integrar la RRD en los procesos de planificación a medio y largo plazo —incluida la gestión del riesgo climático, en la que estas esferas se solapan— debe figurar entre los objetivos de estos planes y estrategias.

Muchos países precisan estrategias y planes de RRD independientes porque sus objetivos no se persiguen de manera automática mediante el desarrollo nacional, a través de los marcos normativos sectoriales o incluso en los sistemas establecidos para gestionar el riesgo de desastres, muchos de los cuales tradicionalmente han centrado su atención y recursos en la respuesta<sup>121</sup>. Así sucede a menudo, aunque no siempre, en los países con una menor capacidad de gobernanza, donde las estrategias y los planes de RRD compensan las lagunas que contienen las políticas de desarrollo o sectoriales en lo que respecta a la gestión del riesgo.

Evidentemente, resulta más sencillo identificar y evaluar una única estrategia, pero esta labor también puede conseguirse mediante un marco para la gobernanza integrada de los riesgos en todos los sectores y ministerios, un marco que se encargue de la resiliencia frente al clima y del desarrollo socioeconómico que tenga en cuenta los riesgos. De conformidad con el Marco de Sendai y la Agenda de 2030, las estrategias para reducir el riesgo incorporadas o independientes no deberían limitarse a los sistemas de protección civil o GRD, sino

119 (UNDRR, 2015e)

120 (PNUD, 2019o)

121 (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014b); (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014a)

que deberían incluir también elementos altamente intersectoriales, como la gestión del riesgo urbano, la planificación del uso de la tierra, la gestión de las cuencas fluviales, la protección financiera, las normativas relativas a la resiliencia de la inversión pública, la preparación y la alerta temprana. Para abordarlos de forma exhaustiva, estos elementos no pueden integrarse en un solo plan o estrategia sectorial.

Las estrategias de RRD, ya sean independientes, incorporadas o una combinación de ambos enfoques, también pueden moderar los mecanismos del mercado y exigir que las políticas públicas afronten cuestiones relacionadas con la RRD como “bien público”. El mercado no suministra suficientes bienes públicos, aunque no son bienes excluibles y dan lugar a externalidades<sup>122</sup>. Por ejemplo, es posible que las personas y las comunidades no construyan diques lo suficientemente sólidos si no tienen en cuenta que esa protección frente a las inundaciones podría ayudar a otros, sino que construyen diques que solo les protegen a ellas, lo que podría conllevar repercusiones negativas para quienes viven fuera de sus muros<sup>123</sup>.

En los últimos dos decenios, cada vez se ha reconocido más que contar con **estrategias o planes subnacionales y locales de RRD** que complementen el marco normativo nacional es un requisito importante para que el sistema de gobernanza del riesgo funcione de manera adecuada. Implementar las estrategias nacionales de RRD depende de la capacidad para traducir las prioridades nacionales y adaptarlas a las realidades y necesidades locales. Las estrategias o planes locales permiten adoptar un enfoque territorial (local, subnacional y nacional), mucho más matizado, que fomente la rendición de cuentas mediante la colaboración directa con diversas partes interesadas que deben implicarse para evitar generar nuevos riesgos, reducir las conductas de riesgo o dar a conocer sus opiniones como principales afectados por los desastres<sup>124</sup>. Que las estrategias o planes de RRD penetren hasta el plano local dependerá, con toda probabilidad, del nivel de descentralización real, mientras que la estructura oficial de gobierno —centralizado o federal— podrá ser un factor crítico o no en función del contexto nacional<sup>125</sup>. Puesto que los riesgos no se cifan a una división territorial o política concreta, resulta imprescindible que las estrategias o planes de RRD planteen soluciones transfronterizas y regionales, como una gestión basada en las cuencas o los ecosistemas o acuerdos que incluyan a múltiples territorios de gobiernos locales.

## 11.3

### Armonización de las estrategias y los planes con el Marco de Sendai

El Marco de Sendai insta a los gobiernos nacionales y locales a que adopten e implementen estas estrategias y planes con distintos calendarios y a que incluyan en ellos metas, indicadores y plazos. Su objetivo debería ser prevenir la aparición de riesgos, reducir el riesgo existente e incrementar la resiliencia económica, social, sanitaria y ambiental. Además, conviene remarcar que la meta e) también se ha reflejado en dos indicadores de los ODS: a) número de países que adoptan e implementan estrategias de RRD a nivel local en consonancia con el Marco de Sendai, y b) porcentaje de gobiernos locales que adoptan e implementan estrategias de RRD a nivel local en consonancia con las estrategias nacionales en la materia<sup>126</sup>.

El Marco de Sendai propone varios requisitos que deben cumplir las estrategias de RRD, los cuales se han condensado en diez criterios de monitoreo (recuadro 11.1).

Se considera que las estrategias y planes de RRD que cumplan los diez requisitos generarán las condiciones óptimas para reducir considerablemente el riesgo de desastres y las pérdidas que estos ocasionan, tanto en vidas, medios de subsistencia y salud como en bienes económicos, físicos, sociales, culturales y ambientales. Aunque los diez criterios son importantes, algunos de ellos destacan por su relación con los aspectos “novedosos” del Marco de Sendai y su contribución a la agenda política global en materia de RRD. Entre ellos figuran el énfasis a la hora de prevenir que aparezcan y se acumulen nuevos riesgos, reducir el riesgo existente, crear resiliencia en los sectores, fomentar la recuperación, reconstruir en mejores condiciones, y promover la coherencia de las políticas con los ODS y el Acuerdo de París.

Para lograr la coherencia de las políticas, se necesita que los planes nacionales y locales estén armonizados y se diseñen para el contexto específico de la sociedad y su entorno, definido en función de las amenazas pertinentes, los riesgos de prioridad elevada y el marco socioeconómico.

**Recuadro 11.1. De acuerdo con el Marco de Sendai, las estrategias de RRD deberían incluir los siguientes diez elementos clave para poder considerar que están en consonancia con él.**

- i. Contar con diferentes calendarios de implementación, con metas, indicadores y plazos.
- ii. Contar con objetivos para evitar la generación de riesgos.
- iii. Contar con objetivos para reducir los riesgos existentes.
- iv. Contar con objetivos para fomentar la resiliencia económica, social, sanitaria y ambiental.
- v. Atender las recomendaciones de la prioridad 1, comprender el riesgo de desastres: sobre la base del conocimiento y las evaluaciones de los riesgos, identificar los riesgos existentes en los planos local y nacional para la capacidad técnica, financiera y administrativa de la GRD.
- vi. Atender las recomendaciones de la prioridad 2, fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo: incorporar e integrar la RRD en todos los sectores, con la definición de las distintas funciones y responsabilidades.
- vii. Atender las recomendaciones de la prioridad 3, invertir en la RRD para la resiliencia: orientar la asignación de los recursos necesarios a todos los niveles administrativos para desarrollar e implementar estrategias de RRD en cada uno de los sectores pertinentes.
- viii. Atender las recomendaciones de la prioridad 4, aumentar la preparación para los casos de desastre con el fin de responder de manera eficaz y para “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción: aumentar la preparación para responder ante los casos de desastre e integrar medidas de preparación de la respuesta de RRD y desarrollo para lograr que las naciones y las comunidades sean resilientes a los desastres.
- ix. Promover la coherencia de las políticas sobre los asuntos pertinentes para la RRD, como el desarrollo sostenible, la erradicación de la pobreza y el cambio climático, fundamentalmente con los ODS y el Acuerdo de París.
- x. Disponer de mecanismos para realizar el seguimiento de los avances logrados, evaluarlos de forma periódica y publicarlos.

(Fuente: UNDRR, 2018)

Por consiguiente, seleccionar las metas asociadas a la reducción del riesgo y equilibrar los distintos tipos de medidas dependerá de cada situación concreta, así como de la percepción de los riesgos y la tolerancia a ellos que tenga la sociedad a la que representen los tomadores de decisiones<sup>127</sup>. No obstante, para cumplir este requisito no basta con hacer referencia a otras políticas y estrategias relacionadas. Si se toma realmente en serio, para lograr la coherencia de las políticas hay que determinar qué acciones e instrumentos comunes apoyan la consecución de objetivos políticos

compartidos con miras a reducir el riesgo de desastres o las vulnerabilidades o a fomentar la resiliencia.

En comparación con los requisitos establecidos en el Marco de Sendai, los diez criterios propuestos para evaluar las estrategias y planes de RRD buscan garantizar cierto grado de coherencia. No obstante, al cotejar las estrategias o planes que se han aprobado desde 2015, resulta evidente que no existe una solución adecuada para todas las situaciones. Las estrategias de RRD pueden

<sup>122</sup> (Wilkinson, Steller y Bretton, 2019); (Dianat et al., 2019)

<sup>123</sup> (Wilkinson, Steller y Bretton, 2019)

<sup>124</sup> (Quental Coutinho, Henrique y Lucena, 2019)

<sup>125</sup> (Wilkinson et al., 2014)

<sup>126</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2017c)

<sup>127</sup> (UNDRR, 2017d)

adoptar una gran variedad de formatos en función del contexto nacional o local. Algunos países las aplican como estrategias de RRD independientes, mientras que otros integran en todos los sectores un sistema de estrategias vinculadas entre sí por un documento o marco general. Asimismo, existe un amplio abanico de planes estratégicos o centrados en una amenaza o un sector específico, entre ellos:

- En Noruega, el Libro Blanco sobre Protección Civil y Planificación de Emergencia resume la Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres<sup>128</sup>.
- En la Federación de Rusia, la Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres forma parte de la estrategia nacional de seguridad<sup>129</sup>.
- En Luxemburgo, que carece de una estrategia nacional específica, hay estrategias de RRD vigentes en sectores concretos que forman parte de una o varias estrategias combinadas, como la relativa a la gestión del riesgo de inundación<sup>130</sup>.
- En Kenya, el Plan Sectorial Visión 2030 de Kenya para Gestionar el Riesgo de Sequía y Acabar con las Emergencias Conexas<sup>132</sup> complementa la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres<sup>131</sup>.
- En Angola se adopta un enfoque doble con un Plan Estratégico Nacional para la Prevención y la Gestión del Riesgo de Desastres, que engloba tres de las prioridades mundiales del Marco de Sendai, y un Plan Nacional de Preparación, Contingencia, Respuesta y Recuperación que abarca la cuarta prioridad mundial del Marco de Sendai.
- En Costa Rica, el país decidió adaptarse al Marco de Sendai mediante la Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030, que establece un mandato multisectorial amplio y se complementa con planes nacionales de gestión del riesgo de cinco años de duración.

Los títulos que los países eligen para sus estrategias o planes de RRD, en consonancia con el Marco de Sendai, pueden ser muy reveladores. Aunque en algunos casos señalan que se circunscriben a un contexto específico y a una prioridad nacional, vistos en conjunto sugieren una mayor similitud y convergencia que los que los precedieron al Marco de Acción de Hyogo. Por ejemplo: Plan Maestro para la Reducción del Riesgo de Desastres (Mozambique), Plan de Acción Conjunto sobre Cambio Climático y Reducción del Riesgo de Desastres (Tonga), Plan o Estrategia Nacional de GRD (Argentina, Colombia, Georgia, Madagascar y

Tailandia), Plan de Acción sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (Myanmar), Marco Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (Zimbabwe), o Estrategia Nacional para Prevenir y Mitigar los Desastres y Darles Respuesta (Viet Nam). Los planes y estrategias equivalentes formulados en el Marco de Acción de Hyogo empleaban, con frecuencia, términos relacionados con la protección civil, la preparación y la gestión de emergencias, aunque abordaban elementos de la RRD (tal es el caso de Burkina Faso, el Canadá, la República Dominicana, Kirguistán y Malí, por ejemplo). En consecuencia, es posible que el título de la política, la estrategia o el plan no indique realmente hasta qué punto se encargan de la reducción del riesgo de desastres o de los riesgos climáticos.

## 11.4

### Lecciones aprendidas con el Marco de Acción de Hyogo y el Marco de Sendai

Si bien los requisitos de monitoreo estipulados en el Marco de Sendai para la meta e) establecen normas estrictas para evaluar la consonancia de las estrategias o los planes de RRD, para ser viables también tienen que cumplir otros criterios que les permitan alcanzar los resultados esperados. Estas observaciones se derivan de las experiencias vividas en los países, sobre todo durante el período de implementación del Marco de Acción de Hyogo, pues todavía no se dispone de información de este tipo sobre las estrategias aprobadas recientemente en virtud del Marco de Sendai.

En este sentido, las experiencias en los países indican que, para que las estrategias o los planes sigan siendo pertinentes y ejecutables, tiene que haber cierta flexibilidad para ajustarse y adaptarse a los contextos y las prioridades cambiantes y evolucionar en consonancia. Por lo tanto, se recomienda encarecidamente efectuar revisiones y actualizaciones periódicas. En concreto, esto se refiere al nivel de actividad, ya que se requiere reflejar los cambios que suceden en el mundo real pasando, por ejemplo, de usar mapas impresos de las amenazas a utilizar sistemas de información

en línea, como ocurrió en Tayikistán<sup>133</sup>. Por otro lado, la implementación de las estrategias y los planes debe sustentarse en recursos financieros y técnicos y en orientaciones y herramientas operacionales que sean proporcionales a las capacidades y habilidades de que dispongan las personas implicadas.

Esta implementación también puede aprovechar las estrategias o planes subnacionales y locales que estén vinculados a las prioridades de las políticas nacionales en materia de RRD y desarrollo. Se han observado buenos ejemplos de esta práctica en la India, Indonesia y Mozambique<sup>134</sup>. Los planes de implementación en distintas escalas de la gobernanza pueden ser independientes, como en el caso de Bangladesh o Sri Lanka, o estar integrados en planes de desarrollo locales, como ocurre en Kenia<sup>135</sup>. En determinadas circunstancias, los países recurren a una solución híbrida en la que existen planes subnacionales de RRD en paralelo a planes locales de desarrollo que integran y tienen en cuenta los riesgos, como muestra el estudio de caso sobre Mozambique que se presenta más adelante.

Por otra parte, se insta cada vez más a que el proceso de redactar o desarrollar estrategias o planes en materia de RRD se fundamente en una “teoría del cambio” integral que permita entender mejor cómo se producen los cambios beneficiosos a largo plazo. Esto implica que las estrategias y los planes se elaboren mediante un proceso de reflexión y diálogo entre las partes interesadas, a través del cual se discutan ideas sobre el cambio junto con hipótesis subyacentes de cómo y por qué podría producirse esa transformación como resultado de distintas iniciativas<sup>136</sup>.

Implicar a múltiples interesados es ya un principio clave del Marco de Sendai, esencial a la hora de intentar acordar y establecer las prioridades de la RRD en los distintos niveles de gobierno. Resulta imprescindible velar por que las mujeres, las personas con discapacidad, los jóvenes y otros grupos —a los que tal vez no se les da voz automáticamente— participen de manera activa



**Vista aérea de Bhután**

(Fuente: Carnemark/Banco Mundial, 2016)

en las deliberaciones para, así, poder atender sus necesidades y acceder a los conocimientos y habilidades que poseen. Los llamamientos para reconocer el derecho a participar en la toma de decisiones relativas a la GRD, en consonancia con el derecho a la libre determinación y al acceso a información, son cada vez más frecuentes<sup>137</sup>. Para llevarlos a la práctica, también se necesita entender los incentivos, los intereses, las instituciones y las relaciones de poder con que tienen que lidiar las principales partes interesadas cuyas conductas pueden reducir y generar riesgos. Por consiguiente, comprender la economía política de la RRD será un paso esencial para garantizar la participación de todos los grupos de interés.

**128** (UNDRR, 2017b)

**129** (UNDRR, 2017b)

**130** (UNDRR, 2017b)

**131** (Kenya, 2009); (Kenya, 2018)

**132** (Kenya, 2013)

**133** (PNUD, 2019l)

**134** (Chakrabarti, 2019); (Djalante et al., 2017); (Daly et al., 2019); (PNUD, 2019g)

**135** (Bangladesh, Ministerio de Gestión de Desastres y Socorro, 2017); (Sri Lanka, Centro de Gestión de Desastres, Ministerio de Gestión de Desastres, 2017); (Omoyo Nyandiko y Omondi Rakama, 2019)

**136** (Twigg, 2015); (Wilkinson et al., 2017)

**137** (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014b); (Sands, 2019)

# 11.5

## Buenas prácticas a nivel nacional y local

### 11.5.1

#### Factores que conducen a la revisión o el desarrollo de estrategias

La meta e) es el factor que más claramente impulsa a los países a desarrollar o revisar sus estrategias o planes de RRD. Por ejemplo, Costa Rica, Montenegro y el Sudán evaluaron sus estrategias en vigor y concluyeron que estaban desfasadas y no cumplían los requisitos del Marco de Sendai y otros convenios y convenciones internacionales<sup>138</sup>. Kirguistán y Madagascar detectaron la necesidad de formular una nueva estrategia que permitiese afrontar mejor los cambios en sus respectivos entornos internos y externos, cumplir los principios del desarrollo sostenible y formar parte de la estrategia nacional de desarrollo<sup>139</sup>. En 2016-2017, la constitución de un grupo dentro de la plataforma nacional dio lugar al proceso de redactar la estrategia y el plan de implementación correspondiente, que fueron aprobados en enero de 2018<sup>140</sup>.

En Kirguistán, los parlamentarios y dirigentes del Ministerio de Situaciones de Emergencia y otros órganos del Estado participaron en la conferencia de Sendai de 2015. Esto fue lo que empujó al Gobierno de Kirguistán a pedir al Ministerio de Situaciones de Emergencia y otras instituciones estatales que estudiaran modos de implementar el Marco de Sendai. Tras celebrar consultas con las distintas partes interesadas, el Ministerio de Situaciones de Emergencia y la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres presentaron al Gobierno una propuesta para desarrollar una nueva estrategia a fin de que la examinase. En el período 2016-2017, la Plataforma Nacional dirigió la redacción de la estrategia y el plan de implementación. La Estrategia Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres fue aprobada en enero de 2018<sup>141</sup>.

En este avance también ha supuesto un gran impulso experimentar la incidencia de desastres graves y comprender que los daños generalizados causados

por los desastres dificultan conseguir el desarrollo sostenible<sup>142</sup>. Así sucedió, por ejemplo, después de la sequía que en 2016 afectó a Mozambique<sup>143</sup> y tras las inundaciones que en 2017 anegaron Chiapas (México)<sup>144</sup>. En la Argentina, los distintos acontecimientos que tuvieron lugar tras las inundaciones ocurridas en 2015 en la provincia de Buenos Aires prepararon el terreno para armonizar una política de GRD con el Marco de Sendai, para lo que se contó con el apoyo del Congreso Federal para la Reducción del Riesgo de Desastres y del Congreso Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Como resultado de este proceso, se aprobó una nueva ley en materia de GRD (núm. 27287) en 2017, y se adoptó un plan nacional en 2018<sup>145</sup>.

Promulgar nuevas leyes es otro factor típico que conduce al desarrollo o la revisión de las estrategias o los planes. Así sucedió durante el período de implementación del Marco de Acción de Hyogo en Filipinas, donde la Ley de Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres de 2010 encomendó al Gobierno que desarrollara un plan y un marco de GRD integrales. Del mismo modo, la nueva ley de GRD de la Argentina (2015) ordenó elaborar un Plan Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres<sup>146</sup>. Las estrategias o los planes pueden respaldar el proceso de reforma jurídica, ya que proporcionan detalles para crear leyes nuevas y más ambiciosas. También pueden ampliar el alcance de leyes desfasadas al promover que se centre la atención en la RRD o al exigir que la RRD se integre en el desarrollo, como sucedía en Nepal hasta que se aprobó la nueva Ley de Gestión del Riesgo de Desastres en 2017<sup>147</sup>.

Con independencia de qué lleve a los países a armonizar sus estrategias con el Marco de Sendai, resulta esencial poner en marcha un proceso autosuficiente que mantenga a los interesados motivados para que la estrategia siga viva durante más tiempo. Esto reviste especial importancia en épocas en las que no se producen desastres con frecuencia y en las que se desvanecen los recuerdos de sus devastadoras consecuencias. Por ello, los períodos en que no se producen desastres graves brindan una oportunidad óptima para concentrar los esfuerzos en reducir la acumulación de nuevos riesgos y hacer frente a los ya existentes.

## 11.5.2

### Fundamentos de la evaluación

Aunque parece obvio que analizar los riesgos constituye el paso previo a la definición de prioridades y la planificación, por lo visto esta no es todavía la práctica más habitual. A menudo, las limitaciones en los recursos conducen a la toma de atajos en el análisis, de manera que numerosos planes y estrategias contemplan la evaluación

de los riesgos y las capacidades como uno de los principales resultados que deben obtenerse. Esta podría considerarse una solución justa y pragmática si las evaluaciones se llevasen a cabo de forma efectiva y sus resultados se empleasen para revisar o perfeccionar la estrategia de RRD original. Si bien en el proceso de evaluación se suele poner de relieve la importancia que tienen los conocimientos locales y científicos, parece que en la práctica las estrategias oficiales tienen predilección por los segundos<sup>148</sup>.



Desarrollo de infraestructuras en curso en Egipto

(Fuente: Patnaik/UNDRR, 2018a)

En Europa y Asia Central, se ha determinado que las evaluaciones de los riesgos y las bases de datos sobre las pérdidas causadas por desastres constituyen uno de los elementos fundamentales para desarrollar e implementar estrategias nacionales y locales<sup>149</sup>. La escasa concienciación sobre los riesgos aparece como una de las principales dificultades, tanto a la

hora de definir las prioridades adecuadas de la RRD como para implementar las estrategias en ese ámbito. Por consiguiente, tener acceso a información sobre los riesgos es un primer paso fundamental. Haití<sup>150</sup>, México<sup>151</sup>, Rwanda<sup>152</sup> y Uganda<sup>153</sup> se han dedicado incansablemente a intentar entender sus perfiles de riesgo. Para ello, han elaborado atlas nacionales de

<sup>138</sup> (PNUD, 2019d); (PNUD, 2019j); (PNUD, 2019m)

<sup>139</sup> (PNUD, 2019f); (Andriamanalinarivo, Falyb y Randriamanalina, 2019)

<sup>140</sup> (PNUD, 2019l)

<sup>141</sup> (PNUD, 2019f)

<sup>142</sup> (Maurizi et al., 2019)

<sup>143</sup> (PNUD, 2019g)

<sup>144</sup> (Maurizi et al., 2019)

<sup>145</sup> (Secretaría de Protección Civil de la Argentina, 2019)

<sup>146</sup> (Secretaría de Protección Civil de la Argentina, 2019)

<sup>147</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014b)

<sup>148</sup> (Jackson, Witt y McNamara, 2019)

<sup>149</sup> (UNDRR, 2017b)

<sup>150</sup> (Bureau de Recherches Géologiques et Minières et al., 2017)

<sup>151</sup> (Maurizi et al., 2019)

<sup>152</sup> (MIDIMAR, 2015)

<sup>153</sup> (PNUD, 2019p)

los riesgos, los cuales proporcionan una evaluación amplia de los riesgos existentes a nivel nacional y local en zonas muy propensas a ellos. Las evaluaciones y los perfiles de riesgo se actualizan y amplían. Además, supuestamente influyen en el proceso en curso para armonizar las estrategias y los planes de RRD correspondientes con el Marco de Sendai.

En Colombia, antes de preparar el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2030, se elaboró un índice de gestión del riesgo y se realizó un diagnóstico del gasto público en GRD en 2014<sup>154</sup>. Tayikistán es otro ejemplo interesante de un Gobierno que está realizando un esfuerzo deliberado para tener en cuenta las amenazas emergentes a la hora de desarrollar una nueva estrategia. Se espera que el nivel cada vez mayor de industrialización y explotación minera del país dé lugar a nuevos riesgos relacionados con los residuos peligrosos y a que se incremente el volumen de los bienes que se transportan por carretera. Dichos riesgos exigen la adopción de medidas de gestión con las que el Gobierno de Tayikistán no está suficientemente familiarizado. Asimismo, habrá que prestar más atención a las amenazas derivadas de los materiales radioactivos, puesto que presentan una gran complejidad técnica y, con frecuencia, superan las capacidades locales<sup>155</sup>.

En 2017 se revisó la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de Namibia, de 2009, con arreglo al Marco de Sendai. El Marco y Plan de Acción para la Gestión del Riesgo de Desastres (2017-2021) resultante aprovecha las conclusiones y las recomendaciones de una evaluación de la capacidad nacional, facilitada por el sistema de las Naciones Unidas a través de la Iniciativa sobre la Capacidad de Reducción de los Desastres y el Sistema de las Naciones Unidas para la Evaluación y Coordinación en Casos de Desastre. En febrero de 2017, el Comité Nacional para la GRD hizo suyas las recomendaciones incluidas en la evaluación. Tras la aprobación de dichas recomendaciones, se ha llevado a cabo a nivel nacional y subnacional un proceso de consulta con los interesados, con vistas a priorizar las acciones, asignar responsabilidades, y acordar los requisitos presupuestarios y temporales en el conjunto de instituciones, sectores y niveles de gobernanza<sup>156</sup>. Côte d'Ivoire, Georgia, Ghana, Jordania, Santo Tomé y Príncipe y Serbia<sup>157</sup> constituyen otros ejemplos de estrategias y planes de RRD que se basaron en una evaluación integral de la capacidad intersectorial. En el Sudán, un análisis de las fortalezas, los puntos débiles, las oportunidades y las amenazas sentó las bases para identificar las deficiencias en el marco

político de la RRD y puso de manifiesto la necesidad de adoptar una nueva estrategia que sopesase mejor el contexto de riesgo local<sup>158</sup>.

## 11.5.3

### Colaboración con las partes interesadas

La mayoría de los planes se han desarrollado a través de algún tipo de acuerdo colaborativo entre múltiples sectores. Los grupos de trabajo interinstitucionales —a menudo, vinculados a la plataforma nacional para reducir el riesgo de desastres de un país o al mecanismo de coordinación interinstitucional— suelen dirigir el proceso con la representación de ministerios, departamentos y otras partes interesadas (por ejemplo, ONG, gobiernos locales, el mundo académico y las Naciones Unidas), como ocurrió en Guatemala, Kirguistán, Montenegro y el Perú<sup>159</sup>. En el Sudán, un mecanismo doble compuesto por un equipo de tareas y un comité técnico aportó ideas y proporcionó orientación estratégica.

No obstante, una amplia participación no siempre garantiza el éxito. Por ejemplo, representantes de todos los ministerios del gobierno estatal, liderados por el Ministerio de Planificación, formularon el Programa Maestro de Protección Civil de 2011 en Tabasco (México) mediante un proceso participativo. Pese a la voluntad política que despertó este proceso, el plan solo se implementó parcialmente<sup>160</sup>, lo que indica que muchos otros factores pueden influir en el nivel de implementación.

En otros países, como Colombia<sup>161</sup>, Costa Rica<sup>162</sup> y Mozambique<sup>163</sup>, la autoridad nacional encargada de la GRD también encabezó el proceso de redacción y solicitó que se realizasen aportaciones al borrador mediante consultas organizadas posteriormente. El Ministerio de Asuntos Locales y Medio Ambiente fue el impulsor del desarrollo de la estrategia en Túnez.



## **Estudio de caso: Las labores de concienciación en Túnez reforzaron el compromiso político con la RRD**

En 2012, Túnez inició un debate nacional sobre la RRD por iniciativa del Ministerio de Asuntos Locales y Medio Ambiente, a la sazón la entidad coordinadora nacional del Marco de Acción de Hyogo y el Marco de Sendai. Con el objetivo de apoyar este debate con todas las partes interesadas, el Ministerio analizó el marco jurídico e institucional a fin de detectar las deficiencias existentes en el ámbito de la RRD. Asimismo, creó una base de datos que

recogía las pérdidas humanas y materiales relacionadas con desastres ocurridas en un período de 30 años (1983-2013)<sup>164</sup>. Estos esfuerzos sirvieron para concienciar a los tomadores de decisiones sobre las dificultades para el desarrollo agravadas por el riesgo de desastres. También redobló el apoyo político para elaborar y aprobar una estrategia nacional de RRD y mejoró la coordinación de la RRD en los planos nacional y local<sup>165</sup>.

Son numerosos los países que suelen organizar consultas, montar talleres y sostener reuniones sectoriales o de grupos de discusión, aunque se dispone de poca información sobre la calidad de la participación y el acceso de varios grupos interesados, en especial de los más vulnerables y postergados. Determinados países, como Kirguistán, exigen, además, que los nuevos instrumentos de política se hagan públicos para poder recibir observaciones al respecto antes de terminarlos<sup>166</sup>. Sin embargo, una vez más queda en tela de juicio la capacidad de ciertos grupos de interesados, y en especial de los más vulnerables, para participar en dicho proceso. Resulta interesante que los países de la Comunidad de Estados Independientes consideren útiles las estrategias finales y aprecien también el proceso coordinado de desarrollarlas, ya que en ese proceso se aprovechan las evaluaciones nacionales de los riesgos, se tienen en consideración las probables situaciones causadas por el cambio climático, se discuten y acuerdan prioridades, y se establecen vínculos explícitos con los ODS<sup>167</sup>.

Además de la dificultad de garantizar que el proceso sea inclusivo para todas las personas y que abarque realmente a todos los niveles de gobierno y a toda la sociedad, el verdadero reto

para desarrollar estrategias y planes reside en la escasa conciencia de los tomadores de decisiones que participan en el proceso, así como en los conocimientos limitados que poseen respecto de la RRD y sus vínculos con el desarrollo. Por lo tanto, es aconsejable acompañar el desarrollo de las estrategias y los planes de RRD con capacitación y asistencia para la creación de capacidad.

## **11.5.4**

### **Coherencia de las políticas**

Acabar con los enfoques compartimentados y con la duplicación de esfuerzos en las actividades relacionadas con la RRD, el cambio climático y el desarrollo sostenible constituye uno de los ejes de la Agenda de 2030 y uno de los elementos integrados en el Marco de Sendai. En sus aspiraciones por generar sinergias entre estas esferas política y práctica, relacionadas entre sí, y por superar la consiguiente competición para retener los recursos y el poder, solo unos pocos países han realizado progresos aceptables a la hora de conseguir este requisito del Marco de Sendai.

**154** (Colombia, 2015)

**155** (PNUD, 2019l)

**156** (Namibia, Oficina de la Primera Ministra, Dirección de Gestión del Riesgo de Desastre, 2017)

**157** (PNUD y UNDRR, 2018)

**158** (PNUD, 2019j)

**159** (CONRED, 2019); (PNUD, 2019f); (PNUD, 2019m); (UNDRR, 2019c); (Naciones Unidas, 2014)

**160** (Maurizi et al., 2019)

**161** (Colombia, 2015)

**162** (PNUD, 2019d)

**163** (PNUD, 2019g)

**164** (UNDRR, 2019a)

**165** (PNUD, 2019o)

**166** (PNUD, 2019f)

**167** (UNDRR, 2017b)

## Recuadro 11.2. Cuestiones que los países deben tener cuenta cuando traten de armonizar la RRD y otros ámbitos políticos, según las lecciones aprendidas y estudios de caso

- Comprender las similitudes y diferencias entre los objetivos, procesos e interesados en las esferas de la adaptación al cambio climático, la RRD y el desarrollo.
- Sentar una base común en lo que respecta a la justificación, los objetivos, las metodologías, los instrumentos y las terminologías.
- Aclarar la estructura administrativa para desarrollar planes en materia de adaptación al cambio climático, RRD y desarrollo y acordar quién dirige cada mandato y quién participa en él. Integrar partes de la estructura administrativa, cuando sea posible.
- Establecer un sistema conjunto o coordinado de monitoreo y presentación de informes sobre los progresos alcanzados en la planificación de la adaptación al cambio climático, la RRD y el desarrollo.
- Velar por que también se intente que las agendas sean coherentes en los planos subnacional y local.
- Definir medidas e instrumentos comunes que apoyen la consecución de objetivos normativos comunes para reducir el riesgo de desastres.

(Fuente: UNDRR, 2017)

En Montenegro, el mayor obstáculo encontrado durante el desarrollo y la implementación de la estrategia fue que los tomadores de decisiones y las partes interesadas no poseían conocimientos previos en los ámbitos de la RRD, los ODS y el cambio climático ni sabían cómo interactúan entre sí<sup>168</sup>. Una verificación aleatoria de diferentes estrategias y planes armonizados con el Marco de Sendai ha puesto de manifiesto que este requisito no se cumple o únicamente se cumple de manera superficial. Como se ha señalado en la sección 10.1 y se analizará más adelante en la sección 13.5, no es ese el caso de la región del Pacífico, donde el Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico proporciona a los distintos grupos de interesados orientaciones estratégicas de alto nivel sobre cómo mejorar la resiliencia ante el cambio climático y los desastres, de modo que también contribuyan al desarrollo sostenible y estén integrados en él. El Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico insta a los Gobiernos de las islas del Pacífico a que proporcionen orientaciones políticas, incentiven la financiación para apoyar la implementación de iniciativas coherentes, garanticen la colaboración intersectorial y tomen medidas para determinar los progresos realizados<sup>169</sup>. El Plan de Acción Nacional

Conjunto para la Adaptación al Cambio Climático y la GRD (2018-2028) de Tonga, que se fundamenta en los ODS y otros instrumentos globales y regionales de política pertinentes, constituye un ejemplo de un enfoque coherente para fomentar la resiliencia. El estudio de caso que se presenta en la sección 13.5.2 también lo destaca como una buena práctica nacional. Entre los elementos clave del Segundo Plan de Acción Nacional Conjunto de Tonga sobresale el hecho de que presta una gran atención al desarrollo de planes de resiliencia para sectores, grupos, comunidades e islas periféricas concretos, los cuales integran plenamente la resiliencia frente al clima y la adaptación práctica sobre el terreno, la reducción de las emisiones de GEI y la RRD<sup>170</sup>. Las estrategias y los planes de RRD de otros países, como Vanuatu y Madagascar, también tienen en cuenta los riesgos asociados al cambio climático. En el capítulo 13 se examinan otros ejemplos positivos de integración de las políticas de RRD y adaptación al cambio climático.

<sup>168</sup> (PNUD, 2019m)

<sup>169</sup> (UNDRR, 2017d)

<sup>170</sup> (Tonga, 2018)

<sup>171</sup> (Mozambique, 2017)

### ***Estudio de caso: Coherencia normativa del Plan Maestro para la Reducción del Riesgo de Desastres 2017-2030 de Mozambique***

En Mozambique, el Plan Maestro para la Reducción del Riesgo de Desastres (2017-2030) está en consonancia con la estrategia en materia de cambio climático, así como con otros instrumentos de política sobre desarrollo, los cuales disponen de mecanismos comunes. Además, se han articulado indicadores relativos a las estrategias o planes.

En el capítulo 4 del plan se establecen el contexto jurídico y las políticas públicas nacionales, que definen los vínculos con el Plan Nacional de Desarrollo, la Agenda Nacional 2025: Visão Estratégica de Nação y la Estrategia Nacional de Mitigación del Cambio Climático y Adaptación 2013-2015 del país y con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En cuanto a las acciones, el plan presenta ejemplos concretos para desarrollar enfoques educativos que integren la reducción del riesgo y la adaptación al cambio climático (acción 1.1.3), o para crear mecanismos que garanticen que todos los proyectos y programas en materia de reducción de la pobreza, agricultura y desarrollo rural tengan en cuenta el acceso al agua, los aspectos ambientales y las contribuciones para el uso sostenible del agua (acción 2.3.1) como forma de incrementar la resiliencia<sup>171</sup>.

Ente los ejemplos de integración política también destaca la Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres de Egipto, que aporta argumentos de peso en favor de la coherencia.

### ***Estudio de caso: Coherencia normativa de la Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres de Egipto para 2017-2030***

Las vías de actuación de la Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres consideran que incorporar la RRD en las políticas de desarrollo sostenible —en particular en la Estrategia de Desarrollo Sostenible Visión 2030 de Egipto— es una esfera prioritaria clave. La Estrategia Nacional también reconoce que resulta más sencillo reducir el riesgo de desastres desarrollando una visión claramente definida y planes, especializaciones y tareas específicos, así como logrando una coordinación de alto nivel entre todos los sectores y dentro de ellos.

La estrategia identifica los sectores del medio ambiente, la agricultura, el agua, la energía, la vivienda y la infraestructura como los más pertinentes para incorporar consideraciones sobre los riesgos, pues son más vulnerables a los desastres. De igual forma, pone de relieve la necesidad de que el Gobierno trabaje para mitigar los riesgos que dimanan de ellos.

Tal vez sea necesario llevar a cabo estudios adicionales para identificar los factores concretos que impulsaron el proceso de armonización de las políticas en algunos países. No cabe duda de que la agenda política global y regional es un factor coadyuvante, como se mencionó en los

capítulos 1 y 10. También resultaría útil entender mejor el papel que desempeñan los defensores, los avances políticos, las reformas administrativas o la asignación de financiación y en qué medida fomentan u obstaculizan la coherencia.

## 11.5.5

### Superar las dificultades de la implementación

Muchos países se enfrentan a dificultades a la hora de implementar sus estrategias o planes de RRD. Muchas son las razones para ello<sup>172</sup>. Algunas estrategias o planes de RRD resultan demasiado generales para dar lugar a acciones concretas. Los medios para aplicarlos, como los presupuestos, los acuerdos institucionales, las directrices, los protocolos y los acuerdos multisectoriales, no están definidos o se dejan a un lado para perfeccionarlos una vez que se ha aprobado la estrategia<sup>173</sup>. En otros casos, las estrategias son demasiado ambiciosas y no se

ajustan a las capacidades existentes. Como causas más comunes aparecen la deficiente capacidad de gestión de la RRD y la escasa conciencia de los interesados implicados en implementarlas<sup>174</sup>. En consecuencia, las estrategias no se implementan, o solo se llevan a cabo de manera parcial. Debido a ello, el Sudán desarrolló, por iniciativa propia, procedimientos operativos estándar y un manual de capacitación en materia de RRD que fueron aprobados por el Gobierno. También se realizaron campañas de concienciación federales y estatales, las cuales ayudaron a fomentar la confianza, la comprensión y el sentimiento de responsabilidad de las partes interesadas implicadas<sup>175</sup>. Se trata de medidas esenciales, sobre todo en contextos de inseguridad, fragilidad y conflicto.



La campaña “Desarrollando Ciudades Resilientes” en plena acción en Cilicap (Indonesia)

(Fuente: Patnaik/UNDRR, 2019)

Como se ha indicado anteriormente, las estrategias de RRD se han aplicado de manera desigual debido a, entre otros factores, la reducida inversión pública y privada en este campo. De hecho, eso es lo que ocurrió durante el período del Marco de Acción de Hyogo y lo que parece seguir sucediendo en las estrategias y los planes alineados con el Marco de Sendai, ya que las prioridades para la reducción del riesgo compiten con otras prioridades gubernamentales por los exiguos recursos disponibles, en lugar de ser consideradas como herramientas que facilitan el desarrollo sostenible y el crecimiento económico estable. Uno de los culpables de ello es, sin duda, la comprensión limitada de los riesgos y de cómo se interrelacionan con el desarrollo<sup>176</sup>. Pero, además, los sistemas

de gobernanza del riesgo de los países contienen potentes elementos disuasorios que impiden que se priorice la reducción del riesgo. En Indonesia, por ejemplo, los gobiernos locales dependen del fondo nacional para desastres y se muestran reticentes a destinar sus presupuestos locales a la GRD<sup>177</sup>. Otros países han constituido fondos similares, como el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales de México, que ofrece una fuente de financiación dedicada específicamente a la prevención de desastres, además de una herramienta para que el Gobierno central cofinancie dicha prevención. El Fondo Contra los Efectos de los Desastres Naturales de Marruecos, bajo los auspicios del Ministerio del Interior, es otra de las herramientas que se destinan, de manera expresa, a financiar la reducción del

riesgo a través del presupuesto del Estado. Se suele decir que estos instrumentos consiguen incrementar la financiación pública asignada a este fin, pero pueden acarrear el riesgo de que se dependa excesivamente de estos fondos centrales, en detrimento de la cofinanciación con cargo a los presupuestos subnacionales y sectoriales. Conviene señalar que los presupuestos subnacionales suelen ser menores que los sectoriales, por lo general más sustanciosos.

En Tayikistán, las lecciones aprendidas sobre la ausencia de financiación para implementar la estrategia de RRD del país para 2010-2015 condujeron a adoptar un enfoque gradual con el que deben desarrollarse planes trienales que sustenten la nueva estrategia para 2018-2030. Como parte de este proceso, en el primer año deben determinarse qué acciones cuentan con financiación y cuáles ya están en curso. En el segundo año hay que definir las acciones y los requisitos de financiación del siguiente año, y así sucesivamente<sup>178</sup>.

En un informe reciente de la OCDE, las recomendaciones se focalizan en establecer una estrategia financiera que, encabezada por el Ministerio de Finanzas o su equivalente, respalde la implementación de las estrategias y los planes de RRD<sup>179</sup>. Asimismo, este informe recomienda evaluar las vulnerabilidades financieras, llevar a cabo evaluaciones integrales de los riesgos, desarrollar mercados para la transferencia de los riesgos y gestionar con cuidado los efectos financieros causados por los desastres. Sin embargo, no exhorta de manera explícita a sus miembros y asociados a velar por que todas las inversiones tengan en cuenta los riesgos. En este sentido, resulta vital abordar la cuestión de la inversión pública y privada y el riesgo de desastres, ya que es la parte que asume más carga en la reducción de riesgos. Gracias a la inversión, los sectores público y privado pueden generar nuevos riesgos o reducir los existentes. Las inversiones *ex ante* en reducción del riesgo deben sopesarse con cuidado cuando se valore qué beneficios comportan la retención y la transferencia de riesgos<sup>180</sup>.

El reciente informe del Banco Mundial titulado *Beyond the Gap* lleva la discusión sobre los recursos

a otro nivel, ya que defiende, con firmeza, la adopción de un enfoque sistémico que combine la inversión en infraestructura y la reducción del riesgo como un modo mucho más rentable de gestionar el riesgo, al mismo tiempo que ese enfoque reduce los riesgos derivados del cambio climático<sup>181</sup>. Algunos de sus mensajes clave son que los países de ingresos bajos y medios pueden controlar el gasto en infraestructura y obtener los mismos resultados mejorando la eficiencia del gasto (con un gasto equivalente a entre el 2 % y el 8 % del PIB); que el mantenimiento de la infraestructura constituye un aspecto crucial para lograr la eficiencia a largo plazo; que con una combinación adecuada de políticas, los países de ingresos bajos y medios pueden alcanzar los ODS relacionados con la infraestructura (si invierten un 4,5 % de sus PIB) y seguir bien encaminados para limitar el cambio climático a 2 °C; y que las vías de inversión en infraestructuras compatibles con la descarbonización plena a finales de siglo no deben costar más que las alternativas más contaminantes<sup>182</sup>. El mensaje se centra en que los países de ingresos bajos y medios pueden lograr un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos si las necesidades en materia de infraestructura, la reducción del riesgo, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él se integran en unas políticas de planificación y de gasto que sean coherentes y engloben a todo el sistema.

## 11.5.6

### Los planes a nivel local y su implementación

Hasta la fecha, no se dispone de muchos datos sobre las repercusiones que tienen las estrategias que están alineadas con el Marco de Sendai en la reducción del riesgo de desastres sobre el terreno, puesto que la mayoría de los planes no se han aprobado hasta hace poco y el monitoreo y la presentación de informes sobre su implementación siguen en curso. No obstante, se ha observado que, con frecuencia, la implementación de las estrategias nacionales de RRD no penetra hasta el nivel local. Los resultados de un estudio global de las estrategias locales de RRD muestran que el

<sup>172</sup> (Omoyo Nyandiko y Omondi Rakama, 2019)

<sup>173</sup> (Amaratunga et al., 2019)

<sup>174</sup> (Subba, 2019)

<sup>175</sup> (PNUD, 2019j)

<sup>176</sup> (Subba, 2019)

<sup>177</sup> (Give2Asia, 2018)

<sup>178</sup> (PNUD, 2019l)

<sup>179</sup> (OCDE, 2017a)

<sup>180</sup> (OCDE, 2017a); (Alton, Mahul y Benson, 2017)

<sup>181</sup> (Rozenberg y Fay, 2019)

<sup>182</sup> (Rozenberg y Fay, 2019)

27,4 % de los gobiernos locales con estrategias de RRD las han implementado plenamente, mientras que la mayor parte de las ciudades (el 53,4 %) lo han hecho de manera parcial y el 19,2 % todavía no han empezado a hacerlo<sup>183</sup>. El 46 % de los encuestados indicó que la ausencia de recursos financieros era la razón por la que no se había completado la implementación de la estrategia, mientras que el 22 % afirmó que la falta de conclusión se debía a cambios en el Gobierno y en las prioridades<sup>184</sup>.

Por lo general, se considera que los sistemas de GRD descentralizados son más efectivos que los enfoques nacionales descendentes, los cuales pueden fortalecer las estructuras de poder superiores y desviar la atención de las preocupaciones e iniciativas locales. Los enfoques descentralizados pueden redundar en una GRD inclusiva, una identificación más acertada de las necesidades de la población, una planificación ascendente y el empoderamiento de la población local. No obstante, resulta crucial que la RRD siga estando impulsada por las propias naciones, a fin de que mantenga una prioridad elevada en la agenda política, se garantice la coordinación sectorial y en todo el país, y se asignen suficientes recursos cuando sea necesario<sup>185</sup>. Parece que el enfoque más prometedor consiste en contar con un sistema de estrategias y planes locales que puedan atender las prioridades territoriales en materia de RRD y que, al mismo tiempo, estén en consonancia con las políticas de RRD y desarrollo y los marcos de planificación nacional.

Así ha ocurrido en la provincia de Potenza<sup>186</sup> (Italia), que esbozó la estrategia #weResilient con el objetivo de lograr el desarrollo territorial, al combinar estructuralmente las políticas relativas a la sostenibilidad ambiental, la seguridad territorial y el cambio climático. Ofrece una herramienta "estructural" para analizar las necesidades y orientar las elecciones de más de 100 gobiernos locales y municipios con un amplio punto de vista estratégico y un enfoque holístico de múltiples niveles<sup>187</sup>. En Vanuatu, el sistema de GRD descentralizado se definió sin contratiempos con el trabajo conjunto de las partes interesadas internacionales y locales. Pese a ello, a los nuevos agentes de ONG el sistema operativo de gobernanza les suele parecer opaco y los canales adecuados, imprecisos. Entre los factores que limitan la implementación de estos planes figuran también la geografía física y humana, la mala comprensión de los factores causales del riesgo, las disputas comunitarias y la percepción de dependencia de la ayuda. Asimismo, se señaló que,

a pesar de que la GRD se puede plantear desde enfoques ascendentes y descendentes, estos últimos eran los más habituales, de modo que se requería mayor conexión y continuidad entre las estrategias de RRD y los interesados de distintos niveles<sup>188</sup>.

La política de descentralización de Indonesia de 1999 se reflejó en la Ley de Gestión de Desastres de 2007 y dio lugar al establecimiento de organismos locales para gestionar los desastres en provincias y distritos de todo el país. Pese a ello, el personal de los gobiernos locales se enfrenta a dificultades para elaborar planes de RRD debido a las lagunas existentes en las habilidades o los conocimientos técnicos. A pesar de recibir capacitación en la materia, estas personas siguen sin tener claro qué significa la RRD y cómo traducir el marco de políticas nacional en programas concretos<sup>189</sup>. No obstante, también existen informes más prometedores que hablan de cómo, en Indonesia, los planes de acción locales para la RRD sentaron las bases para promulgar leyes locales en materia de GRD, gracias a las cuales aumentaron las asignaciones financieras destinadas a la RRD<sup>190</sup>.

En Bhután, se elaboraron planes de gestión de desastres y contingencia en los distritos<sup>191</sup> mediante un proceso ascendente para, a continuación, integrarlos a los planes nacionales en la materia, lo que permite abarcar en torno al 50 % de los distritos. Los planes de los distritos se basaron en evaluaciones locales de las amenazas, la vulnerabilidad y la capacidad, las cuales se emplearon para generar los perfiles de riesgo de cada distrito. Las prioridades de los planes para la reducción de los desastres se ocupan de las cuatro prioridades de acción del Marco de Sendai. Un aspecto importante del proceso de planificación fue identificar los acuerdos necesarios en materia de gobernanza del riesgo, incluida la definición de las principales funciones y responsabilidades, y la capacitación de los agentes dedicados a gestionar los desastres en los distritos (recientemente designados). Como siguiente paso, estos planes de gestión de desastres y contingencia se están integrando en los planes y programas anuales de desarrollo de los distritos con el propósito de que las partes interesadas les brinden más apoyo y se impliquen más en ellos<sup>192</sup>. Parece que vincular las estrategias o planes locales de RRD con el sistema de planificación del desarrollo constituye un mecanismo de implementación prometedor que está cobrando cada vez más fuerza. En Noruega, las estrategias de RRD de la mayoría de los municipios están integradas en los planes locales de desarrollo, que mantienen la coherencia en los planos local, municipal y nacional<sup>193</sup>.

## 11.5.7

### Monitoreo

Formular de manera imprecisa y asignar con ambigüedad las funciones de la RRD a un amplio grupo de interesados en las estrategias de este tipo puede generar solapamientos y deficiencias. Esto da a las organizaciones y a las personas la opción de desentenderse de sus responsabilidades o de trasladárselas a un tercero, de modo que se hace casi imposible que las organizaciones o las personas rindan cuentas por su acción o inacción. Aun cuando las estrategias de RRD expliquen con total claridad los distintos mandatos y funciones, el obstáculo puede residir en la falta de sensibilización o capacitación de las partes interesadas con respecto a las funciones que deben desempeñar<sup>194</sup>. Cuando haya disputas por las funciones o las partes sean reticentes a ocupar aquellas consideradas más complejas o menos gratificantes, tal vez resulte necesario entablar negociaciones para acordar cómo se reparten las distintas funciones y responsabilidades<sup>195</sup>. Estos detalles podrían afinarse en procedimientos operativos estándar y propicios o en planes de implementación similares, de modo que las estrategias mantengan, precisamente, un nivel estratégico suficiente.

En cuanto a la supervisión y la presentación de informes sobre la implementación de las estrategias y planes de RRD, parece que cada vez más países cuentan con disposiciones en ese sentido. Por ejemplo, Montenegro específica que el Ministerio del Interior tiene la obligación de presentar información periódica sobre las actividades llevadas a cabo por todas las instituciones implicadas<sup>196</sup>. La estrategia de RRD de Sudán del Sur contiene una sección específica dedicada al monitoreo, la evaluación, la rendición de cuentas y el aprendizaje<sup>197</sup>. En Mozambique, el monitoreo forma parte del mecanismo nacional de seguimiento del plan plurianual de desarrollo del país.

Angola, Colombia, Costa Rica y Vanuatu son otros países que cuentan con algún tipo de mecanismo de seguimiento<sup>198</sup>. Sin embargo, una comprobación aleatoria de 10 planes seleccionados mostró que solo cinco de ellos incluían mecanismos de seguimiento.

## 11.6

### Conclusiones

Las entidades gubernamentales disponen de múltiples instrumentos de política pública que pueden emplear para influir en las conductas de la población y los sectores público, privado y de voluntariado que generan riesgos o los reducen. Las estrategias y los planes de RRD son solo algunos de ellos; las leyes y normativas, la administración pública, los instrumentos económicos y los servicios sociales, por ejemplo, también pueden determinar la creación, acumulación o reducción de los riesgos. A pesar de que estas estrategias se han formulado a lo largo de dos decenios, parece que con frecuencia los sistemas nacionales de gobernanza del riesgo de desastres siguen sin estar suficientemente desarrollados, lo que puede limitar seriamente la implementación del Marco de Sendai<sup>199</sup>.

Al examinar los contenidos de las estrategias y los planes se observan considerables lagunas, sobre todo en los elementos novedosos que introduce el Marco de Sendai, como la prevención de los riesgos, la inclusión de metas e indicadores, y los mecanismos de monitoreo y seguimiento. Sorprendentemente, las estrategias revisadas tampoco abordan algunos de los elementos más consolidados, como la definición de funciones y responsabilidades claras y los métodos usados para concebir y aplicar estrategias locales.

**183** (Amaratunga et al., 2019)

**184** (Amaratunga et al., 2019)

**185** (Subba, 2019)

**186** (Attolico y Smaldone, 2019)

**187** (Attolico y Smaldone, 2019)

**188** (Jackson, Witt y McNamara, 2019)

**189** (Give2Asia, 2018)

**190** (Daly et al., 2019)

**191** (PNUD, 2019b)

**192** (PNUD, 2019b)

**193** (UNDRR, 2017b)

**194** (Planitz, 2015)

**195** (Wilkinson, Steller y Bretton, 2019)

**196** (PNUD, 2019m)

**197** (PNUD, 2019k)

**198** (Subba, 2019)

**199** (Subba, 2019)

Aun así, resulta alentador ver que cada vez más países aprecian la utilidad del proceso y están realizando grandes esfuerzos para idear enfoques más inclusivos y consultivos con los que analizar y acordar sus prioridades en materia de RRD.

Por el momento, no se puede facilitar mucha información sobre el nivel de implementación o el impacto de las estrategias armonizadas con el Marco de Sendai, dado que muchas de ellas se aprobaron entre 12 y 18 meses antes del presente GAR. No obstante, algunos indicios tempranos sugieren que los retos encontrados durante el decenio del Marco de Acción de Hyogo siguen existiendo, a pesar de la gran cantidad de buenas prácticas y buenos ejemplos existentes. Dado que la fecha límite de 2020 se acerca con rapidez y que las estrategias o planes de RRD son fundamentales para reducir el riesgo de desastres y las pérdidas, los países deben plantearse su desarrollo e implementación con arreglo al Marco de Sendai como una prioridad urgente.



# Capítulo 12: Reducción del riesgo de desastres integrada en la planificación y la presupuestación para el desarrollo

## 12.1

### La importancia de integrar la reducción del riesgo de desastres en la planificación del desarrollo

El desarrollo puede ser uno de los principales causantes del riesgo de desastres, por ejemplo, cuando hace que las poblaciones y los activos económicos se ubiquen en zonas geográficas expuestas, cuando acumula los riesgos en las zonas urbanas debido a un desarrollo rápido y no planificado, cuando somete a los recursos naturales y a los ecosistemas a una presión excesiva, y cuando agrava las desigualdades sociales al limitar las oportunidades de generar ingresos para algunos grupos de población. Por ello, el riesgo debería considerarse una parte normal e insoluble de las actividades económicas y el desarrollo, es decir, como algo incrustado en las trayectorias y prácticas concretas del desarrollo, fruto de las decisiones que cada día toman quienes tienen algún interés en los patrones concretos del desarrollo. El riesgo de desastres, por consiguiente, es un constructo social en el que influyen las percepciones, necesidades, demandas, decisiones y prácticas de cada sociedad<sup>200</sup>.

Como se ha señalado en GAR anteriores y se ha reiterado en la presente edición, ha llegado la hora de desterrar la visión del riesgo como un elemento exógeno del desarrollo, o sea, algo que puede disminuirse con medidas de reducción del riesgo que simplemente complementen el desarrollo<sup>201</sup>. La integración (también denominada “incorporación”) de la reducción del riesgo debe partir de sectores clave del desarrollo, de modo que se puedan evaluar las vulnerabilidades específicas de cada sector y se pueda institucionalizar la gestión del riesgo en los procesos para formular políticas, definir los ciclos de los

---

<sup>200</sup> (Lavell y Maskrey, 2013)

<sup>201</sup> (Lavell y Maskrey, 2013); (Aysan y Lavell, 2015); (PNUD, 2017c)

proyectos, planificar en general y planificar la inversión. Por lo tanto, integrar la RRD en la planificación y presupuestación para el desarrollo constituye, en esencia, un proceso de gobernanza. Debe velar por que el desarrollo tenga en cuenta los riesgos para así mejorar la seguridad de las personas y las instalaciones vitales, proteger el entorno natural y construido, y generar medios de subsistencia y actividades económicas resilientes. Aunque la gobernanza del riesgo es una tarea en la que participan múltiples interesados, los organismos gubernamentales desempeñan un papel ejemplar como agentes que evitan los riesgos y proporcionan bienes y servicios públicos sin llevar a cabo acciones que los generen<sup>202</sup>.

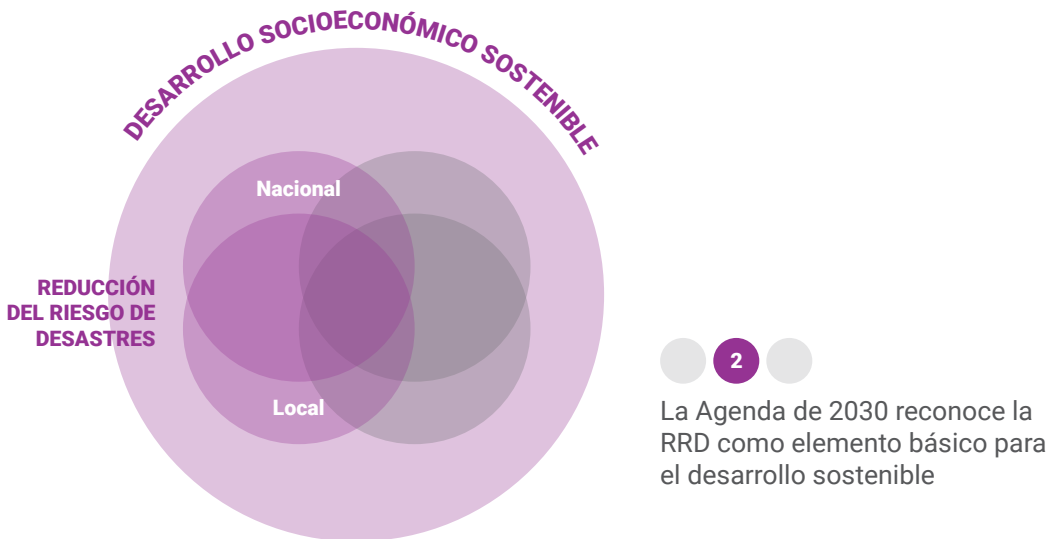
Por consiguiente, la relación práctica entre el riesgo de desastres y el desarrollo constituye la justificación fundamental para integrar la RRD en la planificación y presupuestación para el desarrollo<sup>203</sup>. No obstante, en las políticas y prácticas convencionales relacionadas con la RRD y el desarrollo aún debe calar la necesidad de subsanar los factores causales del riesgo que se derivan del desarrollo, así como la aceptación de que el riesgo de desastres es, en realidad, síntoma de un mal desarrollo o desarrollo insostenible.

Las medidas prospectivas y correctivas de GRD, que requieren adoptar enfoques basados en los sistemas para gestionar el riesgo, pueden ser la

mejor forma de evitar la aparición y propagación de los riesgos que surgen al recorrer vías de desarrollo imperfectas. Las medidas prospectivas para prevenir o reducir la creación de riesgos pueden combinarse con esfuerzos correctivos de GRD que reduzcan el nivel de riesgo existente (p. ej., renovando las infraestructuras vitales, como las escuelas o los hospitales). Las actividades compensatorias de gestión del riesgo también ayudan a reforzar la resiliencia social y económica frente al riesgo residual (el riesgo remanente que no puede eliminarse de forma efectiva) de las personas y las sociedades, por ejemplo, mediante actividades de preparación, respuesta y recuperación, créditos contingentes, seguros y programas de red de seguridad, diseñados para ayudar a las poblaciones afectadas a mitigar los desastres o recuperarse de sus efectos. El Marco de Sendai apoya todos estos enfoques siempre y cuando formen parte de un enfoque holístico, no como una mera serie de alternativas u opciones.

Puesto que el riesgo tiene cada vez más facetas, habrá que tener en cuenta las diferentes amenazas sectoriales a la hora de integrar la RRD en la planificación del desarrollo y las prácticas relacionadas. Los riesgos asociados a las amenazas naturales pueden manifestarse junto con amenazas causadas por el ser humano, epidemias, conflictos o crisis económicas, por ejemplo, que pueden interactuar con sus efectos en los distintos sectores, ubicaciones

Gráfico 12.1. La Agenda de 2030 reconoce la RRD como un elemento crucial para lograr el desarrollo sostenible



(Fuente: UNDRR, 2019)

geográficas y escalas, o bien desencadenarlos y amplificarlos. Si la integración se plantea exclusivamente desde la perspectiva de la RRD, es poco probable que se alcancen las metas y los indicadores del Marco de Sendai y los ODS. No obstante, sí se coincide en que lograr los ODS dependerá de que el Marco de Sendai y el Acuerdo de París se implementen de manera satisfactoria. Por tanto, conseguirlo depende de la capacidad de los tomadores de decisiones para lograr un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos e impulse la aplicación de enfoques integrados para la RRD (numerosos aspectos de esos enfoques integrados pueden considerarse parte de la coherencia de las políticas), la gobernanza integrada del riesgo y la reducción de los riesgos sistémicos.

## 12.2

### El Marco de Sendai y la integración de la reducción del riesgo de desastres en el desarrollo

#### 12.2.1

##### Alcance del Marco de Sendai

La integración de la RRD en la planificación y presupuestación para el desarrollo no es un objetivo nuevo de los procesos de políticas globales. Figuró ya en la resolución de 1989 relativa al DIRDN<sup>204</sup>, la Estrategia y el Plan de Acción de Yokohama de 1994<sup>205</sup>, la EIRD de 1999<sup>206</sup> y, por supuesto, el Marco de Acción de Hyogo<sup>207</sup>. Dicho Marco pedía que se redujesen los factores de riesgo subyacentes a fin de hacer frente al riesgo de desastres en la planificación del desarrollo sectorial y los programas en la materia, así como

en las situaciones posteriores a desastres. Sin embargo, cuando concluyó el decenio del Marco de Acción de Hyogo, la integración de la RRD en los instrumentos jurídicos y de política se encontraba aún en una fase incipiente en la mayoría de los países. Los informes de monitoreo del Marco de Acción de Hyogo indican que, incluso en los casos en que la integración sí había tenido lugar, el progreso en su implementación era limitado<sup>208</sup>.

Con el Marco de Sendai, los Estados Miembros se comprometen a abordar la RRD en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza y a integrar la RRD en las políticas, los planes, los programas y los presupuestos a todos los niveles. En este sentido, el Marco de Sendai afirma que una GRD efectiva, que ataca las causas subyacentes de los riesgos con inversiones públicas y privadas que tienen en cuenta los riesgos, contribuye al desarrollo sostenible. Reconoce la importancia de integrar la RRD en todos los sectores del desarrollo con vistas a conseguir un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos climáticos y de desastres<sup>209</sup>.

Por otra parte, el Marco de Sendai destaca varios puntos de partida específicos que pueden utilizarse para fomentar la integración de la RRD en el desarrollo. Así, por ejemplo, los principios de este Marco contemplan una toma de decisiones que tenga en cuenta los riesgos y se base en el intercambio y la difusión de datos desagregados. La prioridad de acción 2 reconoce que fortaleciendo la gobernanza del riesgo de desastres se fomentan la colaboración y las alianzas entre mecanismos e instituciones para el logro del desarrollo sostenible. En concreto, indica que, para integrar la RRD en el desarrollo, se requieren marcos nacionales y locales de leyes, regulaciones y políticas públicas que definan las distintas funciones y responsabilidades y ayuden a los sectores público y privado. La prioridad de acción 3 insta a que las evaluaciones del riesgo de desastres se integren en la formulación e implementación de políticas relativas al uso de la tierra, incluida la planificación urbana, las evaluaciones de la degradación de las tierras y las viviendas informales y no permanentes, así como en la planificación del desarrollo rural y en la gestión de diversos ecosistemas. La prioridad de acción 4 insiste en la necesidad de: a) incorporar la GRD en los procesos de recuperación y rehabilitación después de los desastres; b) facilitar los vínculos

<sup>202</sup> (Wilkinson, Steller y Bretton, 2019)

<sup>203</sup> (PNUD, 2017c)

<sup>204</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1989)

<sup>205</sup> (DIRDN, 1994)

<sup>206</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1999)

<sup>207</sup> (UNDRR, 2017d); (Aysan y Lavell, 2015)

<sup>208</sup> (UNDRR, 2013b); (UNDRR, 2015c)

<sup>209</sup> (Naciones Unidas, 2015a)

entre el socorro, la rehabilitación y el desarrollo; y c) aprovechar las oportunidades durante la fase de recuperación para desarrollar capacidades que permitan reducir el riesgo de desastres mediante la planificación territorial y la mejora de las normas estructurales, entre otras cosas<sup>210</sup>.

El Marco de Sendai presta mucha más atención que el Marco de Acción de Hyogo a los factores causales del riesgo de desastres, como la pobreza, el cambio climático, la planificación inadecuada del uso de la tierra, la degradación ambiental, los códigos de construcción deficientes y la insuficiente gobernanza, que también socavan el desarrollo sostenible. Sin embargo, el Marco de Sendai se diferencia realmente de su antecesor por los llamamientos a detener la creación de nuevos riesgos mediante prácticas e inversiones en desarrollo bien fundamentadas y que prioricen la reducción del riesgo a largo plazo. Como se expone en la sección 11.5.5, el Banco Mundial sostiene que en los países de ingresos bajos y medios es posible lograr un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos —sobre todo en el desarrollo de infraestructura— si se incrementa la eficiencia en el gasto mediante políticas aplicables a todo el sistema<sup>211</sup>.

Como se ha esclarecido en la parte I del presente GAR, el Marco de Sendai tiene un alcance mucho más amplio en lo que se refiere a las amenazas (naturales, causadas por el ser humano, ambientales, biológicas y tecnológicas) y los tipos de desastres (desastres de evolución lenta y rápida, extensivos e intensivos) que abarca, así como en lo que respecta al abanico de agentes que incluye<sup>212</sup>. Con ello se pretende facilitar que las prácticas de RRD se integren en los sectores de un modo que favorezca el pensamiento estratégico necesario para reducir los riesgos y las pérdidas, incrementar la resiliencia y movilizar a los agentes del desarrollo como arquitectos y vehículos de la reducción del riesgo. En consecuencia, el Marco de Sendai tiene el potencial de transformar el panorama de los riesgos y, al mismo tiempo, acelerar la consecución de los objetivos y las metas de las agendas relativas al cambio climático y los ODS.

## 12.2.2

### Presentación de informes sobre el riesgo de desastres con arreglo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La integración posterior a 2015 no es unidireccional. En el foro político de alto nivel de las Naciones Unidas de 2018, fueron 46 los Estados Miembros que presentaron de manera voluntaria revisiones nacionales sobre los progresos que habían realizado en la consecución de los ODS. En esas revisiones, incluyeron información relacionada con los desastres que resaltaba, fundamentalmente, la importancia de implementar distintas medidas de reducción del riesgo. Cada país expuso estas cuestiones de forma diferente. Algunos se centraron en la detección de las amenazas, mientras que otros describieron el modo en que entendían el Marco de Sendai y los esfuerzos llevados a cabo para implementarlo, además de relacionar su labor en materia de RRD con un ODS concreto.

Como se ha señalado en la parte II del presente informe, los ODS 1, 11 y 13 de la Agenda de 2030 contienen indicadores explícitos sobre la reducción del riesgo destinados a medir los avances en su consecución. Sin embargo, dado que en el Marco de Sendai las amenazas y los riesgos engloban los procesos y fenómenos biológicos, ambientales e incluso tecnológicos, muchos de los otros Objetivos también son pertinentes<sup>213</sup>.

Esta realidad está favoreciendo que se desarrollen enfoques integrados en los procesos de implementación, monitoreo y presentación de informes. Filipinas y México están armonizando sus procesos y métodos para implementar, de forma coherente y a nivel nacional, el Marco de Sendai, la Nueva Agenda Urbana, el Acuerdo de París y la Agenda de 2030. El Departamento de Interior y Administración Local de Filipinas está unificando los enfoques de evaluación del riesgo y las directrices de planificación de distintos ministerios, con el objetivo de proporcionar orientaciones claras a los gobiernos locales, de modo que prioricen las medidas y la planificación que tengan en cuenta los riesgos climáticos y de desastres (p. ej., en los códigos de construcción públicos). En México, se está prestando asistencia a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para que desarrolle metodologías y procesos con los que, por un lado, dar prioridad a aquellos proyectos que requieren un análisis profundo del riesgo de desastres y, por otro, integrar las medidas de mitigación del riesgo y adaptación al cambio climático en los proyectos priorizados. Asimismo, México está incorporando las exigencias del Marco de Sendai en la agenda nacional para el desarrollo sostenible<sup>214</sup>.

## 12.3

### Experiencias vividas en los países con la integración de la reducción del riesgo de desastres en la planificación y presupuestación para el desarrollo

La integración de la RRD en las estrategias y los planes de desarrollo es un proceso complejo que depende enormemente del contexto específico. Sin que exista ningún modelo estándar, los países están probando diferentes puntos de partida en su intento por emprender un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos. En este esfuerzo, en cambio, les ha resultado de gran utilidad intercambiar experiencias, incluso las obtenidas en otros asuntos transversales, y aprender de ellas. La incorporación es un proceso dinámico que busca entender el riesgo como el núcleo de las decisiones que se adoptan, en materia de desarrollo, a la hora de formular políticas, planificar, presupuestar, programar, implementar, monitorear y evaluar en los niveles nacional, sectorial y subnacional, en lugar de considerar la gestión de los riesgos como un elemento extra<sup>215</sup>. Dado que el desarrollo no sigue una trayectoria lineal, resulta esencial tener flexibilidad para aprovechar la oportunidad de llevar a cabo un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos cuando y donde la economía política lo permita.

La incorporación de la RRD en los planos local y subnacional se enfrenta a retos y limitaciones similares a los encontrados a nivel nacional, si bien suele presentar más deficiencias en términos de

recursos y capacidades. Para que los esfuerzos locales de incorporación den sus frutos y se afiancen, lo mejor es llevarlos a cabo en el marco de una iniciativa nacional más amplia que abarque todos los niveles de administración gubernamental y varios sectores y grupos de interesados. También resulta probable que los enfoques conjuntos para incorporar cuestiones transversales y relacionadas entre sí —como la RRD, la adaptación al clima y la igualdad de género— den lugar a acciones más cohesionadas y efectivas.

Las experiencias obtenidas al incorporar la RRD varían de forma considerable en los países con sistemas federales o centralizados y en los países pequeños o aislados geográficamente. En numerosos contextos con recursos limitados, como es el caso de los países insulares del Pacífico, los enfoques integrados de la RRD y la adaptación al clima han cobrado mucha fuerza (p. ej., en el Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico: Enfoque Integrado para Abordar el Cambio Climático y la Gestión del Riesgo de Desastres)<sup>216</sup>. Hay quien insta a que se actúe con cautela y advierte del riesgo de sobrecargar capacidades que ya están sometidas a una enorme presión<sup>217</sup>. En Fiji, la reducción del riesgo se integró en enfoques que asimilaban los asuntos del género y la inclusión social, ya habituales en el país. La familiaridad con estos enfoques de incorporación ayudó a que las personas implicadas, que podían determinar con facilidad a qué personas afectaban más el cambio climático y los desastres, aceptasen el concepto<sup>218</sup>.

Diversos análisis sobre la GRD y su relación con el desarrollo y la gobernanza general sugieren que, por norma general, cuanto más desarrollado esté un país, más habrá avanzado en la incorporación de la RRD en sus iniciativas en favor del desarrollo<sup>219</sup>.

En las siguientes secciones de este capítulo se examinan las experiencias vividas por los países en función de los cinco puntos de partida empleados para integrar la RRD en la planificación y la presupuestación para el desarrollo (véase el recuadro 12.1). Aunque a los efectos del análisis se presentan como puntos de partida independientes, están, por supuesto, interrelacionados.

<sup>210</sup> (Naciones Unidas, 2015a)

<sup>211</sup> (Rozenberg y Fay, 2019)

<sup>212</sup> (Naciones Unidas, 2015a)

<sup>213</sup> (UNDRR, 2015f)

<sup>214</sup> (Steinich, 2018)

<sup>215</sup> (PNUD, 2010)

<sup>216</sup> (SPC et al., 2016)

<sup>217</sup> (Aysan y Lavell, 2015)

<sup>218</sup> (PNUD, 2019h)

<sup>219</sup> (Lassa, 2019); (Wilkinson, Steller y Bretton, 2019); (Hamdan, 2013)

### Recuadro 12.1. Puntos de partida para integrar la RRD en el desarrollo

- **Política y legislación:** facilitar el entorno propicio para incorporar la RRD y conseguir un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos. Algunos de los puntos de partida son: liderazgo y defensa; legislación y normativa; políticas, estrategias y planes; y normas.
- **Organización:** respaldar la implementación de políticas y planes que tengan en cuenta los riesgos. Algunos de los puntos de partida son: coordinación y responsabilidades para la incorporación; desarrollo de la capacidad; procedimientos y herramientas; y programas y proyectos.
- **Partes interesadas:** permitir que participen en la incorporación los agentes esenciales, como los organismos gubernamentales, la sociedad civil, el sector privado, y alianzas y redes.
- **Conocimientos:** dirigir el proceso de incorporación concienciando sobre los riesgos y comprendiendo sus vínculos con el desarrollo. Algunos de los puntos de partida son: evaluación de los riesgos; concienciación y educación; y monitoreo y evaluación.
- **Finanzas:** proporcionar la asistencia esencial para la implementación. Algunos de los puntos de partida son: presupuestación y análisis de gastos; movilización de recursos de los sectores público y privado; financiación y transferencia de riesgos; e inversiones que tengan en cuenta los riesgos.

(Fuente: PNUD, 2019o)

## 12.3.1

### La política y la legislación como punto de partida para la incorporación

La integración del riesgo en leyes, políticas y planes es una vía importante para traducir la voluntad política en acciones concretas de gestión del riesgo. Las políticas tienen como puntos de partida los niveles nacional, sectorial y local, donde los planes pueden concebirse por medio de una combinación de procesos ascendentes y descendentes que reflejen las necesidades y capacidades de las comunidades expuestas a las amenazas naturales. Si se quiere incorporar la RRD en la planificación del desarrollo, hay que realizar esfuerzos sistemáticos para evaluar los riesgos que se derivan del desarrollo y los riesgos que afectan a ese desarrollo, definir medidas de RRD, aplicarlas a las actividades de desarrollo e incluirlas en un documento estratégico que oriente la planificación y las asignaciones presupuestarias anuales, así como los instrumentos de inversión pública.

Los marcos jurídicos y reguladores sirven para complementar los planes y las estrategias, ya que establecen los mandatos institucionales,

los sistemas de rendición de cuentas para que la reducción del riesgo se convierta en una prioridad, y las asignaciones presupuestarias destinadas a la implementación. Aunque, hasta la fecha, las leyes sobre GRD han sido la vía preferida para integrar la RRD, también se están llevando a cabo esfuerzos para incorporar la gestión del riesgo en las leyes y normativas sectoriales. En muchos países en desarrollo, los sectores que impulsan el crecimiento económico y el desarrollo (p. ej., la agricultura, la producción y el turismo) influyen enormemente en los factores causales del riesgo que dimanan del desarrollo, por lo que convendría prestar más atención a los marcos reguladores por los que se rigen estos sectores<sup>220</sup>.

Ya sean voluntarias u obligatorias, las normas también constituyen una forma de regulación: se aprueban para que se empleen de manera habitual y reiterada en los distintos sectores. Entre ellas se incluyen los códigos de construcción; las normas aplicables a los equipos electrotécnicos y las centrales e instalaciones eléctricas; las normas de los sistemas de gestión; los códigos de buenas prácticas relativos a la responsabilidad social; las normas técnicas de asociaciones profesionales de arquitectos e ingenieros<sup>221</sup>, y las normas mínimas y los metadatos del Marco de Sendai aplicables a los

datos, las estadísticas y los análisis relacionados con los desastres<sup>222</sup>. La Organización Internacional de Normalización (ISO) también ha elaborado múltiples normas de interés, como las relativas a los sistemas de gestión ambiental (la serie de normas ISO 14000), la nueva norma ISO sobre gestión de riesgos (ISO 31000:2018) y la norma sobre gestión de emergencias y seguridad de la sociedad (ISO 22320:2011), que considera la

gestión de los riesgos como una parte integral de las operaciones<sup>223</sup>. Se están desarrollando nuevas normas ISO de gran aplicabilidad pertenecientes a la categoría de “Ciudades y comunidades sostenibles” que se publicarán próximamente. Las normas ISO “Ciudades y comunidades sostenibles – indicadores para ciudades resilientes” (ISO 37123)<sup>224</sup> y “Ciudades y comunidades sostenibles – indicadores para ciudades inteligentes” (ISO 37122)<sup>225</sup> son las más



**Inundación en Filipinas**  
(Fuente: Eick y UE/ECHO, 2012)

pertinentes para la RRD en el ámbito urbano. Estas normas indican a qué ODS contribuyen, y para utilizarlas se necesitará que haya un alto nivel de coherencia entre las políticas y que se implementen de manera integrada.

Como las normas sectoriales a menudo están impulsadas por el mercado y se formulan para

responder a las demandas de grupos industriales o de consumidores, entidades gubernamentales u organizaciones y administraciones regionales, suelen exigir un alto grado de responsabilización, lo que facilita su cumplimiento. En última instancia, la incidencia y el liderazgo políticos —que buscan generar la voluntad política necesaria para reducir el riesgo— deben ir de la mano de cierto nivel de

<sup>220</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014b); (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014a)  
<sup>221</sup> (Jachia, 2014)

<sup>222</sup> (UNDRR, 2018c)  
<sup>223</sup> (ISO, 2018)  
<sup>224</sup> (ISO, 2019)  
<sup>225</sup> (ISO, 2019)

autorregulación, mediante mecanismos como las normas y el liderazgo de la comunidad, de modo que esa autorregulación fomente, y en última instancia absorba, el enfoque de integración<sup>226</sup>.

### Experiencias en los países

En Kenya, la RRD se integró con éxito como una cuestión transversal que debe abordarse en nueve esferas temáticas y sectores en el Segundo y Tercer Plan de Desarrollo a Mediano Plazo (2013–2017 y 2018–2022). En 2018 se aprobó una nueva Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en proceso de convertirse en una ley del Parlamento, por la que se exige que varios sectores integren la RRD en el proceso de planificación sectorial a nivel nacional y subnacional<sup>227</sup>. El Ministerio de Planificación promovió en un principio la política, de la que posteriormente se hizo cargo la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres,

integrada por representantes de ministerios técnicos, el mundo académico, organismos de las Naciones Unidas y la sociedad civil. Una de las principales enseñanzas extraídas de la experiencia en Kenya es que para obtener buenos resultados se requiere una voluntad política de alto nivel. Tanto el apoyo que el Presidente de Kenya brindó al Marco de Sendai como la implicación del Parlamento y el Senado (para identificar a los políticos de interés) fueron factores fundamentales en el afán por promulgar nuevas leyes<sup>228</sup>.

El VIII Plan Nacional de Desarrollo Socioeconómico de Viet Nam (2016-2020) y el Plan de Desarrollo de Filipinas (2017-2022), ambos con una duración de cinco años, consideran la RRD un asunto de gran interés transversal. Dicha integración contribuirá cada vez más a movilizar los recursos financieros necesarios para que los organismos de los gobiernos nacionales y subnacionales implementen programas y proyectos centrados en la RRD<sup>229</sup>.



Labores de limpieza en Kisumu (Kenya)  
(Fuente: Patnaik/UNDRR, 2018b)



En Túnez, la RRD se introdujo explícitamente por primera vez en el plan quinquenal de desarrollo para 2016-2020, en un capítulo dedicado al crecimiento ecológico<sup>230</sup>. Indonesia, donde el Organismo Nacional de Planificación del Desarrollo asumió la responsabilidad de integrar la RRD en el Plan de Desarrollo a Mediano Plazo 2010-2014 indonesio como una de las nueve prioridades del desarrollo, constituye otro ejemplo en que la incorporación de la RRD se encuentra en una fase avanzada<sup>231</sup>. La ley nacional de GRD de Armenia establece que todos los procesos de desarrollo del país y todos los sectores del desarrollo deben integrar aspectos relacionados con el riesgo de desastres<sup>232</sup>.

El fundamento jurídico para incorporar la RRD también constituyó un factor decisivo en Costa Rica, donde la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo de 2005 considera la GRD como una cuestión transversal a todas las prácticas de desarrollo y exige que todas las instituciones elaboren planes y presupuestos para la prevención y la preparación en caso de desastre. En consecuencia, en Costa Rica cada vez más servicios públicos llevan a cabo evaluaciones del riesgo y adoptan medidas para controlar los riesgos. Hasta la fecha, diez políticas públicas relacionadas con la planificación y la inversión en distintos sectores (gestión urbana, rural y de los recursos naturales) se han beneficiado de la incorporación de la RRD. El alcance es considerable. Entre ellas figuran los Planes Nacionales de Desarrollo para 2014-2018 y 2019-2022, la Política Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos y su Plan de Acción, la Política Nacional de Ordenamiento Territorial, la Política Nacional de Desarrollo Urbano, la Política Nacional de Humedales, la Política Nacional de Salud, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático, el Plan Nacional de Inversión Pública, la Política Nacional de Agua y Saneamiento y la Estrategia para la Reducción del Riesgo de Desastre en el Sector de la Educación<sup>233</sup>. El Gobierno de Costa Rica reconoce que los municipios desempeñan un papel especialmente importante en la gestión de los riesgos y defiende con firmeza que la gestión de los riesgos se integre en los instrumentos de planificación locales, en lugar de elaborar planes de gestión de los riesgos independientes a nivel local<sup>234</sup>.

Uganda llevó a cabo el proceso de incorporación mediante un enfoque integrado en el que la planificación del desarrollo englobaba la RRD y la adaptación al clima. El Marco Estratégico y el Programa de Inversión para la Resiliencia y la Gestión del Riesgo de Desastres de 2015, que pondrán en marcha el Plan Nacional de Desarrollo para 2015-2020, reconocen ambas cuestiones. La RRD y la adaptación al cambio climático también se han integrado en la Normativa Nacional de Control de la Construcción y en la Política Nacional Urbana de Uganda, cuyas medidas de seguridad protegen a más de 1,2 millones de personas. En 2018, el Plan Nacional de Desarrollo estaba siendo revisado con el objetivo de evaluar los efectos de los desastres durante su período de implementación, lo que permitirá obtener recomendaciones para formular el tercer Plan Nacional de Desarrollo<sup>235</sup>.

En Mozambique, se considera que la RRD constituye una parte integral de la Estrategia Nacional para la Adaptación y Mitigación del Cambio Climático (2013-2025), que incluye 13 acciones estratégicas para guiar las medidas de adaptación y RRD. Después del plan nacional, la RRD y la adaptación al cambio climático han sido incorporadas en los sistemas de planificación y presupuestación de los distritos en los ocho sectores clave (agricultura, salud, agua, protección social, carreteras, medio ambiente, meteorología y energía)<sup>236</sup>. Bosnia y Herzegovina también planteó la incorporación de la RRD y la adaptación al cambio climático de manera integrada y, de hecho, la convirtió en un aspecto obligatorio del proceso de planificación estratégica del país por medio de su Ley sobre Planificación y Gestión del Desarrollo<sup>237</sup>. Al emplear los procesos de planificación del desarrollo existentes para integrar la RRD, basados en las metodologías y los marcos organizativos consensuados, este tema se ha incorporado ahora en 23 estrategias de desarrollo local y en 8 estrategias cantonales. El proceso de planificación estándar se complementó con evaluaciones de los riesgos y se aplicó con las orientaciones para incorporar la RRD<sup>238</sup>.

**226** (PNUD, 2019o); (La Trobe y Davis, 2005)

**227** (Kenya, 2018)

**228** (Omoyo Nyandiko y Omondi Rakama, 2019)

**229** (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019)

**230** (PNUD, 2019o)

**231** (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019)

**232** (PNUD, 2019a)

**233** (Costa Rica, Ministerio de la Presidencia, 2019); (Costa Rica, s. f.)

**234** (PNUD, 2019e)

**235** (PNUD, 2019p)

**236** (PNUD, 2019g)

**237** (PNUD, 2019c)

**238** (PNUD, 2019c)

Indonesia, Filipinas y la provincia italiana de Potenza también están integrando los conceptos de resiliencia, RRD y adaptación al cambio climático en la planificación local del desarrollo y del uso de la tierra<sup>239</sup>, aunque sus experiencias difieren entre sí. Por ejemplo, en Indonesia, la Ley de Gestión de Desastres de 2007 asignó a los gobiernos subnacionales de las provincias, los distritos y los subdistritos la responsabilidad de integrar la RRD en los programas de desarrollo y, para ello, les exigió que asignaran una financiación suficiente a tal fin. Se pusieron en marcha proyectos piloto de planificación de la RRD en las comunidades, de los cuales se esperaba que contribuyesen a los planes de desarrollo de las aldeas que, a su vez, debían fundamentar los procesos de planificación del desarrollo en los subdistritos y los distritos. Sin embargo, estos esfuerzos han tenido un éxito limitado debido a que los organismos ejecutivos y legislativos en los gobiernos de los distritos y los subdistritos, entre otros<sup>240</sup>, apenas se han implicado en la integración sectorial de la RRD en el desarrollo, que posiblemente comenzó en los sectores de la educación y la agricultura. Madagascar fue uno de los primeros países que integró la RRD en el sector educativo. En 2006 se crearon un manual para estudiantes y una guía para docentes sobre la integración de la RRD en el currículo escolar que, ahora, se encuentran en proceso de actualización. Asimismo, el Ministerio de Educación está decidido a incrementar la resiliencia del sistema educativo y ha establecido un departamento para la GRD dentro de la Dirección de Planificación Educativa. Estas iniciativas se han complementado con la prestación de apoyo para desarrollar capacidades, dirigido a los Jefes de las Direcciones Regionales de Educación Nacional<sup>241</sup>.

Posteriormente, las actividades de incorporación se han centrado en otros sectores clave del desarrollo, como la salud, las infraestructuras, el turismo, la planificación urbana y la vivienda. A pesar de que se han preparado numerosas herramientas y orientaciones para la incorporación aplicables a distintos sectores, se han llevado a cabo muy pocos análisis sistemáticos de las experiencias y las lecciones aprendidas, con la salvedad de los elaborados para los sectores de la agricultura y las infraestructuras<sup>242</sup>. Según un estudio sobre el tema efectuado en África Meridional, la incorporación de la RRD en los distintos sectores parece ser, en general, reducida, salvo en el marco de las políticas relativas al cambio climático. Sectores clave como la salud y la educación rara vez recurren a los marcos

globales, regionales o nacionales de política para la RRD. No obstante, debido a la naturaleza de sus mandatos, las políticas y estrategias sanitarias de África Meridional incorporan de manera implícita herramientas y actividades para reducir los riesgos, como las evaluaciones del riesgo, las actividades de prevención (por ejemplo, de la malaria), los controles de enfermedades, las alertas tempranas y la gestión de emergencias<sup>243</sup>.

La incorporación sectorial se está planteando desde una óptica interesante en el sector agrícola de varios países, donde los procesos complementarios de planificación ligados a la RRD, a la adaptación al clima y a la agricultura se están promoviendo con un enfoque triple. Este enfoque consiste en: a) integrar la RRD en los planes agrícolas; b) diseñar planes de RRD específicos para el sector agrícola; y c) priorizar las prácticas de gestión de los riesgos agrícolas en las estrategias y los planes nacionales de RRD (se llevaron a cabo estudios de caso en Belice, Camboya, Dominica, Filipinas, Guyana, Jamaica, Nepal, el Paraguay, la República Democrática Popular de Corea, la República Democrática Popular Lao, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Serbia y Zimbabwe)<sup>244</sup>. Ejemplo de ello son el Manual de Gestión y Mitigación del Riesgo para los Cocos de la región del Pacífico y las capacitaciones conexas. Ese manual, que se sustenta en un enfoque de planificación integrada y fue elaborado por la Comunidad del Pacífico y sus asociados para el desarrollo, prevé la gestión de los riesgos asociados a la adaptación al cambio climático, la RRD y la continuidad de las operaciones de producción y comercialización en este sector clave para la región<sup>245</sup>.

En esta labor, conviene dejar cierto margen para que los diferentes procesos de planificación gubernamentales de la RRD intercambien ideas y se enriquezcan entre sí. Del mismo modo, es preciso coordinar los plazos para que los distintos documentos de planificación con marcos temporales preestablecidos, como los planes de desarrollo del sector agrícola, incluyan la RRD. Esto pone de relieve que planificar la RRD en el contexto sectorial no es un proceso aislado, sino que debe vincularse con otros procesos de planificación sectoriales —como los relacionados con los PNAD, las CDN o cuestiones similares— y complementarlos<sup>246</sup>.

## 12.3.2

### La organización como punto de partida para la incorporación

Para afianzar la incorporación de la RRD resulta necesario cambiar la cultura organizativa<sup>247</sup>, y, al mismo tiempo, institucionalizar los procesos para gestionar los riesgos en los procedimientos, las herramientas y el ciclo de gestión de proyectos en las organizaciones de los sectores público y privado<sup>248</sup>. Algunos ejemplos de ello son las herramientas que utilizan los planificadores para examinar los riesgos de los distintos sectores o la inclusión de listas de comprobación en los mecanismos de aprobación que integran el riesgo. Dichas medidas facilitan implementar proyectos y programas que tienen en cuenta el riesgo y fomentan la resiliencia frente a los desastres y el clima. Si la organización afronta dificultades importantes en los ámbitos institucional y de la gobernanza, estas afectan enormemente al punto de partida organizativo para integrar la RRD en la planificación del desarrollo. De hecho, modificar los procedimientos burocráticos establecidos puede ser una tarea ardua y compleja<sup>249</sup>.

Carecer de personal, conocimientos técnicos y capacidad ha obstaculizado, en muchos países, llevar a buen término la incorporación de la RRD, sobre todo cuando ese proceso se traslada al nivel subnacional<sup>250</sup>. Es de vital importancia que los miembros del personal conozcan sus funciones y posean una capacidad técnica y de gestión proporcional a ellas, de modo que puedan llevar a cabo las tareas de gestión del riesgo que les correspondan y liderar el proceso de incorporación. Para ser efectivo, el desarrollo de la capacidad debe ir más allá de los enfoques tradicionales de la capacitación y apoyar cambios de conducta más sostenidos<sup>251</sup>. Además de los planificadores públicos y el personal de cada sector, otras partes interesadas (p. ej., la sociedad civil, las comunidades, el sector privado y los contratistas) deben poseer conocimientos técnicos relacionados con la incorporación.

Debido al carácter interdisciplinario de la RRD, los múltiples interesados gubernamentales y no gubernamentales tienen que concertar acuerdos de coordinación y colaboración en los que se aclaren las distintas funciones. Las plataformas nacionales o los comités nacionales para reducir el riesgo de desastres deberían ser mecanismos útiles, pero hasta la fecha solo han tenido un éxito limitado a la hora de promover la incorporación de la RRD<sup>252</sup>.

### Experiencias en los países

A pesar de que existen múltiples herramientas y enfoques para ello<sup>253</sup>, la incorporación efectiva de la RRD en los procesos de planificación y los ciclos de los proyectos es todavía un desafío que acarrea que las medidas de RRD se apliquen de manera dispersa. Sin embargo, cada vez son más los países que avanzan en esta dirección.

En Ghana, el Manual sobre la Integración del Cambio Climático y el Riesgo de Desastres en el Desarrollo, las Políticas y la Planificación Nacionales se elaboró en 2010. Dicho manual propone un proceso de cinco pasos para integrar la adaptación al cambio climático y la RRD en el proceso de planificación de los distritos, de modo que ahora los presupuestos compuestos de los distritos incluyen proyectos y programas en la materia<sup>254</sup>. Bosnia y Herzegovina incorporó la RRD añadiendo al proceso de planificación del desarrollo existente metodologías y marcos organizativos acordados que, a su vez, fueron respaldados por las orientaciones relativas a la incorporación de la RRD<sup>255</sup>.

En la región de la ASEAN, los Estados Miembros han acordado un ciclo de planificación, preparación, comprobación y actuación para la RRD, el cual incorpora los efectos del cambio climático y consta de cinco etapas: desarrollo institucional y de políticas, evaluación del riesgo, planificación, implementación y revisión<sup>256</sup>. Sin embargo, según

<sup>239</sup> (Attolico y Smaldone, 2019); (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019)

<sup>240</sup> (Hillman y Sagala, 2012)

<sup>241</sup> (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019)

<sup>242</sup> (Koloffon y von Loeben, 2019); (Comisión Económica para África de las Naciones Unidas, 2015); (PNUD, 2018c)

<sup>243</sup> (Comisión Económica para África de las Naciones Unidas, 2015)

<sup>244</sup> (Koloffon y von Loeben, 2019)

<sup>245</sup> (División de Recursos de la Tierra de la SPC, 2018)

<sup>246</sup> (Koloffon y von Loeben, 2019)

<sup>247</sup> (PNUD, 2010)

<sup>248</sup> (Benson y Twigg, 2007)

<sup>249</sup> (Lassa, 2019); (Hyden, Court y Mease, 2003)

<sup>250</sup> (PNUD, 2010)

<sup>251</sup> (UNDRR, 2015e)

<sup>252</sup> (UNDRR, 2013a)

<sup>253</sup> (PNUD, 2016a)

<sup>254</sup> (Nelson et al., 2010)

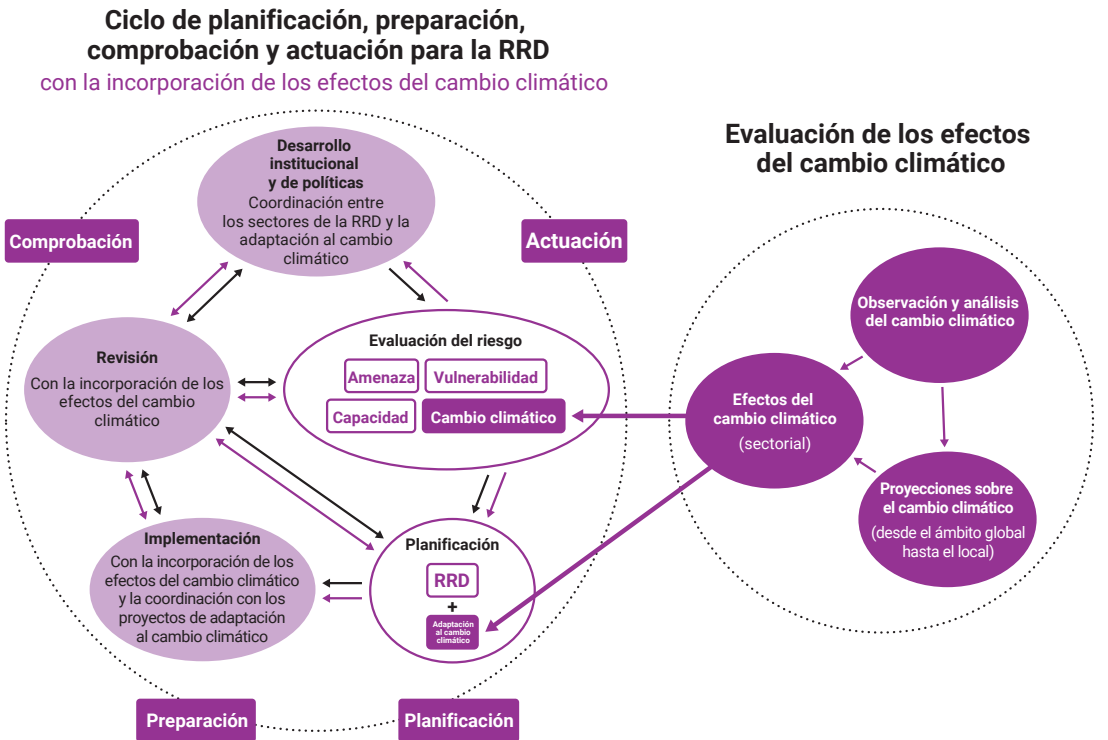
<sup>255</sup> (PNUD, 2019c)

<sup>256</sup> (Maeda et al., 2018); (Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2017)

un estudio regional sobre la inversión pública que tiene en cuenta los riesgos, aún no se presta una atención suficiente o constante a la información relativa a los riesgos climáticos y de desastres. Por ejemplo, los planes de inversión pública en el sector vial todavía no se someten a una evaluación sistemática de los efectos ambientales o sociales,

y los análisis sobre la rentabilidad no tienen en cuenta de manera rutinaria las situaciones de riesgo, puesto que no calculan los costos y los beneficios de contar o no con medidas de reducción del riesgo<sup>257</sup>.

**Gráfico 12.2.** Incorporación de los efectos del cambio climático en un ciclo de planificación, preparación, comprobación y actuación para la RRD de la región de la ASEAN



(Fuente: Agencia de Cooperación Internacional del Japón, 2017)

En Fiji, el Ministerio de Desarrollo Rural y Marítimo aprobó oficialmente el examen de los riesgos como procedimiento operativo estándar y lo convirtió en un requisito permanente que acabó ayudando a transformar el programa nacional de inversión en el sector público, gestionado por el Ministerio de Economía<sup>258</sup>. En Tonga, el Ministerio de Finanzas y Planificación Nacional está efectuando, a modo de prueba, exámenes de los riesgos en los proyectos de desarrollo que se financian con cargo al presupuesto nacional, con miras a facilitar la sistematización en todo el Gobierno de un enfoque que tenga en cuenta los riesgos<sup>259</sup>.

Fomentar que los agentes de distintos orígenes compartan conocimientos técnicos y enseñanzas a través de análisis conjuntos de los retos y el desarrollo del contexto constituye un aspecto crítico para fortalecer las capacidades de incorporación. Por ejemplo, en Etiopía, la Alianza para la Resiliencia frente al Cambio Climático en África ha preparado un programa de capacitación para que el Gobierno y las organizaciones de la sociedad civil incorporen la RRD y la adapten al cambio climático. La iniciativa se centra en la adquisición de conocimientos prácticos que puedan aplicarse sin demora, para proporcionar conocimientos y habilidades de manera gradual

y congregar a una serie de participantes que procedan de distintos organismos y posean distintos conocimientos técnicos<sup>260</sup>.

En Uganda, intercambiar buenas prácticas entre los gobiernos locales constituyó un punto de partida clave para la incorporación integrada de la RRD y la adaptación en los subdistritos. Los comités de GRD de los distritos, encabezados por el Jefe Administrativo de los Distritos, reunieron a las partes interesadas para discutir y comprender los posibles peligros, amenazas y zonas propensas a los desastres, así como para identificar y movilizar los recursos necesarios para implementar las soluciones de RRD. En estas discusiones se utilizó la información de la base de datos sobre daños y pérdidas de Uganda, que contiene datos históricos de un período de 30 años. En cuanto al enfoque para desarrollar las capacidades, este se complementó capacitando a los funcionarios locales de planificación para que usaran la información sobre los riesgos en la planificación del desarrollo<sup>261</sup>.

En Kenya, el proceso de incorporar la RRD estuvo encabezado inicialmente por el Director de Planificación, que ejerció un liderazgo decisivo. A través del Ministerio de Delegación y Planificación, se implementó un programa de capacitación sistemática para integrar la RRD a la planificación del desarrollo. En él, participaron los responsables de formular políticas, oficiales de planificación, coordinadores de la RRD procedentes de distintos ministerios competentes, oficiales militares y agentes de policía, proveedores de servicios de emergencia, miembros de la sociedad civil, trabajadores humanitarios y ciudadanos interesados. Cabe resaltar la capacitación, en los 47 condados de Kenya, de los Oficiales de Planificación del Desarrollo de esos territorios, un elemento importante que facilitó integrar la RRD en los planes de desarrollo de algunos de ellos<sup>262</sup>.

En Indonesia, el Organismo Nacional de Planificación del Desarrollo ofrece capacitaciones de dos semanas de duración sobre la integración de los conceptos de la RRD y el cambio climático en los planes de desarrollo local, las cuales se dirigen

a los funcionarios nacionales y locales<sup>263</sup>. Pueden observarse otros ejemplos de capacitación local en los sectores agrícolas de Indonesia, Myanmar y Filipinas, donde los agricultores cuentan con las previsiones meteorológicas y de lluvias de una ubicación específica y reciben capacitación para emplear esta información con el fin de incrementar el rendimiento de los cultivos<sup>264</sup>.

Establecer coordinadores de la RRD en los departamentos de diferentes sectores como medio para promover la incorporación sectorial ha tenido resultados dispares en distintas partes del mundo. En el Pacífico, dio lugar a un programa regional con el que se crearon cargos gubernamentales superiores a tiempo completo en diversos ministerios —de gobierno local, agricultura, finanzas y planificación, y asuntos de la mujer, entre otros— de Fiji, las Islas Salomón, Tonga y Vanuatu<sup>265</sup>. Estos cargos fueron fundamentales a la hora de crear la capacidad interna necesaria para impulsar y mantener un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos en la planificación subnacional del desarrollo. También determinaron qué planes de desarrollo nuevos y existentes estaban en peligro a causa de los desastres o del cambio climático o podían favorecer, sin pretenderlo, que se acumulasen los riesgos<sup>266</sup>. En algunos casos, estos cargos tuvieron como resultado la concertación de nuevos acuerdos institucionales relativos a la resiliencia, como la Unidad de Resiliencia frente a Riesgos del Ministerio de Agricultura de Vanuatu. La mayoría de estos cargos se convirtieron, en el plazo de 1 a 2 años, en puestos permanentes de la función pública. Las labores de *coaching*, que en un principio se llevaron a cabo a través del programa regional, están siendo sustituidas poco a poco por redes entre pares que permiten el aprendizaje a escala nacional y regional.

La expectativa de que las Plataformas Nacionales para la Reducción del Riesgo de Desastres darían un empujón a la agenda para incorporar la RRD no se ha materializado como se esperaba. Por ejemplo, un examen de 2013 mostró que las opciones de inversión pública o transferencia del riesgo no formaban parte de las funciones de más de la mitad de las plataformas nacionales

257 (PNUD, 2018c)

258 (PNUD, 2019h)

259 (Tonga, 2018)

260 (Twig, 2015)

261 (PNUD, 2019p)

262 (PNUD, 2019e); (Omoyo Nyandiko y Omondi Rakama, 2019)

263 (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019)

264 (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019)

265 (PNUD, 2019h); (Tonga, 2018); (PNUD, 2019i); (PNUD, 2019q)

266 (PNUD, 2019h); (Tonga, 2018); (PNUD, 2019i)

analizadas. Tan solo el 35 % de ellas ayudaba a las partes interesadas a integrar los análisis de los sistemas de inversión pública sensibles a los riesgos y a usar mecanismos financieros para reducir o transferir los riesgos<sup>267</sup>. Sin embargo, son numerosos los ejemplos de colaboración interinstitucional para incorporar la RRD. Entre ellos destaca Ghana, donde la integración de la RRD y la adaptación al clima en los planes de desarrollo de los distritos se ha convertido en un esfuerzo colaborativo de la Agencia de Protección Ambiental, la organización nacional de gestión de los desastres y la Comisión Nacional de Planificación del Desarrollo. El proceso comenzó con la validación del enfoque por parte de las asambleas locales y de los distritos, tras lo cual se impartieron capacitaciones sistemáticas. A pesar de estos avances, la escasez de financiación en los distritos ha dificultado la implementación en Ghana<sup>268</sup>.

También se está reforzando la coordinación intersectorial en Filipinas, donde el Consejo Nacional para la Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres y la Comisión sobre el Cambio Climático cuentan con un memorando de entendimiento para lograr una cooperación y colaboración efectivas<sup>269</sup>. En Viet Nam, el Departamento General para la Prevención y el Control de los Desastres del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se coordina de manera eficiente con otros departamentos ministeriales que se encargan de gestionar el riesgo de inundación, los recursos hídricos, la agricultura y la silvicultura<sup>270</sup>. Aun así, algunos de los principales organismos nacionales de GRD —que desde hace tiempo luchan para conseguir el reconocimiento y los recursos apropiados— tienen dificultades para ceder a otros departamentos el poder y los recursos asociados a la RRD, lo que ha obstaculizado el cambio institucional y organizativo en algunos países<sup>271</sup>. Fiji, las Islas Salomón, Tonga y Vanuatu han reconocido que para hacer efectiva la incorporación se necesita establecer: una colaboración horizontal (vinculando a los planificadores centrales con los de los principales sectores del desarrollo); una colaboración vertical (enlazando el nivel nacional con los niveles subnacional y comunitario); y una colaboración diagonal (vinculando a los sectores, incluido el sector privado, con los niveles local y comunitario)<sup>272</sup>.

## 12.3.3

### El conocimiento como punto de partida para la incorporación

El conocimiento es un componente esencial de cualquier proceso de incorporación. La capacidad para defender con vehemencia el vínculo entre el riesgo de desastres y el desarrollo y sentar la base empírica para conseguir un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos dependerá del acceso que se tenga a información y conocimientos sobre los riesgos. Este punto de partida engloba también la educación pública y las campañas de concienciación encaminadas a desarrollar una concepción común de por qué es importante la incorporación, así como garantizar que los responsables de formular políticas y otros interesados se impliquen para movilizar las capacidades y los recursos necesarios. Además, los conocimientos relativos a la RRD deberían integrarse en los planes de estudios de las escuelas, las universidades y los institutos de capacitación pública y profesional. La enseñanza académica y la capacitación son puntos de partida claves para la incorporación.

Los conocimientos relacionados con la evaluación del riesgo merecen una atención especial, pues constituyen la base para desarrollar una visión común de las acciones que deben emprenderse. La información sobre la naturaleza y el alcance de las amenazas, sobre las vulnerabilidades, y sobre la magnitud y la probabilidad de que se produzcan daños y pérdidas debe dejar de obtenerse de evaluaciones de una sola amenaza y extraerse de evaluaciones multirisgo, de modo que refleje los distintos peligros interseccionales. Por ejemplo, para afrontar el riesgo de desertificación y sequía en el Sudán, es preciso adoptar soluciones que tengan en cuenta los factores que incrementan la competencia por la tierra y los recursos entre los cultivadores asentados y los pastores nómadas<sup>273</sup>.

Para integrar la gestión del riesgo en la toma de decisiones sobre el desarrollo y en las funciones de los agentes dedicados al desarrollo, resulta indispensable entender bien el contexto de desarrollo más amplio, la economía política y el modo en que favorece o dificulta la RRD<sup>274</sup>. Como se ha señalado con anterioridad, para incorporar la RRD de forma efectiva hay que asumir un compromiso continuo que debe reforzarse con el tiempo. Por lo tanto, es imprescindible poder evaluar las repercusiones que tiene integrar la RRD mediante sistemas de monitoreo y evaluación, aunque esta necesidad sea difícil de satisfacer, ya

que medir los riesgos evitados o reducidos no es una tarea sencilla<sup>275</sup>. Monitorear la consonancia con los diversos marcos jurídicos, incluidas las normativas sobre el uso de la tierra y los códigos de construcción, ilustra de qué modo las medidas de RRD pueden suponer una diferencia. No obstante, los límites de la responsabilidad de las distintas partes interesadas implicadas son difusos, lo que con frecuencia dificulta el monitoreo y el cumplimiento<sup>276</sup>.

### Experiencias en los países

La mayoría de los países de la región de la ASEAN han preparado mapas de amenazas y riesgos relativos a las inundaciones, las tormentas y los deslizamientos de tierra. Sin embargo, su escala, que incluye datos topográficos, a menudo no facilita suficiente información para realizar evaluaciones cuantitativas y detalladas de los riesgos, planificar el uso de la tierra, planificar las evacuaciones, y diseñar medidas de prevención y mitigación.

Varios países están integrando los efectos del cambio climático cuando desarrollan mapas de los riesgos. Por ejemplo, Indonesia, Malasia, Filipinas, Singapur y Viet Nam emplean datos sobre el clima, sintetizados a partir de modelos climáticos globales, para elaborar mapas de los riesgos y planificar la RRD y la adaptación al cambio climático. No obstante, debido al elevado nivel de incertidumbre de los pronósticos climáticos globales y a la inexistencia de orientaciones estandarizadas para incorporar esta información en los procesos de planificación e implementación, los países también están encontrando dificultades para usar este tipo de información sobre los riesgos climáticos<sup>277</sup>.

También son varios los países que han progresado de manera notable al aplicar información sobre los riesgos a los procesos de formulación de políticas y planificación. El Atlas Nacional de los Riesgos de Rwanda evalúa en profundidad los riesgos existentes a nivel nacional y local en los 30 distritos del país<sup>278</sup>.

El atlas contiene datos desagregados por sexo que se refieren al grado de exposición de la población a los riesgos relacionados con los seísmos, los deslizamientos de tierra, las tormentas y la sequía. Desde su puesta en marcha en 2015, el atlas de los riesgos ha determinado la agenda del Gobierno en materia de RRD y ha contribuido a actualizar los planes maestros de uso de la tierra nacionales y distritales, el Código de Construcción de Rwanda y los planes de desarrollo de los distritos<sup>279</sup>.

Del mismo modo, Uganda ha reconocido que la creación de una base empírica sobre los riesgos crebles es una fuerza que impulsa el cambio político y local. Desde 2013, el Gobierno ha desarrollado perfiles de las amenazas, las vulnerabilidades y los riesgos de los 112 distritos del país. Además de influir en las decisiones sobre la inversión pública y la planificación nacional y local del desarrollo, también nutren la planificación para imprevistos y las medidas de preparación. En 2017, el Gobierno sistematizó todavía más su labor de evaluación del riesgo mediante el Atlas Nacional del Riesgo de Desastres y la Vulnerabilidad, que dará forma al segundo Plan Nacional de Desarrollo. El atlas se concentra en las siete principales amenazas hidrometeorológicas y geológicas, y está complementado por mecanismos de intercambio de datos en línea y fuera de línea<sup>280</sup>.

El Sistema de Análisis del Riesgo de Desastres Multiamenaza de Bosnia y Herzegovina, que esboza mapas de las zonas de alto riesgo usando un SIG, permite acceder de manera gratuita a datos sobre las amenazas, el uso de la tierra y la vulnerabilidad a fin de concienciar a los responsables de formular políticas y a los ciudadanos<sup>281</sup>. Esta información sobre el riesgo se ha empleado para analizar la relación costo-beneficio con el objetivo de justificar, desde un punto de vista económico, que los sectores público y privado inviertan en RRD y de respaldar que se tengan en cuenta intervenciones alternativas<sup>282</sup>. Los países de la región de la ASEAN todavía tienen que empezar a evaluar cuantitativamente los efectos de las medidas de RRD y adaptación al cambio climático sobre el rendimiento económico<sup>283</sup>. Los países

267 (UNDRR, 2013a)

268 (UNDRR, 2017d)

269 (Maeda et al., 2018)

270 (Maeda et al., 2018)

271 (Aysan y Lavell, 2015)

272 (PNUD, 2019h); (Tonga, 2018); (PNUD, 2019i); (PNUD, 2019q)

273 (Aysan y Lavell, 2015)

274 (PNUD, 2019h)

275 (Aysan y Lavell, 2015); (Banco Mundial, 2017); (Mitchell, 2003)

276 (Planitz, 2015)

277 (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019)

278 (MIDIMAR, 2015)

279 (PNUD, 2017a)

280 (PNUD, 2019p)

281 (PNUD, 2018a)

282 (PNUD, 2019c)

283 (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019)

que participan en el Programa para la Resiliencia frente a Riesgos en el Pacífico están llevando a cabo evaluaciones de las necesidades en materia de gobernanza del riesgo, las cuales han sido cruciales para alinear el liderazgo a todos los niveles en pos de las prioridades de los países con respecto a la reducción del riesgo<sup>284</sup>. El programa también efectúa evaluaciones de los riesgos, pero no como una actividad independiente: parte de las prioridades ya existentes en la comunidad y determina que los riesgos que más repercusiones pueden ocasionar constituyen las esferas de acción prioritarias<sup>285</sup>.

Dada la complejidad espacial y temporal que se deriva de la existencia de múltiples amenazas, resulta necesario elaborar evaluaciones de los riesgos específicas para cada sector que puedan tener en cuenta los riesgos extensivos muy localizados, así como una mayor variedad de los tipos de amenazas a los que pueda estar expuesto un sector en concreto. Los servicios privados suelen estar a la vanguardia a la hora de evaluar los riesgos y tomar medidas para proteger las prestaciones que ofrecen. No obstante, rara vez comparten su información y sus conocimientos con otras entidades públicas o privadas<sup>286</sup>.

## 12.3.4

### Las partes interesadas como punto de partida para la incorporación

Si bien los Gobiernos tienen la responsabilidad primordial de prevenir y reducir el riesgo, el Marco de Sendai establece una premisa bien asentada: para ser efectiva, la RRD requiere la implicación y colaboración de toda la sociedad<sup>287</sup>. La inversión del sector privado superó hace tiempo a la del sector público, con lo que incrementó su probabilidad de generar riesgos<sup>288</sup>. Del mismo modo, las medidas y las decisiones que se toman en los hogares y las comunidades pueden contribuir a la acumulación de riesgos, aunque encontrar la forma de implicar activamente a esos interesados en la gestión de los riesgos puede ser una auténtica carrera de obstáculos. El Gobierno está integrado por infinidad de sectores y departamentos, intereses, poderes y bases empíricas que hay que comprender bien para poder emplearlos en el proceso de manera efectiva. Asimismo, los tomadores de decisiones, los legisladores y los administradores a nivel nacional, sectorial y local deben instaurar las normativas necesarias y ejercer sus funciones de coordinación y

vigilancia con miras a garantizar la implementación y el cumplimiento. Es fundamental que los Gobiernos creen un entorno propicio y brinden incentivos para involucrar a otras partes interesadas en el proceso para gestionar los riesgos. En última instancia, esa implicación refuerza la responsabilización y la sostenibilidad de los esfuerzos para la incorporación y de las medidas de RRD relacionadas.

Puesto que la incorporación de la RRD debe partir del sector del desarrollo, es necesario que sus agentes se impliquen de manera activa. Aunque las autoridades nacionales de gestión de desastres han sido indispensables para allanar el camino y promover la incorporación, la mayoría de los países no han podido realizar avances significativos hasta que los ministerios de desarrollo, planificación y finanzas no se han implicado por completo. Esto garantiza la adopción de un enfoque más holístico que tenga vínculos explícitos con la planificación del desarrollo y su implementación a todos los niveles. Cuando el sistema para planificar el desarrollo de un país participa en esta tarea, esto ayuda a superar los obstáculos que se derivan de la integración horizontal y vertical de la RRD, así como a incorporar la RRD de manera más sistemática (en la medida en que contribuye a definir los objetivos, la planificación y la actuación). Esta aspiración conlleva un proceso gradual a largo plazo encaminado a lograr un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos, y un proceso que necesita que se refuercen los sistemas de incentivos para cooperar con otros agentes en las tareas comunes. Dado que muchas instituciones tradicionales de GRD todavía necesitan apoyo en el ejercicio de sus funciones, se recomienda adoptar un enfoque doble que también ayude a consolidar y fortalecer la legitimidad y rendición de cuentas de las autoridades nacionales de GRD o los organismos de protección civil.

Imprescindibles por los conocimientos locales que poseen, las comunidades desempeñan un papel clave a la hora de articular las necesidades locales para elaborar las medidas de RRD, así como a la hora de implementar esas medidas. Para ello, conviene prestar especial atención a la implicación de todos los miembros de la comunidad, incluidas las mujeres, los jóvenes, las personas de edad, los grupos minoritarios y marginados, y las personas con discapacidad. El proceso de incorporación no puede disociarse del género y otros factores sociales que determinan las vulnerabilidades, las capacidades y el grado de exposición a las amenazas naturales. Las organizaciones de la sociedad civil son indispensables como intermediarias entre el Gobierno y las comunidades, en cuanto prestadoras de servicios y como activistas.



Se ha constatado que algunas empresas del sector privado van más allá de las consideraciones de responsabilidad social y reconocen la RRD como un modo de asegurar la competitividad y la continuidad de las operaciones en caso de desastre<sup>289</sup>. Sin embargo, el hecho de que determinadas empresas y sectores se concentren en la actividad a corto plazo sigue obstaculizando la sostenibilidad de la RRD a largo plazo. Por ejemplo, en muchos sectores todavía impera, por desgracia, la práctica de maximizar los ingresos a expensas de ecosistemas frágiles<sup>290</sup>. Muchas empresas no tienen en cuenta su exposición a los riesgos y sufren pérdidas año tras año, incluso en los países de ingresos altos<sup>291</sup>. No obstante, los Gobiernos y los sectores empresariales están cada vez más concienciados acerca de la necesidad de reforzar la resiliencia de sus actividades y las de sus proveedores, incluidas las pymes, frente a los desastres y al clima. Se trata de una tendencia muy notable en Asia Sudoriental, en especial desde las inundaciones de Bangkok en 2011<sup>292</sup>.

Entre las partes interesadas clave, también destacan el mundo académico y las instituciones de investigación, al igual que los medios de comunicación, por el papel que desempeñan al promover la conciencia y la transparencia y al influir en los tomadores de decisiones y el público en general; no obstante, conviene recordar que los medios de difusión desinformados también pueden ser perjudiciales. Las alianzas y las redes pueden reunir a múltiples agentes de manera efectiva. Sus respectivas ventajas comparativas, habilidades, experiencias y recursos pueden aprovecharse para ayudar a conectar a los distintos sectores y superar la fragmentación institucional.

### **Experiencias en los países**

Las lecciones aprendidas al incorporar la RRD en el sector agrícola ponen de manifiesto que el proceso debe trascender los límites gubernamentales e involucrar a otras partes interesadas, entre las que se encuentran el mundo académico,

ONG y personas en riesgo, como pueden ser los agricultores<sup>293</sup>. En las Islas Salomón, por ejemplo, se crearon centros de conocimientos locales con el propósito de mejorar la comunicación entre las comunidades agrícolas y los trabajadores de divulgación del Gobierno. De este modo, se generó una plataforma para intercambiar información periódicamente y recibir capacitación sobre los cultivos resilientes frente al clima<sup>294</sup>.

En la División Norte de Fiji encontramos un caso interesante de la participación del sector privado. Allí, en el sector de las carreteras, se implementó uno de los primeros proyectos de infraestructura con examen de los riesgos. Además de encarar los riesgos que afectaban al proyecto de las carreteras y los derivados de él en todas las fases del ciclo de gestión, los contratistas recibieron instrucciones específicas sobre la gestión del riesgo a fin de entender plenamente la lógica de la construcción de carreteras basada en los riesgos. Dado que esta es una de las múltiples iniciativas financiadas con cargo a los presupuestos públicos, se espera que, con el tiempo, este enfoque tenga efectos positivos en las prácticas de todo el sector de la construcción<sup>295</sup>.

En los municipios de Paraná (Brasil), el Centro Universitario de Estudio e Investigación sobre Desastres ha promovido la campaña "Desarrollando Ciudades Resilientes" como medio para fortalecer las capacidades de gestión de riesgos. El Centro Universitario ha puesto en marcha una red de 23 instituciones de los sectores público y privado a nivel estatal, federal e internacional llamada REDESASTRE. Se trata de la primera red temática establecida oficialmente en el Brasil con miras a promover la cooperación y el intercambio científico y tecnológico sobre la reducción del riesgo de desastres. Gracias a su composición pluralista, la red tiene un éxito demostrado y es un recurso útil para más del 80 % de los municipios de Paraná que buscan promover la resiliencia en sus ciudades<sup>296</sup>.

**284** (PNUD, 2017b)

**285** (PNUD, 2019h)

**286** (Sands, 2019)

**287** (UNDRR, 2015e)

**288** (UNDRR, 2013b)

**289** (UNDRR, 2015e)

**290** (UNDRR, 2013b)

**291** (Sands, 2019)

**292** (Centro Asiático de Preparación para Casos de Desastre, 2017b); (Secretaría del Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico, 2013)

**293** (Kolofoon y von Loeben, 2019)

**294** (PNUD, 2016b)

**295** (PNUD, 2019h)

**296** (Pinheiro et al., 2019)

### **Estudio de caso: Incorporación dirigida por la comunidad en las islas Ha'apai (Tonga)**

La escasez de agua ha sido un problema constante en las islas Ha'apai que ha afectado negativamente a la salud de la población, el rendimiento de los cultivos y la productividad del ganado. Por tanto, no resultó sorprendente que, en las consultas celebradas para concebir planes de desarrollo comunitario que tuvieran en cuenta los riesgos, la comunidad considerase que el suministro de agua constituía la máxima prioridad. La selección del emplazamiento, el acceso seguro a agua de noche por parte de las mujeres y la accesibilidad para las personas con discapacidad y las personas de edad fueron algunas de las cuestiones que se discutieron y de las soluciones que se identificaron.

Al combinar los recursos técnicos y financieros procedentes de un amplio abanico de aliados se incrementó el poder adquisitivo para obtener nuevos tanques de agua y superar las dificultades logísticas que supone transportar

el equipo a islas remotas. Como se recurrió a voluntarios e ingenieros del lugar, la capacidad para implementar y mantener el proyecto se quedó en el ámbito local. El equipo de bajo nivel tecnológico y la capacitación de los comités de las aldeas también ayudaron a reforzar las capacidades técnicas de las comunidades para afrontar el problema. A raíz de esta iniciativa ascendente de incorporación, el Ministerio de Finanzas y Planificación Nacional ha comenzado a tomar decisiones teniendo en cuenta las necesidades y prioridades de la comunidad descritas en los planes de desarrollo comunitario. Además, ha comenzado a vigilar, a modo de prueba, los riesgos que entrañan los proyectos de desarrollo financiados con cargo al presupuesto nacional, para lo cual se sirve de un proceso descendente que contribuye a sistematizar aún más el enfoque basado en los riesgos en todo el Gobierno<sup>297</sup>.

## 12.3.5

### **Las finanzas como punto de partida para la incorporación**

Plantear la cuestión de la financiación implica ser conscientes de la magnitud del cambio que se necesita para avanzar hacia el desarrollo sostenible que tenga en cuenta los riesgos, así como de los retos que afrontan los países donde escasean los recursos y donde cada día deben tomarse decisiones sobre a qué destinar las valiosas asignaciones presupuestarias. Muchos países indican que las limitaciones financieras constituyen la principal barrera para la incorporación y que esas limitaciones les impiden progresar en la reducción de los riesgos subyacentes a nivel nacional y local<sup>298</sup>. En muchos países, la escasez de financiación es un reflejo de la inexistencia general de recursos, pero también revela las percepciones y prioridades de los Gobiernos y los donantes para decidir en qué debería invertirse. Históricamente, las inversiones que apoyan la resiliencia a largo plazo tienden a salir perdiendo en comparación con aquellas centradas en objetivos a más corto plazo. De hecho, hace ya tiempo que se considera que es mejor invertir los recursos públicos en la reducción del riesgo que en la recuperación y reconstrucción en casos de desastre. Para ampliar estos argumentos, el Banco Mundial aporta evidencias —referentes a las infraestructuras— sobre cómo se pueden optimizar los recursos si se realizan gastos estratégicos y con una perspectiva sistémica<sup>299</sup>.

Se puede financiar una GRD mediante procesos de desarrollo como, por ejemplo, inversiones en infraestructuras realizadas con un diseño técnico y una planificación detallados. Esto puede conllevar un ligero aumento del gasto (un 4,5 % en promedio), siempre que la normativa sea lo suficientemente firme para imponer y monitorear estos requisitos<sup>300</sup>. Aún es importante reforzar los mecanismos financieros de la RRD, como también lo es entender los recursos que invierte el sector público en la reducción del riesgo, así como la relación entre los presupuestos para fines específicos y las asignaciones de los presupuestos ministeriales o de los distintos organismos. Estas últimas no siempre son claras, ya que en ocasiones no se identifican las medidas de reducción del riesgo como tales. Así sucede, por ejemplo, con las inversiones en gestión forestal de zonas expuestas a un alto riesgo de deslizamientos de tierra.

Contar con partidas específicas para la RRD en los presupuestos sectoriales se configura como uno

de los enfoques más prometedores para integrar la RRD en los sistemas presupuestarios nacionales y locales. Como medida intermedia, tal vez sea necesario destinar fondos concretos a la RRD o asignar una parte de dichos esos a la reducción del riesgo, como se viene haciendo en Filipinas.

La financiación con propósitos específicos ha dado buenos resultados en ciertos países. No

obstante, también puede disuadir a los ministerios y organismos sectoriales de que destinen sus propios recursos a este fin, a menos que sea posible controlar sus asignaciones mediante un seguimiento de los presupuestos, como está haciendo Filipinas en el caso del gasto general para el cambio climático<sup>301</sup>.

Aunque el presente GAR no se centra en este asunto, los mecanismos de transferencia del riesgo

### **Estudio de caso: El presupuesto para la reducción del riesgo en Filipinas**

La Ley de Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres de 2010 de Filipinas<sup>302</sup> contiene disposiciones detalladas acerca de los presupuestos para reducir el riesgo:

- Con arreglo a la citada Ley, el presupuesto nacional destinado a reducir y gestionar el riesgo de desastres se asigna conforme a la Ley sobre las Consignaciones Presupuestarias Generales y se conoce como el Fondo Nacional para la Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres. El Presidente debe aprobar la cuantía. Además, la Ley de Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres exige que el 30 % del monto consignado al Fondo Nacional de Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres se destina a un Fondo de Respuesta Rápida para labores de socorro y recuperación, mientras que el 70 % restante puede emplearse en actividades de RRD, preparación y recuperación más generales (secc. 22 de la Ley).
- Además, la Ley de Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres exige a los gobiernos locales que establezcan fondos locales para reducir y gestionar el riesgo de desastres y que, al menos, reserven el 5 % de los ingresos procedentes de fuentes habituales para apoyar todos los tipos de actividades conexas:
  - El 30 % del Fondo Local para la Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres se destina automáticamente a un Fondo de Respuesta Rápida para llevar a cabo programas de socorro y recuperación.
  - El 70 % restante puede emplearse en medidas previas a los desastres. Este Fondo Local para la Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres puede usarse también para pagar las primas de los seguros frente a las catástrofes (secc. 21 de la Ley).
- El presupuesto del Estado para reducir y gestionar el riesgo de desastres también incluye la asignación presupuestaria anual de la Oficina de Defensa Civil, la cual está contemplada en la Ley de Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres (secc. 23).

Asimismo, esta Ley (secc. 22) y sus Normas y Reglamentos de implementación autorizan a todos los organismos gubernamentales a utilizar una parte de sus consignaciones presupuestarias en proyectos de reducción y gestión del riesgo de desastres, conforme a las orientaciones del Consejo Nacional de Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres y en coordinación con el Departamento de Presupuestos (secc. 5, norma 19, de la Ley).

están recibiendo cada vez más atención como medio para gestionar las perturbaciones cuando se producen riesgos residuales —riesgos que no se reducen o pueden reducirse con medidas de gestión del riesgo, o que quizá no resulte rentable seguir reduciendo—, tal y como se ha señalado

en el capítulo 10. El acceso a los mecanismos de financiación del riesgo de desastres y su despliegue son una opción cada vez más popular entre los Gobiernos que desean gestionar dichos riesgos, en especial los derivados de fenómenos poco frecuentes y de gran magnitud<sup>303</sup>. Dicha

<sup>297</sup> (PNUD, 2019n)

<sup>298</sup> (Aysan y Lavell, 2015)

<sup>299</sup> (Rozenberg y Fay, 2019)

<sup>300</sup> (PNUD, 2018c)

<sup>301</sup> (Alampay et al., 2017)

<sup>302</sup> (Filipinas, 2010a)

opción se ofrece cada vez más a través de mecanismos internacionales y regionales, entre los que figuran numerosos seguros especializados para riesgos soberanos, como se expone en la parte del capítulo 8 sobre la meta f) del Marco de Sendai relativa a la cooperación internacional y en la parte del capítulo 10 referente a las iniciativas regionales (véase la sección 10.1).

Como se ha aclarado en GAR anteriores, cabría sostener que la clave para reducir los riesgos de manera efectiva reside en que el sector privado invierta en ingeniería teniendo en cuenta los riesgos. Aún es una asignatura pendiente determinar de qué modo los Gobiernos pueden generar incentivos que favorezcan la implicación y movilización plenas del sector privado en esta empresa conjunta (por ejemplo, desde la perspectiva de la continuidad de las operaciones) o que fomenten conductas que reduzcan los riesgos en los mercados de capitales (como, por ejemplo, la provisión de “bonos verdes” para las inversiones resilientes frente al clima, que estén sujetos a principios voluntarios en el marco de los mercados de capitales<sup>304</sup>).

El estudio de caso destacado que figura antes de la parte I del presente GAR, referente a la resiliencia frente a desastres de las pymes en Filipinas, demuestra cómo las principales empresas del país han invertido en la resiliencia de sus cadenas de suministro frente a los desastres, a través de la Fundación de Resiliencia frente a los Desastres de Filipinas, y de este modo han reconocido los beneficios que ello conlleva para la eficiencia de las operaciones. Este mecanismo colabora con el Gobierno para impartir capacitaciones sobre la planificación de la continuidad de las operaciones y el desarrollo de la capacidad. El uso cada vez mayor de alianzas público-privadas para construir nuevas infraestructuras brinda a los Gobiernos la oportunidad de dirigir o incentivar las inversiones que prevengan la aparición de nuevos riesgos, con lo que se mejoran la calidad y la resiliencia del entorno construido<sup>305</sup>.

Los planes, las políticas y las presiones contrapuestas, presentes en el proceso burocrático de preparar propuestas presupuestarias y el proceso político de aprobarlas, influyen en la asignación de los recursos públicos. Esto exige que se analice con detalle el potencial para obtener recursos con los que atraer finanzas privadas, públicas e internacionales (especialmente pertinentes para las autoridades nacionales encargadas de la gestión de desastres, los servicios climáticos o entes similares). Se requiere cambiar la manera en que determinamos qué constituye una “buena” inversión. Las inversiones que

de verdad busquen alcanzar los resultados relativos a la sostenibilidad y la resiliencia sociales de los acuerdos posteriores a 2015 deben tener en cuenta los riesgos más amplios que se derivan de la interacción de los sistemas humano y ecológico. De hecho, las consecuencias de no conseguirlo podrán tener repercusiones más generalizadas y menos previsibles a medida que se intensifiquen las interacciones entre los sistemas social, ecológico, económico y político.

En resumen, los Gobiernos pueden elegir entre una serie de opciones de financiación entre las que se incluyen medidas *ex post*, como incrementar los impuestos, contar con la ayuda de donantes, aumentar la deuda y reasignar presupuestos. Otras opciones son la transferencia del riesgo, la financiación condicionada y los fondos de reserva. Todavía tiene que aprovecharse el potencial de la inversión del sector privado en la reducción del riesgo. En este sentido, no ha hecho más que comenzar el diálogo sobre cómo alcanzar un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos e invierta los recursos disponibles, de modo más eficiente, con un enfoque sistémico.

### Experiencias en los países

Los Gobiernos están creando cada vez más mecanismos internos con los que garantizar que se compruebe la capacidad de reducir o generar riesgos que tienen las inversiones públicas para el desarrollo. Tal es el caso de los Ministerios de Finanzas de Fiji, el Perú, Tayikistán, Tonga y Uzbekistán, que han reconocido la necesidad de adoptar decisiones sobre inversión más coherentes con el conocimiento fundado del riesgo de desastres y sus posibles consecuencias económicas<sup>306</sup>. Las normas sobre inversión pública implementadas en Costa Rica, el Perú y el Estado Plurinacional de Bolivia constituyen buenos ejemplos de que la incorporación puede no quedarse en meras declaraciones de intenciones<sup>307</sup>.

En general, se considera que las asignaciones presupuestarias destinadas a la RRD y la adaptación al cambio climático son insuficientes, y cada vez son mayores las diferencias de financiación entre los planes y su implementación. Un estudio relativo al sector agrícola concluyó que era difícil obtener financiación específica para la RRD en la agricultura, a menos que estuviera respaldada por leyes o asignaciones destinadas obligatoriamente a la RRD en distintos sectores. No obstante, hay excepciones, como en el caso de Camboya: en 2017, el presupuesto nacional indicó un incremento sustancial de la partida del Ministerio de Agricultura

destinada a la adaptación climática —de 23 millones a 247 millones de dólares—, lo que contribuyó de manera directa a las medidas para controlar las inundaciones y gestionar la sequía. En la región de la ASEAN, los países han emprendido iniciativas para establecer fondos específicos para desastres con los que financiar su prevención y la adaptación al clima. Asimismo, los fondos nacionales para adaptación al clima, como el Fondo Fiduciario para el Cambio Climático de Indonesia y el Fondo para la Supervivencia de la Población Filipina, han promovido proyectos locales de adaptación y resiliencia frente a desastres que trabajan en la gestión de los recursos hídricos, las tierras, la conservación de los ecosistemas y los sistemas de alerta temprana<sup>308</sup>.

En cuanto a la financiación subnacional de la RRD, el Gobierno de Viet Nam probó un mecanismo para vincular los planes de RRD y adaptación al clima con el proceso y los objetivos presupuestarios anuales de las provincias. El enfoque se aplicó de manera progresiva en ocho provincias de alto riesgo y benefició a más de 8.000 personas (más de la mitad de ellas, mujeres). Ahora se está reproduciendo en más de 1.700 comunidades<sup>309</sup>. En Cuba, los municipios están integrando la RRD en el proceso de planificación de las inversiones. Todas las entidades públicas tienen la obligación legal de incluir acciones encaminadas a reducir los riesgos en su planificación económica. El Sistema de la Defensa Civil lleva a cabo inspecciones periódicas y, cuando la RRD no se ha integrado por completo en la planificación de las inversiones locales, recomienda a los gobiernos municipales un plan de acción obligatorio que deben implementar en un plazo concreto<sup>310</sup>.

Como se señala en el estudio de caso sobre Filipinas presentado con anterioridad, la creación en ese país de un fondo común que destina el 5 % del presupuesto público a actividades de RRD y gestión ha redoblado la capacidad de los gobiernos locales para aplicar medidas de prevención y mitigación<sup>311</sup>. Indonesia cuenta igualmente con un marco jurídico sofisticado que sienta los principios para velar por que los presupuestos nacionales y regionales tengan en cuenta la RRD, como parte

de la estructura general para financiar la gestión de desastres. La complejidad del sistema dificulta controlar y evaluar la presupuestación y los flujos de financiación dirigidos a la RRD. Por ello, resulta probable que las inversiones que realmente se destinan a ella sean superiores, ya que muchas actividades están “integradas” en otros sectores y no se considera que estén relacionadas con la gestión de desastres y la RRD<sup>312</sup>. No obstante, hacer un seguimiento del gasto público en GRD es un ejercicio útil para revisar cómo utilizan los Gobiernos los fondos públicos en los distintos sectores nacionales o subnacionales y qué resultados se obtienen.

Un Examen Institucional y del Gasto Público en Gestión del Riesgo de Desastres —llevado a cabo por el PNUD en la República Democrática Popular Lao, Tailandia y Viet Nam— determinó que el gasto en apoyo de la GRD parecía ser reducido en esos tres países en comparación con el PIB y el gasto del presupuesto total<sup>313</sup>. Sin embargo, un estudio similar sobre el gasto asociado con el cambio climático en Tailandia y Viet Nam concluyó que el gasto estimado en actividades relacionadas con la GRD era superior al previsto para las inversiones vinculadas al cambio climático. En los tres países, el gasto en actividades pertinentes para la GRD se concentró en unos pocos ministerios y organismos de características similares, como los responsables de la agricultura, la irrigación, los recursos naturales, el medio ambiente y la construcción. El gasto de interés para la GRD, que se centraba específicamente en actividades relacionadas con las políticas de GRD, la concienciación de la comunidad, el desarrollo de la capacidad, la alerta temprana y la investigación, era muy limitado y solía aparecer como un componente de otros proyectos e inversiones.

Aunque no se aprovecha toda su capacidad para respaldar la gestión del riesgo, el sector privado de los seguros y los reaseguros y los mercados de capitales pueden proporcionar cierto grado de protección fiscal en las economías propensas a desastres. En la sección 10.1 se mostraron ejemplos de los planes regionales de seguros paramétricos, pero también están surgiendo planes nacionales. Los seguros paramétricos son un instrumento financiero con

**303** (Alton, Mahul y Benson, 2017)

**304** (International Capital Market Association, 2019)

**305** (Banco Mundial, 2018)

**306** (PNUD, 2019h); (UNDRR, 2017d)

**307** (Bolivia (Estado Plurinacional de), 2015); (PNUD, 2019d); (Perú, Dirección General de Inversión Pública, Ministerio de Economía y Finanzas, 2016)

**308** (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019)

**309** (Digregorio y Teufers, 2019)

**310** (PNUD, 2017a)

**311** (Maeda, Shivakoti y Prabhakar, 2019); (Filipinas, 2010)

**312** (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2016a)

**313** (Lavell et al., s. f.); (Abbott, 2018)

el que los Gobiernos pueden transferir su riesgo climático y de desastres, que va en aumento, a los mercados internacionales de seguros. Estos seguros permiten recibir con rapidez sumas monetarias antes de que se produzcan desastres, las cuales dependen de unos parámetros previamente acordados que están correlacionados con los daños asegurados, las pérdidas financieras o las necesidades de financiación.

La introducción en el año 2000 del Agrupamiento de Seguros contra Catástrofes de Turquía ha tenido como resultado que el 47 % de las viviendas cuenten con una cobertura obligatoria frente a seísmos<sup>314</sup>. Otras opciones para transferir los riesgos soberanos son los bonos catástrofe (o bonos CAT) de México, que permiten al Gobierno transferir una serie de riesgos de desastres a los mercados de capitales<sup>315</sup>.

En Filipinas, el plan de seguros paramétricos cubre a 25 provincias. El Comité de Ayuda a Desastres y Emergencias Nacionales (CADENA) de México ha creado un agrupamiento para el sector de la agricultura que ofrece seguros más tradicionales para el ganado y seguros parametrizados vinculados a la zona para los cultivos. Dichos mecanismos de financiación deben fundamentarse en información nacional y regional pormenorizada del riesgo para funcionar correctamente. Este es también el enfoque del Programa de Evaluación del Riesgo y Financiación para el Suroeste del Océano Índico, dirigido por el Gabinete del Primer Ministro y el Ministerio de Finanzas de Madagascar<sup>316</sup>.

## 12.4

### Conclusiones

La razón principal para integrar la RRD en la planificación y presupuestación para el desarrollo es la clara relación que existe entre, por un lado, los riesgos que se derivan de las amenazas naturales y de las causadas por el ser humano y, por otro, los riesgos para el desarrollo y los generados por el desarrollo. Quizá no sea posible lograr el desarrollo sostenible, pero desde luego no podrá alcanzarse

de aquí a 2030 si las naciones no aceleran sus esfuerzos para frenar los factores causales del riesgo que se derivan del desarrollo. No obstante, las políticas y prácticas relacionadas con la RRD y el desarrollo todavía tienen que reconocer la necesidad de plantar cara a estos factores causales de riesgos generados por el desarrollo y, por tanto, aceptar que los efectos de los desastres son un indicador del desarrollo insostenible. Como se ha expuesto en partes anteriores del presente GAR, en especial en el capítulo 2, para ello se necesita asumir una nueva visión del riesgo en las interacciones entre el medio ambiente y los sistemas de origen humano, así como plantear la reducción del riesgo desde un pensamiento basado en los sistemas cuando se formulan políticas generales.

Se han logrado ciertos avances en la incorporación de la RRD por medio de diversos puntos de partida, como las políticas, las organizaciones, el conocimiento, la implicación de las partes interesadas y las finanzas. Pese a ello, siguen existiendo diversos desafíos clave. Todavía no se dispone de las capacidades y habilidades apropiadas para impulsar los procesos de incorporación y reducción del riesgo durante un período de tiempo lo suficientemente prolongado. A pesar de que han surgido múltiples mecanismos de financiación innovadores y de que se ha avanzado con las regulaciones, sigue habiendo obstáculos para financiar los esfuerzos necesarios para que los países alcancen los objetivos de reducción del riesgo que ellos mismos se han establecido, incluidos los consagrados en los compromisos globales que asumieron en virtud del Marco de Sendai, el Acuerdo de París, la Agenda de 2030 y otros marcos globales.

El reto de ofrecer los incentivos adecuados para conseguir la participación significativa de los principales interesados —incluidas las comunidades en riesgo y el sector privado— no es nuevo, pero sí uno que hay que encarar con medidas y acciones reales. Todavía se observan deficiencias en la creación y la publicación de información sobre el riesgo, en las herramientas conexas capaces de generar datos desagregados y geoespaciales hasta el menor nivel de análisis, y en la comprensión de la vulnerabilidad de los sistemas humanos ante los riesgos sistémicos y en cascada.

<sup>314</sup> (PNUD, 2018b)

<sup>315</sup> (International Capital Market Association, 2019)

<sup>316</sup> (Andriamanalinarivo, Falyb y Randriamanalina, 2019)

# Capítulo 13: Integración entre las estrategias y los planes nacionales de reducción del riesgo de desastre y de adaptación al cambio climático

## 13.1

### Riesgos de desastres y para el desarrollo derivados del cambio climático

#### 13.1.1

##### **El cambio climático comporta graves riesgos a los que es necesario responder con urgencia**

Los compromisos vigentes, asumidos por los países en virtud del Acuerdo de París para reducir las emisiones de GEI y mitigar el calentamiento global de otros modos, no mantendrán el calentamiento global por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y mucho menos lo limitarán a los 1,5 °C que los estudios y acuerdos prefieren. El informe especial del IPCC titulado *Global Warming of 1.5 °C* estima que, conforme a las CDN actuales de los Estados Miembros, el sistema climático se está alejando de su meta y acercándose a un aumento de las temperaturas de entre 2,9 °C y 3,4 °C<sup>317</sup>. Si así ocurriera, los futuros fenómenos extremos causados por amenazas hidrometeorológicas serían muy diferentes de las experiencias vividas hasta la fecha. De hecho, se alterarían las ecuaciones de pérdidas y daños y las curvas de fragilidad de casi todos los sistemas humanos y naturales conocidos, lo que los sometería a un nivel de riesgo sin precedentes. Esto haría que quedasen prácticamente obsoletas las estrategias de adaptación al cambio climático y RRD en vigor en la mayoría de los países. También implica que ya no basta con abordar la adaptación al margen de la planificación del desarrollo y que, por definición, el desarrollo socioeconómico sostenible debe incluir la mitigación del calentamiento global.

El informe especial del IPCC titulado *Global Warming of 1.5 °C* y su *Quinto Informe de Evaluación* (publicado en 2014)<sup>318</sup> también han reiterado que el calentamiento global desencadena efectos del cambio climático que no son lineales. Esta afirmación se basa en múltiples evidencias, así como en las observaciones ya hechas en los últimos decenios y en las previsiones de multitud de modelos climáticos globales distintos sobre las repercusiones para el futuro. Por lo tanto, aunque el calentamiento global se mantenga en el rango de entre 1,5 °C y 2 °C, el incremento de las temperaturas promedio tendrá importantes consecuencias socioeconómicas y para la salud. Además, y esto es importante para entender y reducir los riesgos, la humanidad se enfrenta a la realidad actual y a las perspectivas de que en el futuro se produzcan amenazas “naturales” más extremas y mucho más frecuentes (situaciones extremas causadas por olas de frío y de calor, sequías más largas y mantenidas, tormentas más intensas y frecuentes, lluvias más fuertes y más inundaciones). Esto significa que el límite entre la RRD y la adaptación al cambio climático, si alguna vez existió, es ahora indiscernible. El cambio climático no constituye, ni mucho menos, el único origen del riesgo de desastres. Como se ha resaltado en partes anteriores del presente GAR, los riesgos nacen de otras amenazas y otros factores causales naturales, ambientales, biológicos y tecnológicos. El cambio climático está aumentando el riesgo de desastres, ya que incrementa los riesgos ya existentes y genera otros nuevos (entre los que se incluyen las consecuencias directas del calentamiento del planeta), lo que puede tener consecuencias en cascada a corto, mediano y largo plazo.

En este sentido, la adaptación al cambio climático puede definirse, en esencia, como un subconjunto de la RRD. La mitigación del clima puede entenderse también como un subconjunto de la planificación del desarrollo<sup>319</sup>. La principal implicación que esto tiene para las políticas, en el marco de riesgo del presente GAR, estriba en que, como mínimo, la adaptación al cambio climático debe integrarse con la RRD, y en que los Gobiernos tienen que empezar a adoptar un enfoque político coherente que considere estas dos medidas de reducción del riesgo como elementos fundamentales para planificar el desarrollo sostenible.

La situación se ha aclarado enormemente desde que se aprobó el Marco de Sendai en 2015. Los Estados Miembros tampoco tienen la obligación de dividir la formulación e implementación de sus políticas en función del alcance que tengan los diferentes acuerdos internacionales, negociados para distintas líneas temáticas. Por consiguiente, este capítulo resume algunas de las prácticas políticas llevadas a cabo por los países para integrar la adaptación al cambio climático y la RRD. También presenta algunos ejemplos de una integración más plena en la planificación del desarrollo y exhorta a los Gobiernos

a explorar, en mayor profundidad, de qué modo puede mejorar la eficiencia y la eficacia si se adopta un enfoque sistémico para gestionar los riesgos climáticos y de desastres.

## 13.1.2

### Marco internacional

Como parte de los procesos y mecanismos puestos en marcha en virtud de la CMNUCC de 1992<sup>320</sup>, el Acuerdo de París estableció un objetivo global relativo a la adaptación, que consiste en incrementar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático. Tiene como fin contribuir al desarrollo sostenible y lograr una respuesta de adaptación adecuada en el contexto del objetivo referente a la temperatura que se menciona en el artículo 2: “Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático”<sup>321</sup>.

En los años previos al Acuerdo de París, durante las negociaciones sobre el clima, y desde 2015, se ha debatido intensamente sobre las probables diferencias de los impactos que tendrá un calentamiento de 1,5 °C frente a uno de 2 °C, los cuales se han centrado en la capacidad y el margen de adaptación. Desde 1990, estas deliberaciones han incluido un mensaje rotundo de la Alianza de los Pequeños Estados Insulares<sup>322</sup>, que afirma que la limitación del calentamiento a un máximo de 1,5 °C era esencial para la supervivencia socioeconómica de sus miembros, y en muchos casos para su existencia física, debido a la subida del nivel del mar prevista y a otros impactos del cambio climático<sup>323</sup>.

En cuanto organismo de las Naciones Unidas encargado de evaluar los aspectos científicos asociados al cambio climático, el IPCC se constituyó en 1988 con el objetivo de que facilitase —a los responsables de formular políticas— evaluaciones científicas periódicas sobre el cambio climático, sus implicaciones y los posibles riesgos para el futuro, y de que plantease opciones de adaptación y mitigación. Los responsables de formular políticas en los ámbitos de la protección ambiental y la hidrometeorología están familiarizados desde hace tiempo con sus informes de evaluación, los cuales se basan en el trabajo de una amplia red de expertos de todo el mundo<sup>324</sup>. En la actualidad, los responsables de formular políticas centradas en las agendas más amplias de la planificación del desarrollo y la RRD



también suelen reconocer la relevancia y el interés de la labor del IPCC.

El último informe de síntesis importante del IPCC, el *Quinto Informe de Evaluación*, se publicó en 2014<sup>325</sup> y se sustentó en las investigaciones llevadas a cabo para el *Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático* de 2012<sup>326</sup>. Ambos informes siguen siendo recursos adecuados y de plena actualidad. La importancia del informe especial del IPCC de 2018 titulado *Global Warming of 1.5 °C* reside en que plantea las probables diferencias de los impactos que tendrá un calentamiento global de 1,5 °C frente a uno de 2 °C, en especial “en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza”<sup>327</sup>. Se trata de un recurso novedoso y convincente que deja claro que mitigar el cambio climático y adaptarse a él constituye una prioridad global y nacional urgente para las estrategias de RRD, dentro de la planificación de un desarrollo socioeconómico que tenga en cuenta los riesgos. Esa prioridad se explica, sobre todo, porque limitar el calentamiento global a 1,5 °C reducirá considerablemente sus efectos en comparación con un calentamiento de 2 °C<sup>328</sup>. En esta sección se analizan aspectos destacados y pertinentes del informe especial del IPCC titulado *Global Warming of 1.5 °C*, que se consideran el contexto esencial para abordar las cuestiones del riesgo climático y de desastres en las políticas nacionales.

### 13.1.3

#### Informe especial de 2018 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático titulado *Global Warming of 1.5 °C*

El informe especial del IPCC titulado *Global Warming of 1.5 °C* destaca que el clima global ya ha cambiado en relación con el período preindustrial y que esta transformación ha tenido impactos en los organismos y los ecosistemas, así como en los sistemas y el bienestar humanos<sup>329</sup>. Las actividades humanas ya han generado un calentamiento global de 1,0 °C, aproximadamente, con respecto al

período preindustrial, lo que ha causado numerosos cambios evidentes, como un clima más extremo, las olas de calor recurrentes en la mayoría de las regiones terrestres, el aumento de la frecuencia y la intensidad de los episodios de precipitaciones intensas, el incremento del riesgo de sequía en la región del Mediterráneo, la subida del nivel del mar y la disminución del hielo marino del Ártico. Si el calentamiento global continúa al ritmo actual de 0,2 °C por decenio, la temperatura de la superficie del planeta estará 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales entre 2030 y 2052, lo cual ocasionará más cambios no lineales que, a su vez, podrían tener consecuencias sistémicas cada vez mayores.

Aunque los futuros riesgos para la salud, los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria, el suministro de agua, la seguridad humana y el crecimiento económico relacionados con el clima dependen de la velocidad, el nivel máximo y la duración del calentamiento, se espera que los riesgos para los sistemas naturales y humanos sean menores con un calentamiento global de 1,5 °C que con uno de 2 °C. Los futuros riesgos derivados de un calentamiento global de 1,5 °C dependerán de la trayectoria de mitigación que se siga y de si se produce un “sobrepaso transitorio” (es decir, si el aumento supera los 1,5 °C y después vuelve al nivel de 1,5 °C). Los efectos para los sistemas naturales y humanos serían mayores si las trayectorias de mitigación causasen un sobrepaso transitorio —o sea, un calentamiento que superase los 1,5 °C y, más adelante, en este mismo siglo, volviese a los 1,5 °C—, en comparación con aquellas trayectorias que lo estabilizasen en 1,5 °C sin sobrepaso. En otras palabras, es preferible que el aumento no exceda nunca el calentamiento de 1,5 °C. Con ello se evitaría que el cambio climático tuviese repercusiones para el desarrollo sostenible y se respaldarían los esfuerzos encaminados a erradicar la pobreza y reducir las desigualdades, siempre que se maximicen las sinergias de la mitigación y la adaptación y, al mismo tiempo, se minimicen las compensaciones.

En el recuadro 13.1 se destacan algunos de los aspectos del riesgo climático que tienen mayor interés para las estrategias de adaptación nacional. Estos aspectos también ponen de relieve la necesidad, urgente, de integrar la mitigación del cambio climático en todas las estrategias de desarrollo con el fin de evitar que esos riesgos adquieran formas más extremas.

318 (IPCC, 2014)

319 (Kelman, 2015)

320 (CMNUCC, 1992)

321 (Naciones Unidas, 2015b)

322 (Alianza de los Pequeños Estados Insulares, 2019)

323 (Thomas, Schleussner y Kumar, 2018)

324 (Asamblea General de las Naciones Unidas, 1988)

325 (IPCC, 2014)

326 (IPCC, 2012)

327 (IPCC, 2018)

328 (Centre for Science and Environment, 2018)

329 (IPCC, 2018; resumen basado en las aportaciones de Wilfran Moufouma-Okia, IPCC)

### Recuadro 13.1. Informe especial del IPCC titulado *Global Warming of 1.5 °C* : principales riesgos climáticos pertinentes para las estrategias nacionales de adaptación y reducción del riesgo

#### *Fenómenos extremos causados por amenazas*

- Si el calentamiento global no excediese de 1,5 °C, se limitaría el riesgo de que aumenten las precipitaciones intensas en todo el mundo y en diversas regiones, y disminuirían los riesgos asociados a la disponibilidad de agua y las sequías extremas.
- Se prevé que el grado de exposición de los seres humanos al incremento de las inundaciones sea mucho menor con un calentamiento global de 1,5 °C que con uno de 2 °C, aunque los cambios previstos generarán riesgos diferentes en cada región.

#### *Salud humana*

- Por pequeño que sea, el calentamiento afecta a la salud humana, en especial porque un calentamiento de 1,5 °C o más acrecienta los riesgos asociados hasta convertirlos en cambios duraderos o irreversibles.
- El riesgo de morbilidad y mortalidad relacionadas con el calor es menor con un calentamiento de 1,5 °C que con uno de 2 °C, como también lo es el riesgo de mortalidad vinculada con el ozono si las emisiones que lo forman siguen siendo elevadas.
- Con frecuencia, los efectos de isla térmica multiplican los impactos de las olas de calor en las ciudades.
- Se prevé que el riesgo de incidencia de algunas enfermedades de transmisión vectorial, como la malaria y la fiebre del dengue, aumente si se produce un calentamiento de entre 1,5 °C y 2 °C. En ese caso, también podrían cambiar las zonas geográficas a las que afectan.

#### *Repercusiones en los ecosistemas y las especies importantes para la alimentación y los medios de subsistencia humanos*

- Se prevé que limitar el calentamiento global a 1,5 °C, en lugar de a 2 °C o más, tenga múltiples beneficios para los ecosistemas terrestres y de los humedales, así como para preservar los servicios que prestan a los humanos.

- Los riesgos para los ecosistemas naturales y los sometidos a ordenación son mayores en las zonas de secano que en las tierras húmedas.
- Se estima que, si se consigue limitar el calentamiento global a 1,5 °C, las repercusiones para los ecosistemas y la biodiversidad, así como para los ecosistemas terrestres, costeros y de agua dulce, sean menores que si el calentamiento global alcanza los 2 °C.
- Como demuestran los cambios acontecidos recientemente en el hielo marino del Ártico y en los ecosistemas de los arrecifes de coral de aguas cálidas, se prevé que limitar el calentamiento global a 1,5 °C reduzca los riesgos para la biodiversidad marina, la pesca y los ecosistemas, así como para los servicios que prestan a los humanos.
- Los riesgos relacionados con las pérdidas de especies locales y, en consecuencia, con su extinción, son mucho menores si la temperatura del planeta aumenta 1,5 °C que si lo hace 2 °C.

#### *Agricultura y explotaciones pesqueras*

- Se prevé que limitar el calentamiento global a 1,5 °C, en lugar de a 2 °C, redunde en una menor disminución neta del rendimiento en los cultivos de maíz, arroz, trigo y posiblemente de otros cereales, en particular en África Subsahariana, Asia Sudoriental, y América Central y América del Sur.
- Se prevé que la disponibilidad de alimentos en el Sahel, África Meridional, el Mediterráneo, Europa Central y el Amazonas disminuya más con un calentamiento global de 2 °C que con uno de 1,5 °C.
- A pesar de que las explotaciones pesqueras y la acuicultura son elementos importantes para la seguridad alimentaria global, se enfrentan a riesgos cada vez mayores a causa del calentamiento y la acidificación de los océanos. Se prevé que, si se produce un calentamiento global de 1,5 °C, estos riesgos aumenten y afecten a organismos clave como los peces con aleta y las ostras, sobre todo en latitudes bajas.

- Se espera que, con un calentamiento de 1,5 °C, las explotaciones pesqueras a pequeña escala de las regiones tropicales, que dependen enormemente de los hábitats que les proporcionan los ecosistemas costeros (como los arrecifes de coral, los manglares, las praderas submarinas y los bosques de algas marinas), se enfrenten a unos riesgos cada vez mayores como consecuencia de la pérdida de hábitats.

#### *Diferencias regionales en los impactos*

- Los modelos climáticos anticipan que el calentamiento global producirá diferencias climáticas muy marcadas entre las distintas regiones. Por ejemplo, se prevé que en África Subsahariana el aumento de las temperaturas sobrepase el promedio global.
- Las condiciones socioeconómicas también influyen mucho en las diferencias entre los riesgos de las distintas regiones. Dependiendo de las futuras condiciones socioeconómicas, limitar el calentamiento global a 1,5 °C, en lugar de a 2 °C, podría reducir hasta en un 50 % la proporción de la población mundial que esté expuesta a un mayor estrés hídrico inducido por el cambio climático, aunque la variabilidad entre regiones sea considerable. El Mediterráneo y el Caribe podrían ser dos de las regiones especialmente beneficiadas. Sin embargo, se espera que los factores causales de tipo socioeconómico influyan más en estos riesgos que los cambios en el clima.

#### *Islas de pequeño tamaño*

- Se prevé que las islas de pequeño tamaño sufran múltiples riesgos interrelacionados con un calentamiento global de 1,5 °C, los cuales aumentarían si el calentamiento global fuera de 2 °C o más. Se prevé que las amenazas climáticas sean menores con un incremento de 1,5 °C que con uno de 2 °C.
- Se prevé que, con un calentamiento de 1,5 °C, los riesgos a largo plazo y las consecuencias para la población, las infraestructuras y los activos, el estrés para las aguas dulces y los riesgos para los ecosistemas marinos y sectores críticos causados por las inundaciones costeras aumenten en

comparación con los niveles actuales, y que lo hagan todavía más si el calentamiento es de 2 °C. Esto restringiría las oportunidades de adaptación y multiplicaría las pérdidas y los daños.

- Se prevé que los efectos asociados a la subida del nivel del mar y los cambios en la salinidad de las aguas subterráneas costeras, el aumento de las inundaciones y los daños a las infraestructuras tengan una importancia crítica en los entornos vulnerables, como las islas pequeñas, las zonas costeras bajas y los deltas, si se produce un calentamiento global de 1,5 °C y 2 °C.
- Las previsiones que indican que la frecuencia de las tormentas más intensas aumentará con un calentamiento de 1,5 °C o más suscitan preocupación y convierten la adaptación en una cuestión de supervivencia. En las islas del Caribe, por ejemplo, los fenómenos meteorológicos extremos vinculados a las tormentas tropicales y los huracanes constituyen uno de los mayores riesgos a los que se enfrentan esas naciones. Entre los daños de carácter no económico figuran los efectos perniciosos para la salud, el desplazamiento forzado y la destrucción del patrimonio cultural.

#### *Crecimiento económico*

- Se prevé que, a finales de este siglo, los riesgos para el crecimiento económico agregado global causados por los impactos del cambio climático sean menores con un calentamiento de 1,5 °C que con uno de 2 °C.
- Se prevé que la mayor disminución del crecimiento económico debido a un calentamiento de 2 °C, en comparación con uno de 1,5 °C, tenga lugar en los países y las regiones de ingresos bajos y medios (el continente africano, Asia Sudoriental, el Brasil, la India y México).
- Si el calentamiento global aumenta de 1,5 °C a 2 °C, se prevé que los países de los trópicos y los subtropicos del hemisferio sur sean los que más sufran las repercusiones sobre el crecimiento económico debidas al cambio climático.

Son de sobra conocidas las medidas de mitigación y adaptación que pueden aplicarse a corto plazo para responder a los riesgos climáticos previstos. Entre ellas figuran las tecnologías de bajas emisiones; nuevas infraestructuras y medidas de eficiencia energética en los edificios, la industria y el transporte; la transformación de las estructuras físicas; la redistribución de las inversiones y los recursos humanos en favor de activos de bajas emisiones; la gestión sostenible de las tierras y el agua; la restauración de los ecosistemas; el fomento de las capacidades de adaptación a los riesgos e impactos climáticos; la RRD; la investigación y el desarrollo, y la movilización de conocimientos nuevos, tradicionales e indígenas.

Reforzar las capacidades para la acción climática de las autoridades nacionales y subnacionales, la sociedad civil, el sector privado, los pueblos indígenas y las comunidades locales facilitaría implementar medidas ambiciosas que busquen limitar el calentamiento global a 1,5 °C. La cooperación internacional puede proporcionar el entorno propicio para conseguirlo en todos los países y para todas las personas, en el contexto del desarrollo sostenible.

Ahora resulta evidente que, con toda probabilidad, el cambio climático tendrá consecuencias nocivas para la salud y el bienestar humanos, el desarrollo socioeconómico en la mayoría de los países del mundo y los sistemas globales de producción de alimentos y comercio, aun si el calentamiento global no supera los 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales. También tenderán a crecer el alcance y la intensidad de las amenazas climatológicas, lo que, incluso en el supuesto más favorable, generará más riesgos de desastres. Toda la discusión sobre los enfoques de política integrados se basa, en cierta medida, en la creencia de que el calentamiento global no superará los 2 °C. Si lo hace, resulta imposible calcular —con los conocimientos actuales— qué riesgos comportará para los sistemas humanos y las sociedades, aunque probablemente sean catastróficos.

En este sentido, ahora se reconoce que la mitigación efectiva del cambio climático constituye los cimientos del desarrollo sostenible, la adaptación al cambio climático y la RRD. No obstante, este capítulo centra su atención en integrar la adaptación al cambio climático y la RRD y en qué medida pueden formar parte, en la práctica, de una parte de las políticas coherentes en materia de desarrollo, en función de las necesidades a corto plazo más inmediatas. Además, aporta una visión optimista, ya que considera que se conseguirá contener el calentamiento global a mediano o largo plazo.

El panorama de la acción climática general es cada vez más claro. Para lograr una gobernanza del riesgo a nivel nacional y local en el contexto del presente GAR, se requiere ahondar más en los siguientes aspectos: a) qué opciones y mecanismos de adaptación al cambio climático existen, en especial en las economías en desarrollo y en las regiones más vulnerables a los efectos del cambio climático, y b) si se puede conseguir la eficiencia del sistema integrando la adaptación al cambio climático y la RRD y, en última instancia, combinando todos estos riesgos en la planificación para lograr un desarrollo sostenible que tenga en cuenta los riesgos.

# 13.2

## Sinergias entre la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres

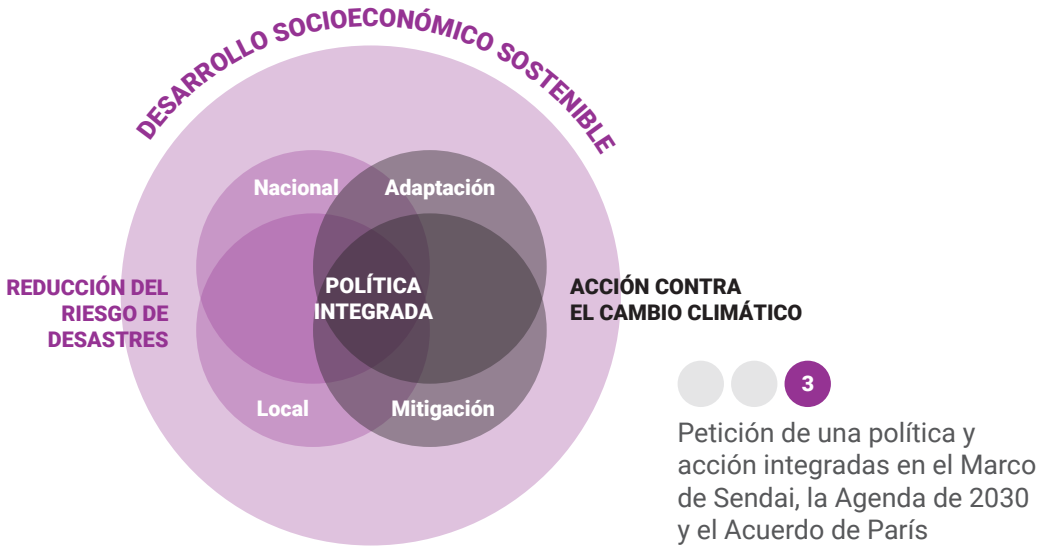
Los esfuerzos de adaptación al cambio climático y RRD comparten el objetivo inmediato de fomentar la resiliencia de las personas, las economías y los recursos naturales ante los impactos del cambio climático y de unos fenómenos meteorológicos extremos. Pero el informe especial del IPCC titulado *Global Warming of 1.5 °C* deja más claro que nunca que el cambio climático puede alterar los niveles de riesgo de las amenazas de naturaleza no climática como, por ejemplo, los impactos para la seguridad alimentaria y la salud humana causados por los riesgos en cascada que se derivan del aumento de las temperaturas, el incremento de la temperatura marina y la subida del nivel del mar, entre otros factores. Como ya se ha expuesto en capítulos anteriores del presente GAR, el Marco de Sendai exige que los responsables de formular políticas aborden el riesgo de desastres desde una perspectiva multiamenaza que contemple las amenazas naturales que, según se ha reconocido tradicionalmente, producen desastres, así como las múltiples amenazas mixtas y las causadas por el ser humano, en especial las amenazas y los riesgos ambientales, tecnológicos y biológicos<sup>330</sup> que se han incluido en fechas recientes y que se describen en la parte I de este GAR.

Mientras que la RRD tiene un alcance mucho más amplio que las amenazas climatológicas, la adaptación al cambio climático está mucho más relacionada que la RRD con las amenazas hidrometeorológicas extremas y la subida de las temperaturas. El capítulo 2 del presente GAR facilitó información de interés sobre cómo se encadenan los diferentes riesgos y sobre de qué modo los sistemas complejos generan perturbaciones y responden a ellas de maneras no lineales, lo que dificulta predecir sus efectos mediante los sistemas habituales de monitoreo amenaza por amenaza. Por ello, resulta necesario adoptar un enfoque basado en los sistemas que permita gestionar los riesgos de manera efectiva.

Desde el punto de vista de las políticas y la gobernanza, los riesgos climáticos y de desastres presentan un nivel de incertidumbre considerable a la hora de calcular sus posibles efectos. Esto se debe a la naturaleza compleja de los fenómenos, así como a las limitaciones de la ciencia y la tecnología que, debido a la existencia de múltiples fuentes y tipos de vulnerabilidad, impiden comprender los fenómenos previstos y saber cómo reaccionarán las personas y los activos expuestos. No obstante, para lograr la coordinación política es importante entender las similitudes y las diferencias que existen entre la RRD y la adaptación al cambio climático en los distintos contextos nacionales, sobre todo cuando se decide integrar ambos aspectos en una única estrategia nacional o local. En algunos casos, ambos elementos se incorporan, además, en la planificación del desarrollo socioeconómico que tenga en cuenta los riesgos. En esos casos, resulta esencial no perder de vista todo el abanico de riesgos que deben tenerse en cuenta e incluirse en las agendas a corto, mediano y largo plazo (necesarias para adoptar un enfoque sistémico).

La cuestión de la coordinación de las políticas, la integración y las sinergias entre la adaptación al cambio climático y la RRD tiene dimensiones nacionales e internacionales. A nivel nacional, con la salvedad de unas pocas excepciones que se detallan en las siguientes secciones, en las que se presentan las experiencias vividas en los países, los Gobiernos tienden a encargar a distintos departamentos que se ocupen por separado de ambas cuestiones. La RRD suele asignarse a los organismos nacionales dedicados a la gestión de desastres, la protección civil y la respuesta en casos de desastre. Dada su evolución como un problema ambiental, el cambio climático suele coordinarse a través de los ministerios de medio ambiente que, a su vez, se coordinan estrechamente con los ministerios de finanzas y planificación. El hecho de que dos departamentos dirijan las dos agendas por separado garantiza que ambos asuntos tengan una gran representación en el gabinete de gobierno, en especial en los países de mayor tamaño que cuentan con más ministerios. El inconveniente es que, en determinados casos, las actividades apenas se coordinan. La fuente de financiación también influye de manera significativa en el grado de integración de ambas cuestiones: al existir dos flujos diferenciados de financiación internacional se refuerza la compartimentación en el plano nacional debido a los criterios de los fondos y a los requisitos de cumplimiento.

**Gráfico 13.1. Un enfoque sistémico para la reducción del riesgo: el Marco de Sendai, la Agenda de 2030 y el Acuerdo de París piden integrar las políticas de desarrollo y gestión de los riesgos climáticos y de desastres**



(Fuente: UNDRR, 2019)

A nivel internacional, los Estados Miembros han convenido distintos elementos relativos a la presentación de informes, la financiación y otros mecanismos para implementarlos con arreglo al Acuerdo de París y el Marco de Sendai. Como sucede en el plan nacional, el hecho de que las dos agendas se rijan por acuerdos y mecanismos separados asegura una representación internacional efectiva. Se han tomado decisiones para promover las sinergias y la coherencia en la implementación del Acuerdo de París y el Marco de Sendai. La Agenda de 2030 sienta la base común para coordinar la implementación de ambos, dado que los desastres y el cambio climático pueden afectar gravemente a los esfuerzos de desarrollo. Como se ha señalado en la parte II del presente GAR, la coordinación práctica de la presentación internacional de informes se encuentra en sus primeras fases, y los Estados Miembros deben cumplir requisitos de presentación de informes y flujos de financiación muy distintos para la adaptación al cambio climático y la RRD. Pese a todo, existen nuevas iniciativas que integran las agendas de adaptación al cambio climático, mitigación del cambio climático, RRD y desarrollo sostenible.

Cuando se planteen la posibilidad de adoptar enfoques integrados, los Estados Miembros también

pueden intentar evitar algunas de las divisiones, quizá artificiales, que aparecen en los acuerdos internacionales como consecuencia del proceso de negociación y de los mandatos organizativos establecidos. Por ejemplo, se puede argumentar que las menciones al cambio climático que figuran en el Marco de Sendai hacen demasiado hincapié en la dimensión del riesgo de desastres relacionada con las amenazas, en lugar de insistir en un enfoque que abarque todas las vulnerabilidades y resiliencias y contemple el cambio climático y el desarrollo<sup>331</sup>. Aunque se haya decidido establecer un marco jurídico o institucional separado para lidiar con el cambio climático de manera holística, a la hora de organizar las responsabilidades de las instituciones nacionales también resultaría útil pensar en la adaptación al cambio climático como un subconjunto de la RRD y la mitigación del cambio climático, las cuales son, a su vez, un subconjunto del desarrollo sostenible<sup>332</sup>.

Los informes sobre las CDN presentados por los Estados Miembros con arreglo al Acuerdo de París ya han arrojado evidencias positivas de la existencia de sinergias. Más de 50 países indicaron que la RRD o la GRD formaba parte de su CDN. Colombia y la India aludieron explícitamente al Marco de Sendai en sus CDN<sup>333</sup>.

# 13.3

## Directrices y mecanismos para lograr una adaptación integrada del cambio climático con arreglo a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

### 13.3.1

#### Evolución de las directrices técnicas referentes a los planes nacionales de adaptación

A nivel global, la CMNUCC, y en especial el Acuerdo de París, contiene objetivos y directrices específicos para que los Estados Miembros se adapten al cambio climático. Asimismo, el mecanismo financiero de la CDMNUCC proporciona un flujo importante de financiación pública internacional para adaptarse al cambio climático, en la que destaca el Fondo Verde para el Clima (FVC)<sup>334</sup>.

La CDMNUCC tiene un proceso para formular e implementar PNAD, que se estableció en 2010 en virtud del Marco de Adaptación de Cancún de la Convención. Este tipo de planes arrancó en 2001 como una iniciativa dirigida en exclusiva a los países menos desarrollados, cuyo fin era que formularan PNA para poder acceder al Fondo para los Países Menos Adelantados. Sin embargo, desde 2010 se ha vuelto a recurrir a los PNAD como una herramienta útil para todos los países desarrollados y en desarrollo<sup>335</sup>. La CDMNUCC preparó unas directrices iniciales para

formular este tipo de planes en 2011, las cuales describen los cuatro elementos principales e indican a los países que establezcan las bases y determinen las carencias, desarrollen elementos preparatorios, pongan en marcha estrategias de implementación, y realicen labores periódicas de monitoreo, revisión y presentación de informes<sup>336</sup>.

En 2012, el Grupo de Expertos para los Países Menos Adelantados de la CDMNUCC desarrolló directrices técnicas para el proceso de formular e implementar los PNAD<sup>337</sup>, a saber: a) reducir la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático mediante el fomento de la capacidad de adaptación y de la resiliencia, y b) facilitar que la adaptación al cambio climático se integre, de manera coherente, en las políticas, las actividades y los programas pertinentes, nuevos y ya existentes, así como en los procesos y estrategias de planificación del desarrollo, en todos los sectores en que corresponda y a diferentes niveles, según proceda<sup>338</sup>.

En cuanto a las directrices iniciales para la adaptación que se pueden aplicar a los PNAD y a los PNA, estas no mencionan la RRD de manera explícita y abordan, en especial, las amenazas relacionadas con el clima y, sobre todo, la sequía, las inundaciones, la subida del nivel del mar y las tormentas graves. Sin embargo, los países han efectuado recientemente y están efectuando ahora esfuerzos para formular PNAD y ampliar la planificación de la adaptación nacional y local, de acuerdo con sus propias evaluaciones de las necesidades. Estos esfuerzos brindan una oportunidad clara para que valoren los diferentes riesgos en sus decisiones sobre el desarrollo y para acelerar el objetivo común de lograr un desarrollo que sea resiliente al clima y a los desastres.

Concentrándose en esa oportunidad, en 2017 se elaboró un documento que complementaba a las directrices técnicas aplicables a los PNAD dirigidas a los países, el cual partía de la perspectiva del riesgo de desastres y buscaba promover las sinergias con la RRD en los planes nacionales de adaptación<sup>339</sup>. En 2018, el Comité de Adaptación de la CDMNUCC estudió un informe, generado en una reunión de expertos, que se centraba en los objetivos e indicadores nacionales de adaptación y en su relación con los ODS y el Marco de Sendai<sup>340</sup>.

331 (Kelman, 2015)

332 (Kelman, 2015)

333 (CMNUCC, 2017)

334 (FVC, 2019a)

335 (CMNUCC, 2012a)

336 (CMNUCC, 2012a)

337 (CMNUCC, 2012b)

338 (CMNUCC, 2012a)

339 (CMNUCC, 2012b)

340 (CMNUCC, 2018)

Las directrices complementarias tienen por objeto proporcionar a las autoridades nacionales encargadas de planificar la adaptación, así como a los múltiples agentes involucrados en la adaptación, asesoramiento práctico acerca de cuándo y cómo incorporar aspectos de la RRD en el proceso de planificar la adaptación. También tiene el propósito de conseguir que las autoridades de GRD entiendan mejor el proceso de los PNAD, para lo que les sugiere modos de contribuir a ellos y de respaldar su elaboración. Asimismo, busca recordar a las autoridades centrales de planificación, como los ministerios de planificación y finanzas, cómo deben usar la planificación nacional de la adaptación para obtener un desarrollo resiliente.

### 13.3.2

#### **Dar el siguiente paso: una planificación del desarrollo plenamente integrada**

Dadas las similitudes que existen en los enfoques y requisitos para integrar la RRD y el desarrollo sostenible resiliente en las estrategias nacionales de adaptación al cambio climático (como los procesos para la adaptación de los PNAD y los PNA), son tres las medidas destacadas que parecen tener más éxito en este campo. En primer lugar, establecer un mecanismo de gobernanza sólido que implique a todos los interesados pertinentes de todas las disciplinas, que evitaría aplicar medidas, comunicaciones y labores de cooperación ineficaces e ineficientes. En segundo lugar, crear una plataforma de gestión de conocimientos central y accesible y un sistema de evaluación de los riesgos para la adaptación al cambio climático y la RRD que combinen, de manera equilibrada, los conocimientos científicos y locales, las buenas prácticas, datos del ámbito de las ciencias naturales y sociales, e información sobre los riesgos. Y, por último, rediseñar los planes y los mecanismos de financiación en favor de soluciones de adaptación al cambio climático y RRD, con el fin de fomentar la cooperación y la coordinación y utilizar los recursos financieros de un modo eficiente<sup>341</sup>. En la reunión de expertos técnicos sobre adaptación celebrada en Bonn (Alemania) en 2017, se formularon recomendaciones para que los países aúnen la RRD y la adaptación al cambio climático con vistas a lograr el desarrollo sostenible (recuadro 13.2).

### 13.3.3

#### **Marco para la Integración de los Planes Nacionales de Adaptación y los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

Con el propósito de apoyar la formulación de PNAD que se integren bien en la planificación del desarrollo, el Grupo de Expertos para los Países Menos Adelantados de la CDMNUCC creó el Marco para la Integración de los Planes Nacionales de Adaptación y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que facilita integrar los distintos puntos de partida de la planificación gestionando las relaciones entre los puntos de partida y los sistemas gestionados. Como se centra en los sistemas clave para el desarrollo de un país, permite localizar distintos factores causales (por ejemplo, las amenazas climáticas), sectores o ministerios, ODS específicos, distintas unidades espaciales, temas de desarrollo u otros marcos, como el Marco de Sendai. El gráfico 13.2 presenta una recopilación en la que los sistemas de muestras se sitúan en el centro. Estos sistemas se convierten en el foco de atención de las evaluaciones y la planificación posterior, así como de las medidas orientadas a alcanzar los objetivos en materia de adaptación. La consecución de ODS concretos se garantiza velando por que el análisis y las medidas posteriores incluyan todos los sistemas de gobernanza necesarios y de interés para ese Objetivo.

El Marco para la Integración de los Planes Nacionales de Adaptación y los Objetivos de Desarrollo Sostenible se encuentra en fase de prueba en algunos países. Los resultados iniciales obtenidos indican que este enfoque sistémico permite centrarse en los productos y los resultados que repercutirían más en los dividendos del desarrollo, al tiempo que evita que se introduzcan posibles sesgos cuando los agentes defienden sus intereses por encima de los de sistemas más esenciales. Asimismo, el enfoque ayuda a garantizar que se aborden múltiples marcos de manera simultánea. El enfoque tiene el potencial de gestionar diversas amenazas o factores climáticos que se solapan entre sí, y debería facilitar la gobernanza y el establecimiento de sinergias entre los distintos agentes y ministerios. Los sistemas pueden ser individuales, como es el caso del enfoque del nexo, o compuestos, a fin de representar temas ligados al desarrollo como la seguridad alimentaria (que siempre incluyen aspectos de la producción de cultivos o alimentos), así como otras dimensiones sobre la disponibilidad, el acceso y el uso de alimentos. El enfoque simplifica diseñar y aplicar modelos integrados a fin de que el sistema



### Recuadro 13.2. Oportunidades y opciones para integrar la adaptación al cambio climático con los ODS y el Marco de Sendai (mayo de 2017)

Recomendaciones clave:

- Sin que ninguno de los marcos para después de 2015 pierda su autonomía, mejorar la coherencia de las acciones para implementar los tres marcos puede ayudar a ahorrar tiempo y dinero, incrementar la eficiencia y permitir la adopción de más medidas de adaptación.
- Tanto la "resiliencia" como los "ecosistemas" pueden actuar como conceptos centrales para motivar la integración. Los agentes, incluidos los estatales y los no estatales, que trabajan en múltiples sectores y escalas —desde la local hasta la global— pueden facilitar la coherencia de las políticas. Además, las personas y las comunidades vulnerables pueden aprovechar y poner en marcha soluciones ascendentes que sean efectivas, estén impulsadas a nivel local y contribuyan al mismo tiempo a lograr múltiples resultados políticos.
- Fomentar la capacidad de coherencia y coordinación ayudará a definir con claridad las distintas funciones y responsabilidades y a promover que se forjen alianzas entre un amplio abanico de agentes.
- La disponibilidad de datos, incluidos los datos climáticos y socioeconómicos, y la resolución de estos siguen planteando problemas, sobre todo en África. Se necesita mejorar la gestión de los datos, formular políticas más fundamentadas y fomentar la capacidad.
- El proceso de formular e implementar PNAD puede contribuir de manera efectiva a poner en marcha medidas de adaptación mejoradas y a desarrollar enfoques integrados para la adaptación, el desarrollo sostenible y la RRD, gracias en parte al éxito que ha demostrado tener como instrumento de planificación, a la disponibilidad de los recursos necesarios para respaldarlo, a su carácter iterativo y a su formato flexible y de escala nacional.
- Es crucial prestar un apoyo suficiente y sostenible a los esfuerzos de adaptación que proceden de fuentes públicas, privadas, internacionales y nacionales. Entre los aspectos imprescindibles, sobre todo para los países en desarrollo, también destacan el acceso a los recursos financieros y al desarrollo tecnológico, así como la recepción de asistencia para transferir y fomentar la capacidad.

(Fuente: CMNUCC, 2017)

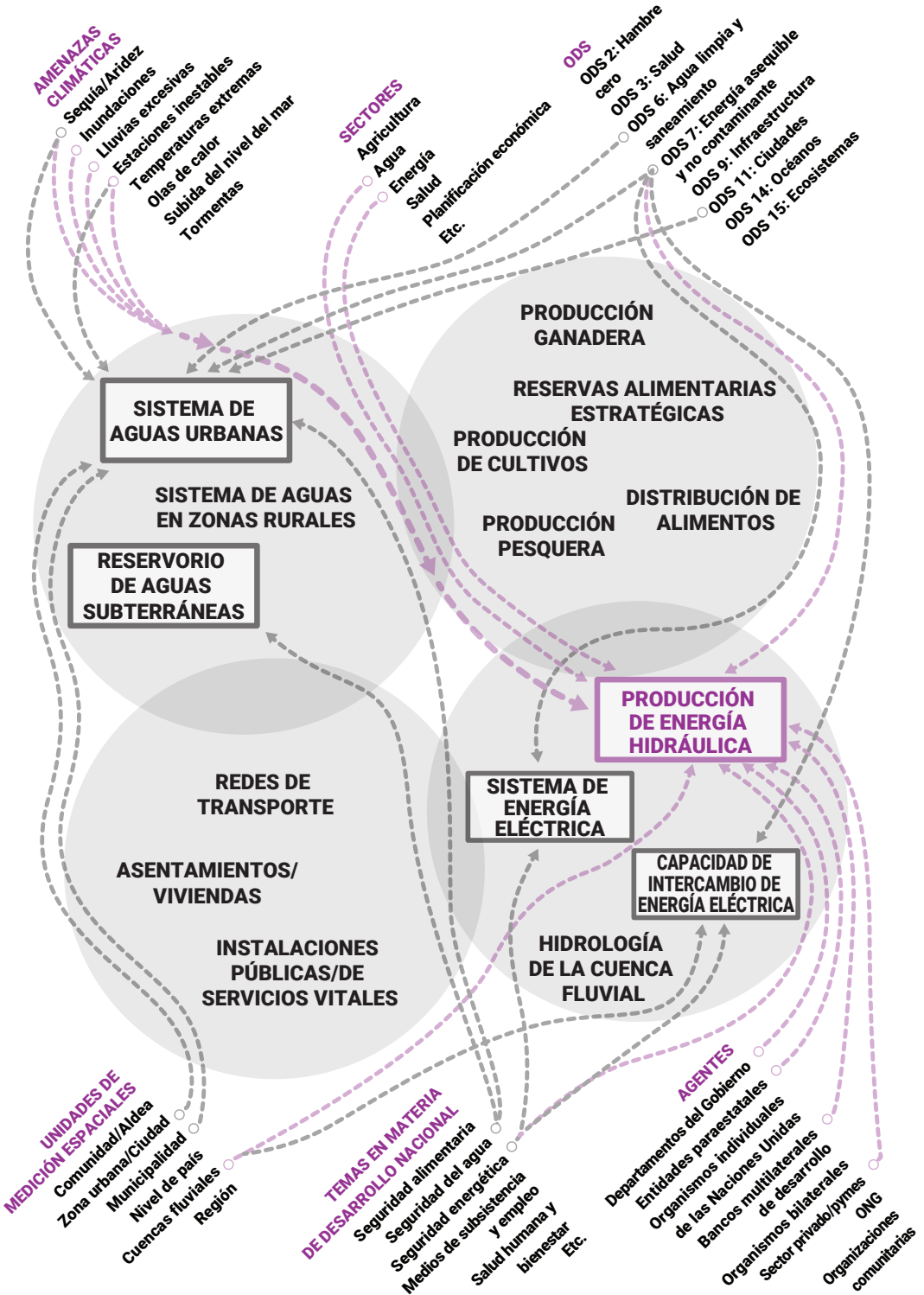
facilite evaluar los impactos climáticos y las pérdidas potenciales en un marco de desarrollo más amplio. También resulta más sencillo evaluar los impactos de un único factor causal o amenaza de tipo climático o de varios combinados, puesto que es frecuente que los países tengan que lidiar con varias amenazas en un solo año, como sequías graves, inundaciones, cambios de las estaciones y olas de calor.

Los sistemas que integran el núcleo del Marco para la Integración de los Planes Nacionales de Adaptación y los Objetivos de Desarrollo Sostenible pueden definirse de un modo que tenga sentido para cada país e incluir cadenas de valor o suministro que estén dotadas de una escala implícita, modelos de

los factores causales y las partes que interactúan entre sí, y trayectorias específicas para determinar las repercusiones que tendrían las amenazas naturales climáticas o de otro tipo. El Marco puede emplearse para acabar con el trabajo compartimentado y gestionar las distintas perspectivas de la adaptación. Por ello, debería abrir horizontes completamente nuevos y dar lugar a avances a la hora de planificar, implementar, monitorear y evaluar la adaptación, así como a la hora de gestionar conocimientos.

El Banco Mundial y el GFDRR también han desarrollado una metodología que ayuda a los países a integrar el cambio climático y la GRD en la planificación de desarrollo. La metodología, que hasta

**Gráfico 13.2.** Recopilación de una muestra de sistemas nacionales que presentan vínculos con múltiples elementos de los puntos de partida, incluidos los ODS, dentro del Marco para la Integración de los Planes Nacionales de Adaptación y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en proceso de desarrollo por parte del Grupo de Expertos para los Países Menos Adelantados de la CDMNUCC



(Fuente: Grupo de Expertos para los Países Menos Adelantados de la CDMNUCC)

la fecha se ha utilizado en el Camerún, Ghana, Malawi y el Senegal, reconoce que los países en desarrollo disponen de recursos financieros y capacidades de planificación financiera limitados<sup>342</sup>. Presta asistencia a los Gobiernos para que prioricen sus inversiones teniendo en cuenta los planes gubernamentales existentes —como los planes nacionales de desarrollo, los PNAD o las CDN, entre otros— y contribuyendo a resaltar aquellos ámbitos y sectores en que las inversiones pueden repercutir más en la creación de resiliencia, sin dejar de apoyar los objetivos de desarrollo del país. El método depende de la ejecución de un proceso participativo e iterativo de carácter empírico entre los científicos climáticos y los economistas nacionales e internacionales, las instituciones sectoriales, los responsables de formular políticas y la sociedad civil.

Las cuestiones sobre los procesos y la financiación no son las únicas importantes; el contenido de los planes de RRD y adaptación resulta crucial, como también lo son sus mecanismos de implementación. Debido a su alcance, el informe especial del IPCC titulado *Global Warming of 1.5 °C* no analiza en profundidad los riesgos y las opciones de adaptación de que disponen todos los sistemas naturales y humanos, pero ilustra claramente los principales riesgos y opciones de adaptación que tienen los ecosistemas oceánicos y los sectores conexos. Si se seleccionan con cuidado y se dan las condiciones propicias, las opciones de adaptación concebidas para contextos nacionales específicos tendrán efectos positivos en el desarrollo sostenible y en reducción de la pobreza con un calentamiento global de 1,5 °C, aunque es posible que se produzcan compensaciones. La mayoría de las necesidades de adaptación serán menores si el calentamiento global se queda en los 1,5 °C, en lugar de llegar a los 2 °C. Existen multitud de opciones de adaptación que pueden reducir los riesgos del cambio climático, aunque con variaciones sectoriales. Asimismo, con un calentamiento global de 1,5 °C, algunos sistemas humanos y naturales tendrán una capacidad de adaptación limitada, lo que acarreará pérdidas. Además, si se sobrepasa el umbral de los 1,5 °C, las posibilidades de adaptación disminuirán ante el colapso de los servicios de los ecosistemas. Como serán incapaces de mantener la actividad económica actual y las poblaciones humanas, pueden producirse migraciones a una escala nunca vista desde las regiones áridas y semiáridas hacia las zonas costeras poco elevadas, lo que aumentará el riesgo.

En la actualidad se están llevando a cabo numerosas iniciativas de adaptación local en respuesta a los cambios ambientales observados y previstos y al estrés social y económico. Estudios recientes han sugerido que algunas de las acciones de adaptación climática emprendidas no son sostenibles, carecen de marcos de evaluación y podrían conducir a una maladaptación. Los conocimientos indígenas y locales y la colaboración de las partes interesadas pueden favorecer la formulación de políticas de adaptación, la consecución de un desarrollo sostenible más general, la aplicación de planes y medidas de adaptación más proactivas y coherentes a nivel regional, y la cooperación regional. Pero, en ocasiones, el enfoque tiene que adoptar una visión más amplia y sistémica del riesgo y la adaptación. Por ejemplo, se pueden generar sinergias en las transiciones sistémicas si se aplican diversas opciones de adaptación generales en zonas rurales y urbanas. Además, entre las medidas de adaptación rentables que podrían ampliarse aparecen las inversiones en la salud, la seguridad social, la distribución de riesgos y la difusión. Combinados con un enfoque integral de la gestión de los riesgos climáticos, los programas de protección social —entre los que se incluyen las transferencias en efectivo y en especie para proteger a los hogares pobres y vulnerables de las repercusiones que tienen las perturbaciones económicas, las amenazas naturales y otras crisis— también pueden fomentar una capacidad genérica de adaptación y reducir la vulnerabilidad.

La RRD y la adaptación a los riesgos climáticos mediante iniciativas educativas son esenciales para fomentar la capacidad de adaptación, pero tal vez haya menos posibilidades de ampliarlas que con algunos de los enfoques de adaptación que se han mencionado anteriormente, los cuales engloban a todo el sistema. Como proceso para diseñar, implementar y evaluar las estrategias, las políticas y las medidas encaminadas a mejorar la comprensión de los riesgos, la RRD es una herramienta que puede integrarse con la adaptación para, así, reducir la vulnerabilidad. Sin embargo, los problemas ligados a la capacidad institucional, técnica y financiera que afectan a los organismos de primera línea suelen obstaculizarlo.

Por este motivo, con el estudio de las prácticas nacionales y regionales asociadas a los enfoques integrados de la RRD y la adaptación al cambio climático que se presenta a continuación, se quiere identificar algunos de los retos, de las sinergias encontradas en la práctica y de las lecciones aprendidas con distintos enfoques.

## 13.4

# Experiencias vividas en determinados países con la reducción integrada de los riesgos climáticos y de desastres

### 13.4.1

#### Leyes e instituciones favorables

La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC), en colaboración con organizaciones de las Naciones Unidas y donantes, ha creado herramientas para ayudar a los países a fortalecer sus marcos jurídicos y de política relacionados con la RRD y la adaptación al cambio climático. La lista de verificación sobre derecho y reducción del riesgo de desastre es una herramienta de evaluación sucinta y fácil de usar que, al orientar el proceso de investigación y evaluación, ayuda a los países a determinar cuáles son los puntos fuertes de sus marcos jurídicos. De hecho, estas son esferas a las que hay que prestar más atención en la fase de implementación, además de decidir si es necesario redactar leyes o revisar las ya existentes. La Law and Climate Change Toolkit es otra herramienta interesante. Se trata de un recurso electrónico de alcance global diseñado para que lo utilicen los Gobiernos nacionales, las organizaciones internacionales y los expertos que prestan asistencia a los países para que adopten leyes nacionales sobre el cambio climático.

Para establecer un mecanismo de gobernanza sólido, las estrategias pueden aprovechar un marco jurídico propicio que también se aplique a las estrategias integradas de RRD y adaptación al cambio climático. Revisiones recientes de las leyes y los reglamentos sobre RRD de varios países muestran que la integración de la RRD y la adaptación al cambio climático en los marcos jurídicos sigue siendo una excepción, no la regla<sup>343</sup>. En los países examinados, se ha tendido a atribuir la responsabilidad de administrar las leyes de adaptación al cambio climático a los Ministerios de

Medio Ambiente, sin exigirles que se coordinen con las instituciones de GRD, mientras que estas últimas tampoco tienen la obligación de coordinarse con los Ministerios de Medio Ambiente. Algunos países, sobre todo del Pacífico, pero también de otras regiones, aprobaron hace poco un nuevo modelo en que la adaptación al cambio climático y la RRD están integradas en la legislación relativa a la planificación del desarrollo y a la gestión de los recursos.

Argelia, México y el Uruguay, entre otros países, cuentan con estos marcos jurídicos integrados. En Argelia, el Organismo Nacional para el Cambio Climático, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, es el responsable de incorporar la adaptación al cambio climático en la planificación del desarrollo. Sin embargo, el Comité Nacional sobre Riesgos Graves de Argelia, creado por ley, constituye un mecanismo de coordinación de mayor alcance, ya que tiene el mandato de coordinar todas las actividades relacionadas con los riesgos graves (que incluyen los mecanismos de implementación para las instituciones que se dedican a la GRD y la adaptación al cambio climático). La Ley de Prevención de Riesgos Graves y Gestión de Desastres de 2004 es la que hace que esto sea posible en Argelia. Si se implementa según lo previsto, este marco jurídico e institucional alcanzaría un alto nivel de integración entre la adaptación al cambio climático y la RRD<sup>344</sup>.

En México, la Ley General de Cambio Climático de 2012 se apoya en un programa nacional especial de cambio climático y en la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, un organismo de coordinación intersectorial integrado por los jefes de 14 secretarías federales. En el Uruguay, se aprobó en 2009 un decreto especial, el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y Variabilidad, que fue implantado por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente con el objetivo de coordinar las medidas de todas las instituciones pertinentes para prevenir los riesgos en todo el territorio nacional.

### 13.4.2

#### Financiación

La financiación para la adaptación y la RRD resulta fundamental para fomentar la capacidad y conseguir una implementación satisfactoria. Aunque muchos países han efectuado evaluaciones del riesgo climático y de desastres, a día de hoy la integración sistemática de dichas evaluaciones en los procesos nacionales de planificación financiera y fiscal

sigue siendo limitada. Esto sugiere la necesidad de rediseñar los regímenes y mecanismos de financiación a fin de alentar la cooperación y la coordinación para lograr un uso eficiente de los recursos financieros.

En este momento, financiar la adaptación al cambio climático con fondos públicos internacionales, constituye un recurso destacado con una gran influencia en los enfoques nacionales. En 2010, los Estados partes en la CMNUCC constituyeron el FVC dentro de su mecanismo financiero, destinado a incrementar los flujos financieros desde los países desarrollados a los países en desarrollo con fines de mitigación y adaptación. Este Fondo lleva a la práctica las disposiciones financieras del Acuerdo de París (en especial el artículo 9), cuyo objetivo es mantener el calentamiento global por debajo de los 2 °C promoviendo un desarrollo con bajas emisiones y resiliente al clima, al tiempo que se tienen en cuenta las necesidades de los países particularmente vulnerables a los efectos del cambio climático<sup>345</sup>. Se trata de la fuente de financiación pública internacional de mayor relevancia para la planificación nacional de la adaptación, y la facilita sirviéndose de diversos instrumentos, como las subvenciones, la financiación de la deuda en condiciones favorables, los títulos de renta variable y las garantías. A comienzos de 2019 ya se había comprometido a proporcionar 5.000 millones de dólares, y había más de 100 proyectos de mitigación o adaptación en curso en los países a través de los asociados acreditados<sup>346</sup>.

Muchos de los proyectos de adaptación del FVC integran componentes que a menudo se considerarían proyectos en materia de RRD o desarrollo sostenible, lo cual pone de manifiesto el grado de coherencia política o gobernanza integrada del riesgo que ya se está consiguiendo gracias a este mecanismo. Los proyectos contienen documentación explícita sobre los ODS a cuya consecución contribuyen. Entre otros criterios, deben incluir salvaguardias para los pueblos indígenas, incorporar una perspectiva de género y proporcionar medidas de protección ambientales y sociales. Por ejemplo, un proyecto que acaba de comenzar en Namibia tiene el objetivo de desarrollar la resiliencia de las comunidades que viven en entornos amenazados por el cambio climático mediante un enfoque de adaptación basada en los ecosistemas (Proyecto SAP006). Se centra en las esferas de resultados del

FVC (salud, seguridad alimentaria e hídrica, medios de subsistencia de las personas y las comunidades, y ecosistemas y servicios de los ecosistemas), además de en el ODS 13 relativo a la acción por el clima, el ODS 14 relativo a la vida submarina, y el ODS 15 relativo a la vida en los ecosistemas terrestres<sup>347</sup>. En la terminología de la RRD, este proyecto también trata sobre la resiliencia frente a la sequía. Gracias a este paso claro del FVC en favor de la gobernanza integrada del riesgo, se espera que los países donde los riesgos climáticos y de desastres se solapan de manera significativa —ya sea en general, en regiones o en sectores específicos— se animen a presentar propuestas de proyectos integrados.

## 13.4.3

### Información sobre el riesgo

Toda política, estrategia o plan integrado de adaptación al cambio climático y RRD tiene que complementarse con una información sobre el riesgo apropiada, accesible y comprensible. Aunque lo ideal es disponer de esta información durante la fase de redacción de la política para ayudar a formular metas y objetivos, las evaluaciones conjuntas de riesgos y el intercambio permanente de información constituyen elementos clave de las estrategias integradas.

Un estudio llevado a cabo en Vanuatu identificó una estructura de gobernanza operacional para la RRD bien desarrollada de la que forman parte múltiples niveles del Gobierno y agentes no gubernamentales, quienes colaboran para implementar estrategias descendentes y ascendentes de RRD que contienen elementos de adaptación al cambio climático. Las partes interesadas de Vanuatu aceptan que las políticas de RRD se basen en los conocimientos locales y científicos sobre los riesgos, si bien siguen prefiriendo que se usen conocimientos científicos para desarrollar instrumentos oficiales destinados a reducir el riesgo de desastres<sup>348</sup>.

En el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte se han detectado buenas prácticas en la materia. Entre ellas, sobresale la prestación de un firme apoyo para evaluar los riesgos climáticos y de inundación mediante los Poderes de Presentación de Información sobre la Adaptación previstos en

**343** (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014b); (Picard, 2018)

**344** (UNDRR, 2013c)

**345** (FVC, 2019a)

**346** (FVC, 2019a)

**347** (FVC, 2019b)

**348** (Jackson, Witt y McNamara, 2019)

la Ley sobre el Cambio Climático, que exhorta a las principales instituciones responsables de las infraestructuras a que tengan en cuenta los impactos que, para sus operaciones y para la prestación de servicios básicos, tienen las amenazas como las inundaciones y el cambio climático. Asimismo, el Gobierno anima a aplicar enfoques basados en los ecosistemas (p. ej., el drenaje urbano sostenible) y a construir infraestructuras que tengan la flexibilidad necesaria para poder adaptarlas en el futuro (p. ej., los muros de defensa frente a inundaciones construidos en Morpeth, al noreste de Inglaterra, que están diseñados de tal modo que en el futuro podrán modificarse con facilidad, si es necesario)<sup>349</sup>.

La Iniciativa Regional para Evaluar el Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y la Vulnerabilidad Socioeconómica en la Región Árabe (RICCAR) evalúa las repercusiones que tiene el cambio climático para las aguas dulces de esa región y lo que esto implica para su vulnerabilidad socioeconómica y ambiental. Para ello, aplica métodos científicos y lleva a cabo procesos consultivos que permiten a las comunidades participar en la adaptación al cambio climático y la RRD. Esta iniciativa prepara una evaluación integrada que vincula los resultados de las evaluaciones de los efectos del cambio climático para fundamentar una evaluación integrada de la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático (entre ellos, los cambios en la temperatura, las precipitaciones y la escorrentía, las sequías o las inundaciones causadas por las alteraciones en los regímenes pluviométricos y los fenómenos meteorológicos

extremos)<sup>350</sup>. La RICCAR muestra que las evaluaciones conjuntas y el desarrollo de conocimientos —con la implicación de dos comunidades de expertos que, de otro modo, trabajarían aisladas— pueden ayudar a crear una concepción compartida del riesgo, requisito indispensable para la planificación y la presupuestación.

## 13.4.4

### Planes nacionales de adaptación

Aunque muchos países formulan PNAD, el monitoreo de la CMNUCC se concentra prioritariamente en los países en desarrollo, sobre los que mantiene una base de datos pública: NAP Central. A 31 de marzo de 2019, 13 países en desarrollo, partes en la Convención, habían desarrollado y presentado PNAD a la base de datos NAP Central entre 2015 y 2018, a saber: el Brasil, Burkina Faso, el Camerún, Chile, Colombia, Etiopía, Fiji, Kenya, Santa Lucía, Sri Lanka, el Sudán, el Togo y el Estado de Palestina<sup>351</sup>. Todos ellos incluyen aspectos de la RRD y permiten aumentar la coherencia entre la RRD y la adaptación en su conjunto durante la implementación de los PNAD.

Cuando se evaluaron los últimos PNAD presentados por países en desarrollo, que parecen ofrecer grandes posibilidades para integrarse con la RRD, se llevó a cabo una encuesta de la que se extrajeron las experiencias de los países que se presentan a continuación.

#### **Estudio de caso: Plan nacional de adaptación de Rwanda**

Rwanda integra la RRD en su PNAD. Su CDN, conforme al Acuerdo de París, contempla la alerta temprana y la RRD basada en la comunidad como medidas de adaptación, y uno de los principios rectores de su Política Nacional de Gestión de Desastres consiste en asimilar el cambio climático en la RRD.

Ambas esferas temáticas se gestionan a través del Ministerio de Desastres y Refugiados, encargado de la RRD, y de la Autoridad de Gestión Ambiental de Rwanda del Ministerio de Medio Ambiente, responsable de la adaptación al cambio climático. Se trata de instituciones asociadas clave en la RRD y la adaptación al cambio climático, y han adoptado un enfoque multidisciplinario y multisectorial. La Política Nacional de Gestión de Desastres establece que todas las instituciones públicas de Rwanda

deben participar en la gestión de los desastres, y asigna los recursos necesarios para asegurar que la gestión de los desastres se incorpore e integre por completo en los planes.

La vulnerabilidad de Rwanda ante los desastres y el cambio climático radica en que la mayor parte de su población depende de la agricultura de subsistencia de secano, que se practica en una topografía escarpada. Puesto que los medios de subsistencia dependen de las condiciones meteorológicas, resulta indispensable asimilar el cambio climático para poder guiar las intervenciones destinadas a reducir la vulnerabilidad, de modo que aborden las repercusiones potencialmente adversas. La política tiene la determinación de lograr la asimilación del cambio climático en todas las actividades relacionadas con la

gestión de desastres y, para ello, toma como referencia la política regional sobre cambio climático de la Comunidad de África Oriental y la Estrategia de Crecimiento Verde y Resiliencia al Clima en Rwanda.

Uno de los 14 programas de acción de la Estrategia de Crecimiento Verde y Resiliencia al Clima en Rwanda, titulado Gestión de Desastres y Prevención de Enfermedades, aborda la RRD desde el punto de vista de la salud. El programa permite llevar a cabo evaluaciones de los riesgos, elaborar mapas de las vulnerabilidades y controlar las enfermedades de transmisión vectorial; así como establecer un sistema integrado de alerta temprana y planes de respuesta en casos de desastre; incorporar consideraciones referentes a los desastres y las enfermedades en los reglamentos relativos al uso de la tierra, la construcción y las infraestructuras; y emplear programas comunitarios de RRD diseñados en torno a las condiciones ambientales y económicas locales, con el fin de movilizar la capacidad

local para la respuesta de emergencia y reducir las amenazas específicas de los distintos emplazamientos.

El caso de Rwanda muestra que un firme liderazgo político, basado en evidencias científicas de que el riesgo de desastres y el cambio climático afectan a los medios de subsistencia, condujo a desarrollar un marco integral de gobernanza y a integrar la RRD y la adaptación al cambio climático en distintos niveles políticos. Como los principales documentos nacionales sobre desarrollo económico clasifican el cambio climático y la gestión de desastres como cuestiones transversales, todos los planes sectoriales deben incluir intervenciones para estos temas, ya que las asignaciones presupuestarias siguen las mismas directrices. Sin embargo, la escasez de recursos humanos y financieros, que dificulta pasar del intercambio de información y la coordinación a la acción coordinada, sigue constituyendo el principal obstáculo para su implementación.

El caso de Rwanda pone de manifiesto los estrechos vínculos que existen entre el riesgo climático y el riesgo de desastres en la economía agraria y la probabilidad de que esos vínculos planteen riesgos en cascada para la salud humana, a lo que el país ha respondido adoptando un enfoque integrado que incluye evaluaciones de los riesgos multiamenazas y alianzas institucionales.

El ejemplo del Estado de Palestina demuestra las complejas interacciones que existen entre las múltiples amenazas naturales, las presiones derivadas del crecimiento demográfico y la agricultura, los frágiles ecosistemas, la escasez de agua y las políticas regionales, que lo han obligado a adoptar un enfoque sistémico para evaluar y gestionar los riesgos climáticos y de desastres para el desarrollo.

349 (Clegg et al., 2019)

350 (Comisión Económica y Social para Asia Occidental, 2017)

351 (CMNUCC, 2019)

## **Estudio de caso: Plan nacional de adaptación del Estado de Palestina**

El Estado de Palestina es muy vulnerable a los seísmos, las inundaciones, los deslizamientos de tierra, la sequía y la desertificación, la rápida disminución de los recursos hídricos subterráneos y la intrusión de agua marina. La sobreexplotación de los recursos hídricos y las restricciones transfronterizas agravan la escasez de agua. Las recientes sequías y el elevado crecimiento demográfico han añadido presión a su capacidad de adaptación. Las restricciones para acceder a recursos naturales y controlarlos (como el agua dulce y las tierras agrícolas, que constituyen los motores fundamentales del sobrepastoreo), la deforestación, la erosión del suelo, la degradación de las tierras y la desertificación también acrecientan la contaminación y los problemas ambientales. La degradación ambiental de la zona costera y la eliminación de los desechos sólidos se están convirtiendo en graves problemas en la Franja de Gaza. Estos riesgos tienen repercusiones negativas para la economía, la sociedad, el medio ambiente, la salud y otros sectores. Después de evaluarlos de manera holística, en 2017 el Estado de Palestina aprobó un decreto ministerial con el que está dejando de gestionar los desastres para gestionar los riesgos.

Desde el punto de vista de la adaptación al clima, la evaluación integral para el PNAD de 2016 detectó un amplio abanico de aspectos altamente vulnerables en relación con el agua, la agricultura y los alimentos que también influyen en la vulnerabilidad de otros sectores<sup>352</sup>. La evaluación del plan nacional de adaptación reveló que el complejo entorno político influye en las capacidades de adaptación de muchos sectores del Estado de Palestina, lo que incrementa y agrava las vulnerabilidades climáticas. Por ello, se pusieron en marcha consultas con la Autoridad de Calidad Ambiental, con el objetivo de respaldar que se desarrollaran estrategias para incorporar mejor la RRD y la adaptación al cambio climático basadas en los ecosistemas en las políticas, con vistas a proteger y gestionar los ecosistemas y la base de recursos naturales del país.

Dos comités nacionales proporcionan las plataformas necesarias para que los distintos

organismos gubernamentales y otros agentes se coordinen entre sí, a saber: la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, presidida por el gabinete del Primer Ministro, y el Comité Nacional para el Cambio Climático, presidido por la Autoridad de Calidad Ambiental, que además está constituyendo una Dirección General para el Cambio Climático y la Reducción del Riesgo de Desastres.

Un equipo nacional de organismos gubernamentales ha creado el marco institucional y jurídico del sistema de GRD con el asesoramiento de un equipo asesor internacional, y el gabinete del Primer Ministro está estudiando un proyecto de ley de GRD. El marco de GRD forma parte de la Política de Gestión de Desastres que figura en la Agenda Política Nacional para 2017-2022. En el momento de redactar este documento, se estaba preparando un estudio de análisis de los riesgos, se estaba desarrollando una estrategia nacional de GRD y estaba previsto elaborar un mapa de los riesgos a lo largo de 2019.

El Estado de Palestina está formulando un conjunto coherente de políticas al tiempo que estudia qué servicios de los ecosistemas pueden contribuir a la adaptación al cambio climático y la RRD, y está intentando establecer unidades de adaptación al cambio climático y RRD en las estructuras de las principales instituciones palestinas pertinentes. Los progresos en este ámbito han sido posibles gracias a la voluntad y el compromiso políticos. La adaptación al cambio climático, los PNAD y el nexo entre los ecosistemas, la RRD y la adaptación al cambio climático están muy arraigados en las políticas, las estrategias y los planes nacionales.

Las restricciones para el control de los recursos naturales, la ausencia de recursos financieros y educación ambiental, la escasa concienciación sobre los riesgos derivados del cambio climático y la dificultad para implementar programas integrados de desarrollo, sobre todo en las comunidades beduinas nómadas, son factores que dificultan su consecución. El solapamiento de los mandatos de distintas instituciones palestinas, las diversas fuentes de cultura y conocimientos tradicionales y la escasa disponibilidad de datos también resultan problemáticos.



### **Estudio de caso: Plan nacional de adaptación del Chad**

El programa chadiano de adaptación incluye un proyecto para la gestión comunitaria de los riesgos climáticos en el Chad. Su objetivo es que de aquí a 2021 las granjas, las comunidades pesqueras y los pequeños productores, en especial los jóvenes y las mujeres de las regiones destinatarias, se sirvan de sistemas de producción sostenibles que les permitan satisfacer sus necesidades, introducir alimentos en el mercado y adoptar un entorno de vida que sea más resiliente al cambio climático y a otros problemas ambientales.

Como país del Sahel, el Chad sufre las consecuencias adversas del cambio climático en todas las esferas de actividad de la población, sobre todo en las comunidades rurales. En los últimos años han tenido lugar muchos fenómenos extremos (p. ej., inundaciones, sequías e incendios forestales) y ha aumentado la degradación de la tierra. El proyecto, que propone formas de reforzar las capacidades de las comunidades locales para adaptarse al cambio climático y desarrollar mecanismos financieros para la adaptación, se enmarca en el contexto de la capacidad limitada de las poblaciones locales para adaptarse a los riesgos climáticos.

La institución directiva es el Ministerio de Agricultura, que integrará los resultados en sus planes y políticas e influirá en el debate sobre la gestión de los riesgos climáticos en el Chad. También colaboran estrechamente en él el Ministerio de Medio Ambiente, Agua y Pesca, el Ministerio de Aviación Civil y Meteorología Nacional, la Dirección para la Lucha contra el Cambio Climático, la institución privada de microfinanciación y la sociedad civil.

Entre sus características interesantes sobresale que este proyecto centra su atención en el género y potencia la implicación de las mujeres en el sistema de adaptación al cambio climático. El proyecto brindará a las mujeres acceso periódico a información y a créditos para la producción. Dado que las mujeres desempeñan un papel crucial en los sistemas comunitarios de producción, esta iniciativa las involucrará en la puesta en marcha de todos los resultados o entregables del proyecto, que abarcan desde el acceso a información hasta los créditos y los microseguros. El diseño de los módulos de capacitación sobre la gestión de los riesgos climáticos permitirá a las mujeres aprovechar los conocimientos existentes en relación con la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos.

La promoción de mecanismos de transferencia de los riesgos financieros, destinados a ayudar a los hogares rurales a minimizar las pérdidas y a proporcionar redes de seguridad contra las perturbaciones climáticas, contribuye a plantear la integración de la RRD y la adaptación al cambio climático desde un enfoque más integral.

El enfoque del Chad se compone de una política nacional centrada en la resiliencia y en desarrollar la capacidad de la comunidad con respecto a los riesgos climáticos y de desastres que afectan

directamente a los hogares rurales, para lo cual reconoce y respalda el papel que desempeñan las mujeres en estas comunidades en cuanto dirigentes y principales productoras.

## **Estudio de caso: Plan nacional de adaptación de Filipinas**

Con frecuencia, se hace referencia a la Ley de Reducción y Gestión del Riesgo de Desastres filipina y a su sistema institucional como un ejemplo positivo que insiste en la reducción del riesgo en un país en desarrollo que se enfrenta a una enorme cantidad de amenazas naturales, tanto hidrometeorológicas como geológicas. La Ley sobre Cambio Climático de Filipinas, cuyo objetivo es asimilar la acción climática en todos los ministerios del Gobierno gracias a la labor de promoción y la asistencia técnica de la Comisión para el Cambio Climático, resulta menos conocida. Estas leyes contienen referencias entre sí para garantizar la creación de sinergias y la coherencia en la adaptación al cambio climático y la RRD, y ambas incluyen artículos sobre la igualdad de género y la representación de las organizaciones de mujeres.

El Organismo Nacional de Economía y Desarrollo ha dirigido la elaboración de las Orientaciones para la Asimilación de la Reducción del Riesgo de Desastres en la Planificación del Desarrollo. Los resultados de las evaluaciones llevadas a cabo con arreglo a las orientaciones se emplean para mejorar todos los aspectos del proceso de planificación: visión, análisis del entorno de planificación y origen de las posibilidades y los problemas de desarrollo; traducción en los objetivos y las metas correspondientes; y definición de las estrategias, los programas, los proyectos y las actividades adecuados.

Entre las características del enfoque combinado se encuentran la asimilación de la adaptación

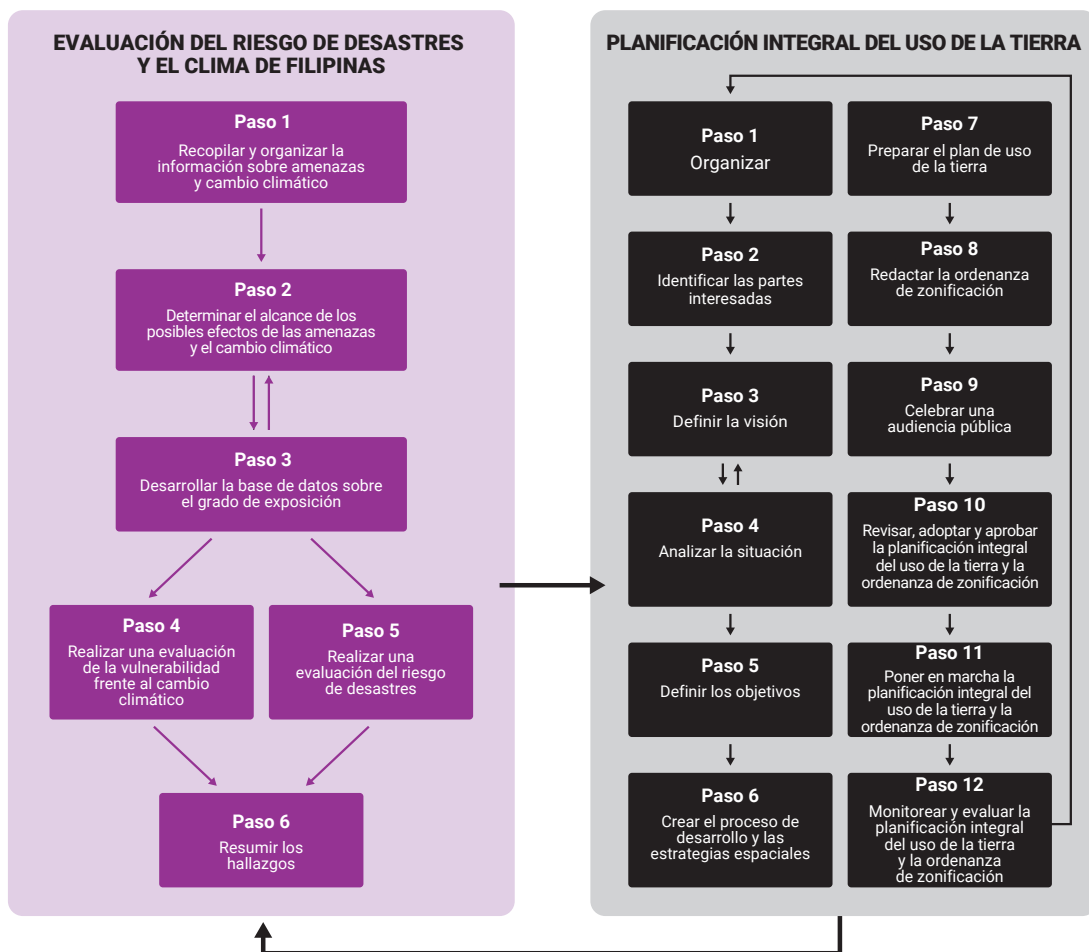
al cambio climático y la RRD en los planes integrales sobre el uso de la tierra que prepara cada unidad de gobierno central dentro del enfoque para una reconstrucción mejor. Estos planes determinan el uso de las tierras de una zona administrativa completa y son uno de los puntos de entrada primordiales para asimilar la adaptación al cambio climático y la RRD.

En 2015, la Junta para la Vivienda y el Uso de la Tierra y la Comisión para el Cambio Climático formularon las Orientaciones Complementarias sobre la Asimilación de los Riesgos Climáticos y de Desastres en el Plan Integral sobre el Uso de la Tierra, de manera que añadieron a la evaluación de riesgos una serie de consideraciones sobre la integración del cambio climático. Estas orientaciones ayudan a los gobiernos locales a formular planes integrales sobre el uso de la tierra que tengan en cuenta los riesgos climáticos y de desastres, así como ordenanzas de zonificación que guíen la asignación y la regulación del uso de la tierra, de tal modo que pueda minimizarse o incluso prevenirse el grado de exposición y la vulnerabilidad —de la población, la infraestructura, las actividades económicas y el medio ambiente— a las amenazas naturales y el cambio climático. Las consiguientes mejoras en la planificación del uso de la tierra y los procesos de zonificación incrementarán la capacidad de los gobiernos locales para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, habida cuenta de los retos que plantean el cambio climático y las amenazas naturales.

El ejemplo de Filipinas muestra cómo se puede lograr la integración de la RRD y la adaptación al cambio climático en los planos nacional, sectorial y local, incluida la integración de la gestión de conocimientos y la facilitación de datos. La férrea voluntad política,

debida en parte a que el entorno presenta un riesgo extremadamente alto, ha acelerado el proceso, y un sólido marco de gobernanza que engloba a todos los agentes pertinentes ha facilitado adoptar e implementar medidas prácticas.

**Gráfico 13.3.** Marco para asimilar la evaluación de los riesgos climáticos y de desastres en la planificación integral del uso de la tierra en Filipinas



(Fuente: Grupo para el Desarrollo de Políticas, Junta para la Vivienda y el Uso de la Tierra, Filipinas, 2014)

## 13.4.5

### Otras estrategias y planes integrados

Aunque la legislación nacional bien definida puede fijar los requisitos indispensables para integrar con éxito la RRD y la adaptación al cambio climático, así como constituir un mecanismo de coordinación, con frecuencia aún resulta difícil definir y coordinar los acuerdos institucionales para conseguir un desarrollo resiliente al clima y a los desastres. Esto puede deberse a la resistencia institucional, dado que históricamente distintas instituciones han dirigido las agendas sobre cambio climático y GRD al aprovechar diferentes fuentes financieras<sup>353</sup>. Las nuevas experiencias sugieren que, para tener un poder de convocatoria efectivo, el organismo pertinente debería pertenecer al nivel de gobierno más alto posible. De hecho, como los riesgos climáticos y de desastres afectan a múltiples sectores, el organismo principal debe poseer un gran poder de convocatoria ante los tomadores de decisiones en múltiples organismos y niveles de gobierno, el sector privado y la sociedad civil.

## Estudio de caso: México

México cuenta con la Ley General de Cambio Climático de 2012 y con el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018, un instrumento de planificación orientado a definir las prioridades en materia de adaptación al clima y mitigación<sup>354</sup>. La RRD se ha integrado a través de estos mandatos en la formulación del PNAD y la CDN de México para el período 2020-2030<sup>355</sup>. También se ha integrado en las estrategias y los planes de adaptación al cambio climático por medio de dos programas: el Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas y el Programa Nacional Contra la Sequía. Múltiples instituciones, coordinadas por la Comisión Intersecretarial para la Atención de Sequías e Inundaciones, implementan estos programas.

Algunas de las acciones seleccionadas en México para integrar la RRD en los planes de adaptación son:

- Instalar reservas hídricas para satisfacer las necesidades ambientales y la futura demanda de abastecimiento de agua.
- Desarrollar algoritmos para medir mejor el alcance y la distribución de las reservas hídricas en cuencas complejas.
- Los sistemas de alerta temprana en caso de sequía.
- Establecer medidas de reducción del riesgo para el sector agrícola, también en situaciones de sequía.

- Medidas de restauración fluvial y la restauración hidrológica y agroforestal de las cuencas hidrográficas.
- Medidas para mejorar el drenaje de la infraestructura lineal.
- Medidas de predicción de inundaciones.
- La promoción de seguros.
- Mejorar la red de monitoreo hidrometeorológico, que presenta información en tiempo real, e implementar modelos numéricos relativos a las inundaciones y las sequías.

El caso de México permite deducir algunos de los factores que propician o dificultan el desarrollo y la implementación de estrategias o planes de adaptación basados en la RRD. Gracias al firme apoyo político del Gobierno federal, fue posible establecer un sólido mecanismo de gobernanza para la adaptación al cambio climático con componentes asociados a la reducción del riesgo. El uso y la disponibilidad de conceptos de la gestión integrada de inundaciones y sequías y de datos para crear modelos hicieron posible un desarrollo y una integración sustantivos. Pese a ello, las lagunas en términos de capacidad, como la inexistencia de personal suficientemente capacitado y la escasez de estaciones de monitoreo, relacionadas con el presupuesto y la financiación, impidieron que las instituciones participantes se comunicaran adecuadamente.

El ejemplo de México demuestra que, con una firme voluntad política basada en la comprensión del riesgo, es posible establecer un mecanismo de gobernanza eficiente que permita superar las dificultades derivadas de una capacidad insuficiente y un presupuesto limitado.

Los Estados Miembros de todos los niveles de ingresos y tipos de desarrollo económico están afrontando los riesgos climáticos y de desastres en el marco de procesos integrados de política y planificación a nivel nacional y local, así como a través de los PNAD, que se ajustan a la estructura

de presentación de información de la CMNUCC y el FVC. Por ejemplo, en Costa Rica, la Política Nacional de Gestión del Riesgo y la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático, ambas aprobadas en 2017, se formularon con la participación de comunidades de prácticas y de responsabilidades compartidas ligadas a la implementación. Como se ha expuesto en el capítulo 11, en Mozambique, el Plan Maestro para la Reducción del Riesgo de Desastres (2017-2030) está en consonancia con la Estrategia Nacional de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático y con otros instrumentos de política. En ambos

casos se han articulado mecanismos e indicadores comunes para las estrategias o los planes.

En África, Namibia ha adoptado medidas para integrar la RRD en las prioridades relativas a la adaptación al cambio climático a través de la Estrategia Nacional para Asimilar la Reducción del Riesgo de Desastres y la Adaptación al Cambio Climático (2017-2021). Las estrategias y los planes de otros países vinculan la RRD, el cambio climático, la salud, el medio ambiente u otros objetivos en materia de desarrollo, e implican a los ministerios o los mecanismos de coordinación competentes. No obstante, estas formulaciones parecen demasiado genéricas como para favorecer que se adopten y se implementen medidas conjuntas o complementarias concretas. Un estudio llevado a cabo en Kenya señala que la labor de los distintos gobiernos del país y el Organismo Nacional de Gestión de la Sequía en favor de la resiliencia se complementan entre sí, pero también indica que no hay evidencias de que, en la práctica, estén trabajando de conjunto<sup>356</sup>.

En el capítulo 11 del presente GAR se observó que, en el capítulo 4 del Plan Maestro para la Reducción del Riesgo de Desastres 2017-2030 de Mozambique, se establecen el contexto jurídico y las políticas públicas nacionales, que definen los vínculos con el Plan Nacional de Desarrollo, la Agenda Nacional 2025: Visão Estratégica de Nação, la Estrategia Nacional de Mitigación del Cambio Climático y Adaptación 2013-2025 del país y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. El plan contiene acciones para incrementar la resiliencia, desde desarrollar enfoques educativos que integren la reducción del riesgo y la adaptación al cambio climático (acción 1.1.3) hasta crear mecanismos que garanticen que todos los proyectos y programas en materia de reducción de la pobreza, agricultura y desarrollo rural tengan en cuenta el acceso al agua, los aspectos ambientales y las contribuciones para el uso sostenible del agua (acción 2.3.1)<sup>357</sup>. En el momento de redactar este documento, Mozambique estaba tambaleándose a causa del ciclón Idai, que llegó al país el 14 de marzo de 2019 e inundó una superficie de alrededor de 520 km<sup>2</sup> con vientos de unos 160 km/h. Sus tormentas ocasionaron grandes daños que fueron

especialmente graves en la ciudad de Beira. Según las estimaciones preliminares, el ciclón supuso el fallecimiento de al menos 600 personas, afectó a 1,5 millones de habitantes y dañó cientos de miles de hectáreas de cultivos. El 16 de abril se puso en marcha una evaluación de necesidades posdesastre. Las amenazas de la magnitud del ciclón Idai ponen a prueba la resiliencia y la capacidad de afrontamiento de cualquier país. No obstante, si se realizan a su debido tiempo, las evaluaciones *ex post* de las causas fundamentales de las pérdidas y los daños pueden sugerir oportunidades para reducir el riesgo.

En 2011, Nepal desarrolló el Marco Nacional para los Planes de Acción de Adaptación Local, además de su PNA<sup>358</sup>. Aunque su implementación ha planteado múltiples retos, recientemente varias instituciones gubernamentales, no gubernamentales e internacionales se han centrado en desarrollar actividades relacionadas con la adaptación al clima, con la intención de mejorar la capacidad de adaptación de los más vulnerables. Se ha determinado que el agua, la salud, el saneamiento, la agricultura, la biodiversidad, la seguridad alimentaria y la nutrición son los sectores más vulnerables a los impactos climáticos, por lo que se consideran esferas prioritarias en las que brindar apoyo a la población local vulnerable<sup>359</sup>. Otros países han hecho hincapié en el concepto de las aldeas inteligentes desde el punto de vista del clima y han adoptado un enfoque integrado para lograr la resiliencia local.

El Brasil se refirió directamente al Marco de Sendai en su PNAD<sup>360</sup>. Los Países Bajos han concebido una estrategia de planificación a largo plazo para la gestión hídrica que tiene en cuenta las situaciones generadas por el cambio climático y ha formulado políticas integradas de seguridad y adaptación destinadas a gestionar los riesgos. Otros países (p. ej., Francia, España y el Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte) han colaborado con el sector privado a fin de instaurar mecanismos de seguros y financiación del riesgo basados en alianzas público-privadas, mientras que otros, como Suiza, han establecido un sistema de gobernanza del riesgo a múltiples niveles que facilita la colaboración vertical con los gobiernos locales.

**354** (México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014)

**355** (México, 2016)

**356** (Omoyo Nyandiko y Omondi Rakama, 2019)

**357** (Información facilitada al PNUD por el Gobierno de Mozambique, 2017)

**358** (Nepal, Ministerio de Medio Ambiente, 2010); (Nepal, Ministerio de Bosques y Medio Ambiente, 2018)

**359** (Dhakal, Wagley y Karki, 2018)

**360** (Brasil, Ministerio de Medio Ambiente, 2016); (Urrutia Vásquez et al., 2017)

## 13.5

# Enfoque de la región del Pacífico para la elaboración de políticas integradas sobre el clima, los desastres y el desarrollo

### 13.5.1

#### Enfoque regional en apoyo de la integración: el Marco para el Desarrollo Resiliente en el Pacífico

Como se ha señalado en la sección 10.1, sobre los enfoques regionales, y en la sección 11.5, relativa a la coherencia de las políticas, la región del Pacífico está abriendo el camino, en los planos regional y nacional, para integrar la reducción de los riesgos climáticos y de desastres en la planificación del desarrollo en el Enfoque Integrado para Hacer Frente al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo de Desastres<sup>361</sup>.

Aunque no es prescriptivo, el Enfoque Integrado propone acciones prioritarias que distintos grupos de múltiples interesados pueden usar como más les convenga, a nivel regional y nacional, en sectores u otras agrupaciones, según proceda<sup>362</sup>. La Alianza para la Resiliencia en el Pacífico, creada por los dirigentes del Pacífico en 2017 por un período inicial de dos años, también está contribuyendo a su aplicación. La Alianza intenta reforzar la coordinación y la colaboración, para lo cual trabaja con un equipo operativo compuesto por múltiples interesados, una unidad de apoyo y grupos técnicos de trabajo, y participa en reuniones sobre la resiliencia en el Pacífico.

### 13.5.2

#### Países del Pacífico

Dada la importancia que tienen los desastres relacionados con el clima para las islas del Pacífico, desde 2010 muchos países de la región han desarrollado planes nacionales de acción conjuntos que tienen en cuenta la GRD y la adaptación al cambio climático. El proceso comenzó mucho antes que el Enfoque Integrado para Hacer Frente al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo de Desastres de 2016, que evolucionó hacia el plano regional a partir de las prácticas nacionales.

Por lo general, los planes nacionales de acción conjuntos reflejan el reconocimiento de la relación entre el desarrollo, el riesgo climático y de desastres y la función que desempeña la gestión ambiental en el desarrollo y la gestión de riesgos<sup>363</sup>. Las Islas Cook, las Islas Marshall, Niue y Tonga son algunos de los países que han desarrollado y publicado planes nacionales de acción conjuntos, mientras que Vanuatu ha optado por seguir una trayectoria alternativa que busca integrar la RRD y la adaptación al cambio climático a través de la legislación nacional y la reestructuración de las instituciones.

Los países de las islas del Pacífico recurren a dos enfoques amplios en lo que respecta a los planes nacionales de acción conjuntos y los PNAD. Así, el primer grupo de países se centra en la formulación explícita de PNAD y cuenta con propuestas o planes en vigor para acceder a la financiación del FVC para formular este tipo de planes (p. ej., Tuvalu y Vanuatu). En paralelo, otros países consideran que sus planes nacionales de acción conjuntos son sus PNAD (las Islas Cook, las Islas Marshall, Kiribati, Nauru, Niue, Palau y Tonga). El segundo grupo de países tiene previsto emplear la financiación del FVC destinada a formular planes nacionales de adaptación para revisar o actualizar los componentes de sus planes nacionales de acción conjuntos referentes a la adaptación al cambio climático, de modo que cubran por completo todos los elementos de los PNAD.

Un país, Samoa, está aplicando su estrategia nacional de desarrollo como plan general en materia de planificación del desarrollo, cambio climático, RRD, ODS y otros asuntos. En otras palabras, integra todas estas cuestiones en un solo plan, en lugar de contar con planes independientes para cada una de ellas. La implementación de actividades se coordina a través del marco de gasto a mediano plazo del país<sup>364</sup>.

En 2016, las Islas Cook pusieron en marcha su segundo plan nacional de acción conjunta, que abarca el período 2016-2020 e incluye nueve estrategias sectoriales encaminadas a hacer realidad un futuro seguro, resiliente y sostenible. Su objetivo es fortalecer la resiliencia frente al clima y los desastres para, así, proteger las vidas,



**Residuos en la playa de Honiara**

(Fuente: UNDRR)

los medios de subsistencia, las infraestructuras y los activos económicos, culturales y ambientales de las Islas Cook con un enfoque colaborativo y sectorial. Su prólogo hace referencia al Acuerdo de París y al Marco de Sendai e incluye un mapa del modo en que ambos han influido en el plan nacional de acción conjunta<sup>365</sup>.

El Plan Conjunto de Implementación de Kiribati se está actualizando para complementar el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Marco Nacional para el Cambio Climático y la Adaptación al Cambio Climático<sup>366</sup>. La revisión del Plan Conjunto de Implementación responde, entre otras cosas, a la obligación política con la igualdad de género que impone el Acuerdo de París.

Las Islas Marshall están actualizando su plan nacional de acción conjunta para 2014-2018. Este plan ha determinado que la adopción de los ODS, el Acuerdo de París (junto con las CDN y los PNAD) y el Marco de

Sendai constituyen el contexto político y los principios rectores para actualizar su plan nacional de acción conjunta. El país tiene previsto armonizar su Marco Nacional para la Reforma de la Resiliencia con su plan nacional de adaptación a fin de que sea congruente con la financiación.

Vanuatu ha integrado las instituciones encargadas de la adaptación al cambio climático y la RRD y los procesos de desarrollo de políticas conexos<sup>367</sup>. El Departamento para las Amenazas Meteorológicas y de Origen Geológico y la Oficina Nacional de Gestión de Desastres dirigen conjuntamente la Junta Consultiva Nacional sobre el Cambio Climático y la Reducción del Riesgo de Desastres, la cual funciona como el centro de políticas basadas en principios, conocimientos y coordinación para todas las cuestiones asociadas al cambio climático y la RRD. Esta Junta se creó antes de que se aprobase la nueva ley que formaliza la integración<sup>368</sup>.

**361** (SPC, 2016)

**362** (SPC, 2016)

**363** (Secretaría del Programa Regional del Pacífico para el Medio Ambiente, 2013)

**364** (Samoa, 2016)

**365** (Islas Cook, 2016)

**366** (Kiribati, Oficina de Te Beretitenti, 2013); (Kiribati, 2012)

**367** (Vanuatu, 2015); (Jackson, Witt y McNamara, 2019); (PNUD, 2019q)

**368** (Vanuatu, 2017)

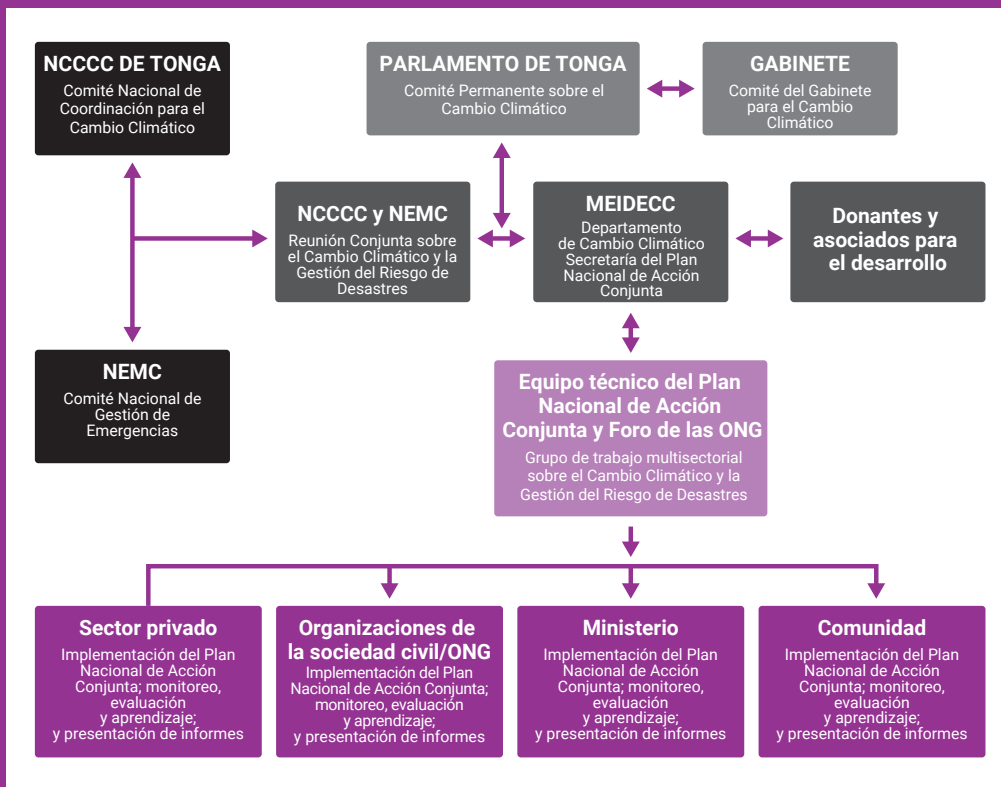
## Estudio de caso: Tonga

Tonga fue el primer país de la región que desarrolló su plan nacional de acción conjunta para 2010-2015. Lo concibió cuando se estaba planteando la posibilidad de desarrollar su Plan de Acción para la Gestión del Riesgo de Desastres en consonancia con el Marco de Acción de Hyogo, junto con el marco regional de GRD en vigor por aquel entonces, y el Marco de Acción para la Reducción del Riesgo de Desastres y la Gestión de Desastres en el Pacífico. Al mismo tiempo, Tonga estaba formulando su PNA al cambio climático con arreglo a la CMNUCC y el Plan de Acción Marco de las Islas del Pacífico sobre Cambio Climático. Habida cuenta de las vulnerabilidades y los perfiles de riesgo de las comunidades del archipiélago, tenía sentido adoptar un enfoque integrado para la adaptación al cambio climático y la RRD, que además era la opción más eficiente para los Gobiernos con capacidades limitadas.

La experiencia de Tonga, junto con la de otros países del Pacífico, ayudó a sentar las bases para el Enfoque Integrado para Hacer Frente al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo de Desastres de 2016.

La aprobación en enero de 2016 de la Política sobre Cambio Climático de Tonga dio lugar a la revisión del primer plan nacional de acción conjunta sobre el cambio climático y la GRD (2010-2015), y en mayo de 2018 se aprobó el segundo plan de este tipo hasta 2028<sup>369</sup>. Además, en el proceso para elaborar el segundo plan nacional de acción conjunta se definieron claramente las funciones de los interesados pertinentes, encabezados por el Departamento de Cambio Climático del Ministerio de Meteorología, Energía, Información, Gestión de Desastres, Medio Ambiente, Cambio Climático y Comunicaciones, con el apoyo de un equipo operativo del plan nacional de acción conjunta.

Gráfico 13.4. Acuerdos institucionales para la segunda versión del plan nacional de acción conjunta de Tonga



(Fuente: Tonga, 2018)



Se reconoce que el plan nacional de acción conjunta resume las prioridades del país en lo tocante a la gestión de los riesgos climáticos y de desastres. Como se trata de documentos de gran resonancia para el Gobierno, las ONG y los asociados, los ministerios encargados de su implementación se sirven de los planes nacionales de acción conjunta, y las ONG hacen referencia a ellos en sus propuestas de proyectos —especialmente en el caso de los proyectos relacionados con el cambio climático—, lo cual demuestra la eficacia de este mecanismo de gobernanza. Haber establecido sólidos acuerdos de gobernanza y enfoques para la integración con recursos

técnicos específicos es uno de los factores clave del éxito obtenido por Tonga. La secretaría del plan nacional de acción conjunta, que está integrada por tres personas y ha sido dotada de recursos humanos y financieros, constituye el punto focal para organizar las actividades definidas por el Comité Técnico y ha sido reconocida como un elemento vital para la correcta coordinación del plan nacional de acción conjunta en Tonga. Si bien se ha reconocido que el constante apoyo externo prestado por los asociados para el desarrollo ha sido esencial para garantizar la implementación, puede que estos recursos no sean sostenibles a largo plazo.

El estudio de caso de Tonga demuestra que resulta posible integrar las políticas e instituciones de aquellos lugares donde existe un elevado nivel de solapamiento entre los riesgos climáticos y los riesgos de desastres y donde existe una conexión evidente entre estos riesgos y el desarrollo nacional. También demuestra que la integración puede constituir una solución eficiente para aquellos Gobiernos pequeños que están firmemente comprometidos con las prioridades de su plan nacional de acción conjunta, lo que hace que los asociados para el desarrollo se comprometan a aportar recursos para su consecución.

## 13.6

### Conclusiones

#### **Formulación coordinada de políticas nacionales en favor de la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres**

La coordinación nacional puede lograrse de manera más efectiva durante la fase de producción de estrategias y planes en favor del desarrollo. La adaptación al cambio climático y la RRD son conceptos tan flexibles que permiten a los países desarrollar e implementar planes y estrategias en función de las circunstancias y necesidades nacionales.

Otro tema diferente es el modo en que los países presentan información y elaboran planes para cumplir los distintos acuerdos multilaterales. En ocasiones, los requisitos de estas tareas pueden ir en contra de la integración. El contexto internacional también comprende la coordinación de la ayuda procedente de diversas entidades con arreglo a los requisitos particulares de cada fuente.

## **Evaluaciones técnicas nacionales coordinadas y soluciones para la gran diversidad de riesgos**

A menudo, son equipos diferentes los que llevan a cabo las evaluaciones de los riesgos asociados al cambio climático y los desastres, las cuales reciben el respaldo y la orientación de distintos acuerdos y organismos internacionales. Se requiere reconocer que, si bien los riesgos climáticos y de desastres presentan importantes solapamientos, también hay aspectos sustanciales en los que no coinciden, ya que este es un reto importante para lograr la gobernanza integrada del riesgo en los planos nacional y local. No obstante, en el ámbito de los riesgos hidrometeorológicos, por ejemplo, pueden aplicarse múltiples instrumentos, como los que se dedican a adaptar o a reducir el riesgo —ya sea de manera planificada o contingente— y a gestionar los fenómenos extremos y las pérdidas causadas por desastres. Si las evaluaciones cubriesen las dimensiones y los plazos pertinentes para cada tipo de riesgo, un país podría decidir coordinar estos aspectos de las evaluaciones de la adaptación al cambio climático y la RRD desde el momento actual hasta el mediano y largo plazo.

Sin embargo, como se ha establecido en la parte I del presente GAR, en los enfoques plenamente integrados de conformidad con el Marco de Sendai, las evaluaciones y las soluciones también deben tener en cuenta los riesgos derivados de las amenazas naturales que no están relacionadas con el clima y de aquellas causadas por el ser humano (sobre todo las geofísicas y biológicas, tecnológicas y ambientales), así como los riesgos en cascada y sistémicos y los posibles efectos amplificadores del cambio climático.

### **Actividades integradas y coordinadas: minimizar la complejidad y evitar la duplicación**

Muchas organizaciones han preparado materiales que complementan las orientaciones técnicas de sus PNAD con el objetivo de proporcionar asesoramiento sobre cómo promover las sinergias con otros marcos. La UNDRR y la CMNUCC están desarrollando, en estrecha colaboración con el Grupo de Expertos para los Países Menos Adelantados, un documento complementario que abarca elementos de la RRD y ofrecerá a los países opciones para que coordinen mejor sus esfuerzos nacionales cuando encaren la RRD y la adaptación al cambio climático a través de sus PNAD.

Otros marcos globales y acuerdos multilaterales también incluyen medidas centradas en la adaptación al cambio climático y la RRD. Por ejemplo, la Nueva Agenda Urbana y los marcos regionales —como la Agenda 2063 de la Unión Africana— contienen líneas o ámbitos de trabajo que pueden integrarse mejor en el plano nacional. Un marco de integración más amplio, como el Marco para la Integración de los Planes Nacionales de Adaptación y los Objetivos de Desarrollo Sostenible que está desarrollando el Grupo de Expertos para los Países Menos Adelantados de la CDMNUCC, podría ser útil para apoyar la formulación e implementación de planes de adaptación.

Por lo general, los intentos realizados a nivel global para crear sinergias dan sus frutos cuando una institución directiva sólida, con un mandato firme de coordinación, garantiza la coordinación regional, nacional y local. Puesto que la RRD y la adaptación al cambio climático son cuestiones que afectan a múltiples sectores, las acciones aisladas rara vez tienen éxito, y solo es posible lograr una verdadera coherencia si se eliminan los compartimentos existentes en el nivel donde se lleve a cabo su implementación.

### **Integración de la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en los instrumentos y marcos financieros y presupuestarios**

Muchos de los casos nacionales mencionados demuestran la importancia de contar con las capacidades y los recursos apropiados para la implementación. Si bien disponer de un mecanismo sólido de gobernanza e información accesible sobre los riesgos constituye un requisito indispensable para la implementación, reducir el riesgo continuará siendo una mera aspiración a menos que se convierta en un proceso presupuestario. En lugar de perpetuar la competencia entre distintas instituciones por corrientes de recursos independientes, se necesita facilitar instrumentos de financiación que funcionen en el nexo entre la RRD y la adaptación al cambio climático y que proporcionen amplios recursos financieros. Los mecanismos de financiación todavía deben ajustarse a este paradigma.

En general, parece que el enfoque empleado para integrar la RRD en los planes de adaptación al cambio climático resulta más provechoso cuando predominan los riesgos de desastres de tipo hidrometeorológico y los efectos del cambio climático son más intensos. Aunque los enfoques integrados tal vez no sean una solución adecuada para todos los países, cuando existe voluntad política tienen un potencial enorme para acelerar la implementación.

# Capítulo 14: Estrategias y planes locales de reducción del riesgo de desastres en zonas urbanas

## 14.1

### Importancia de las zonas urbanas y la acción a nivel local en la Agenda de 2030

Fomentar la resiliencia en el ámbito urbano ha sido objeto de un esfuerzo global y aparece consagrado en numerosos marcos internacionales —incluidos el Marco de Sendai, la Agenda de 2030 y la Nueva Agenda Urbana—, los cuales reconocen la importancia de que los gobiernos locales y subnacionales actúen en ese ámbito urbano con miras a crear asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles<sup>370</sup>. En la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres de 2015, los gobiernos locales y subnacionales también se comprometieron a adoptar estrategias y planes de RRD, metas, indicadores y plazos a escala local, tal y como señala la Declaración de Sendai referente a los gobiernos locales y subnacionales. Esta agenda reconoce el papel que desempeñan los gobiernos locales como principal autoridad responsable durante los desastres y hace hincapié en la necesidad de intensificar la colaboración internacional con los gobiernos locales y subnacionales<sup>371</sup>.

Asimismo, la Agenda de 2030 reconoció la importancia de la acción local, en particular a través del ODS 11: lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Entre otras cosas, el ODS 11 tiene por fin: promover la urbanización inclusiva y sostenible y fomentar las

---

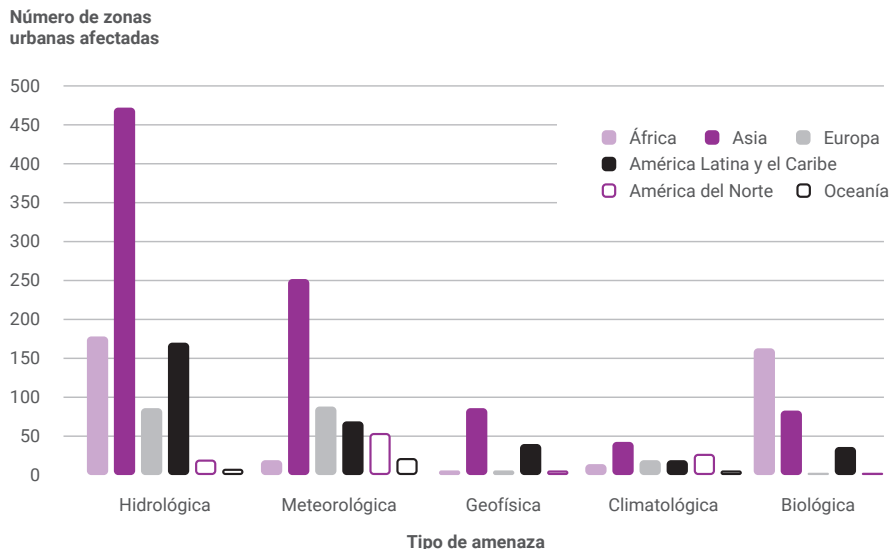
370 (Naciones Unidas, 2015a)

371 (Gencer y UNDRR, 2017)

capacidades para lograr una planificación de los asentamientos humanos que sea participativa, integrada y sostenible para 2030; reducir la cantidad de fallecimientos, el número de personas afectadas y las pérdidas económicas directas causadas por desastres, en particular por los relacionados con el agua, de aquí a 2030, así como priorizar la protección de las personas pobres y

más vulnerables; e incrementar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que aprueban e implementan políticas y planes integrados en favor de la inclusión, la eficiencia de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él, la resiliencia frente a desastres y la GRD holística en todos los niveles, conforme al Marco de Sendai, para 2020<sup>372</sup>.

**Gráfico 14.1. Cantidad de zonas urbanas con una población superior a 750.000 habitantes afectadas por desastres (1985-2015)**



(Fuente: Gencer y UNDRR, 2017)

El Acuerdo de París también propone la función que deben desempeñar los gobiernos locales. Celebra los esfuerzos realizados por las ciudades y por las autoridades locales, a las que insta a que “acrecienten sus esfuerzos y apoyen las medidas destinadas a reducir las emisiones y/o a aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático, y a que den a conocer esos esfuerzos”<sup>373</sup>.

La Nueva Agenda Urbana aúna todos estos marcos al proponer medidas que pueden llevarse a cabo en las zonas urbanas. En concreto, en su sección titulada “Desarrollo urbano resiliente y ambientalmente sostenible”, la Nueva Agenda Urbana reconoce que “los centros urbanos de todo el mundo, especialmente en los países en desarrollo, suelen tener características que exacerban la vulnerabilidad de esos centros y sus habitantes ante

los efectos adversos del cambio climático y otros peligros naturales y antropogénicos”. Esta Agenda solicita políticas urbanas a nivel nacional que se comprometan a “fortalecer la resiliencia de las ciudades y los asentamientos humanos, en particular mediante una planificación espacial y un desarrollo de infraestructuras de calidad, mediante la adopción y aplicación de políticas y planes integrados en los que se tengan en cuenta la edad y el género y enfoques basados en los ecosistemas, en consonancia con el Marco de Sendai”<sup>374</sup>. También exhorta a que se asimile una perspectiva fundamentada en datos en la RRD y la gestión a todos los niveles de gobierno para reducir la vulnerabilidad y el riesgo, y hace hincapié en los riesgos existentes en las zonas de asentamientos formales e informales, incluidos los barrios marginales. Un aspecto importante de la Nueva Agenda Urbana es que trata de “permitir que las familias, las comunidades, las instituciones y los

servicios se preparen para las repercusiones de los peligros, reaccionen a ellas, se adapten y se recuperen con rapidez, incluidos los peligros de crisis súbitas y los derivados de las tensiones latentes<sup>375</sup>.

La disponibilidad de información geoespacial y estadística en la materia puede ayudar a los países a comprender mejor los riesgos y los impactos, a formular políticas sobre ellos y a gestionarlos. Por este motivo, el Comité de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial ha desarrollado el Marco Estratégico sobre Información y Servicios Geoespaciales para Desastres<sup>376</sup>. Este enfoque ofrece a las zonas urbanas y las ciudades opciones para reforzar la gobernanza del riesgo, y permite que estas localidades accedan a la información geoespacial generada a nivel nacional y que la utilicen, así como que reintroduzcan la información local en el plano nacional. Esto mitiga las constantes dificultades que se encuentran a la hora de proporcionar información geoespacial y fortalece la toma de decisiones y el monitoreo fundamentados antes, durante y después de que se produzcan amenazas.

## 14.2

### Oportunidades y beneficios de las estrategias y los planes locales de reducción del riesgo de desastres

Para estar en plena consonancia con el Marco de Sendai, una estrategia local de RRD debe guardar coherencia con todos los marcos globales antes mencionados y estar integrada en la agenda de desarrollo de la zona urbana, el gobierno local o el territorio subnacional o nacional que corresponda. Los Estados Miembros confirmaron la importancia

de tomar medidas locales que reduzcan los riesgos existentes, prevengan la aparición de nuevos riesgos y redoblen la resiliencia de las ciudades al adoptar los acuerdos globales para después de 2015. Pese a ello, lo cierto es que los países, al igual que los Estados y las regiones, no han adoptado la implementación integrada de manera consistente o invariable, y muchas políticas urbanas nacionales no plantean la reducción del riesgo en el ámbito urbano desde un enfoque sistémico.

Asimilar las estrategias de RRD en los planes de desarrollo urbano comporta claras dificultades, pero también genera oportunidades para lograr el desarrollo sostenible, que podría conllevar ciertos beneficios económicos. Los efectos de los desastres se perciben de un modo más inmediato e intenso en el plano local. Las amenazas suelen aparecer a nivel local, donde tienden a manifestarse los riesgos. Por ello, la mayoría de las herramientas más efectivas para reducir el grado de exposición y la vulnerabilidad se ejecutan en el plano local. Entre ellas figuran los reglamentos sobre el uso de la tierra y la aplicación de códigos de construcción, así como una gestión ambiental básica y un cumplimiento normativo que son esenciales para conseguir una RRD efectiva. Los Gobiernos y las comunidades pueden mejorar su colaboración y cooperación recíprocas en la RRD local, pero también en la consecución del desarrollo sostenible y en la gestión ambiental<sup>377</sup>.

Determinados estudios sugieren que es más probable que los gobiernos locales desarrollen estrategias de RRD o emprendan medidas de RRD y fomento de la resiliencia cuando estas no existen o tienen poco alcance en los gobiernos nacionales y regionales. En un examen del desarrollo compatible con el clima llevado a cabo por agentes subnacionales de la Alianza Clima y Desarrollo en África, Asia, América Latina y el Caribe se constató que los gobiernos nacionales tal vez desempeñaban un papel más pasivo a la hora de crear las condiciones propicias, mediante marcos jurídicos y políticos que respaldasen de manera implícita el desarrollo compatible con el clima o, al menos, no lo socavasen<sup>378</sup>. Sigue siendo imprescindible que los gobiernos nacionales y subnacionales establezcan, actualicen constantemente, promulguen e incentiven reglamentos cruciales, como normativas en el ámbito de la construcción y relativas al riesgo de inundaciones.

<sup>372</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015a)

<sup>373</sup> (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2015b)

<sup>374</sup> (Naciones Unidas, 2017b)

<sup>375</sup> (Naciones Unidas, 2017b)

<sup>376</sup> (Iniciativa de las Naciones Unidas sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial, 2017)

<sup>377</sup> (Hardoy, Gencer y Winograd, 2018)

<sup>378</sup> (Anton et al., 2016)

Se aprecia una interacción productiva entre los distintos niveles de gobierno. Por ejemplo, según una revisión de la GRD y el fomento de la resiliencia frente al clima efectuada en los Estados Unidos de América en los últimos dos decenios, la existencia de múltiples capas de gobierno ha constituido una medida de seguridad efectiva contra la posible negativa de cualquier agente a llevar a cabo una gestión del riesgo protectora o a fomentar la resiliencia frente al clima. En aquellos casos en que no existe voluntad política a nivel estatal y regional, la ayuda federal, combinada con iniciativas del sector privado y la labor de las fundaciones caritativas, podría ayudar a lograr valiosos progresos, si bien se ha constatado que las acciones orientadas a fomentar la resiliencia frente al clima en los Estados Unidos son más efectivas cuando se llevan a cabo desde el nivel administrativo de las ciudades<sup>379</sup>.

El éxito de las iniciativas locales puede influir en las acciones que se emprendan a nivel regional e incluso nacional, y de este modo dar lugar a una segunda o tercera ola de iniciativas inspiradas en el proyecto original<sup>380</sup>. Los evaluadores de la iniciativa Enfoque para los Barrios, llevada a cabo por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) en los asentamientos urbanos informales de América Latina, observaron que algunos de los proyectos locales financiados por USAID generaban efectos multiplicadores en distintos niveles. Por ejemplo, en Jamaica, está previsto que una estrategia sobre la tenencia de la tierra definida por la ONG Habitat for Humanity se extienda a todo el país e implique a otras organizaciones e instituciones de la sociedad civil; la FAO ha reconocido como buena práctica internacional una estrategia de forestación para la gestión del uso de la tierra y la RRD llevada a cabo en el Perú; y en Colombia, el proyecto Enfoque para los Barrios llegó a las comunidades de las ciudades y pasó a formar parte de un enfoque municipal de la RRD ampliado<sup>381</sup>.

Un desastre puede desencadenar acciones locales de RRD y generar "una ventana de oportunidad" para el fomento de la resiliencia. Con el proyecto Enfoque para los Barrios antes mencionado, se observó que varias emergencias desencadenadas por El Niño en 2017 al norte del Perú habían contribuido al proceso de sensibilización de las autoridades locales con respecto al riesgo de desastres<sup>382</sup>. Algo similar se percibió en las actividades de GRD realizadas a nivel estatal en la India, donde se comprobó que algunos estados que se habían enfrentado a desastres de gran magnitud habían aprendido de las catástrofes y habían desarrollado sistemas y procesos para

lidiar con ellos. Sin embargo, unos pocos estados que se enfrentaban a graves desastres no habían transformado de manera proactiva los retos en oportunidades<sup>383</sup>. Por consiguiente, existen muchos otros factores que pueden impulsar a los gobiernos locales a priorizar la RRD y la resiliencia en su agenda para el desarrollo, y hacerlo puede reportarles múltiples beneficios.

La reducción del riesgo de desastres y el fomento de la resiliencia pueden dar lugar a un legado de liderazgo que despierte una mayor confianza en las estructuras políticas y las autoridades locales, incrementa la legitimidad de estas y ofrece oportunidades para descentralizar las competencias y optimizar los recursos. Si se generan beneficios socioculturales, al mismo tiempo que se reducen las pérdidas causadas por los desastres y se mantiene el crecimiento económico, se pueden facilitar garantías positivas a los inversores. La construcción de comunidades más habitables que cuenten con ecosistemas equilibrados, una planificación y un diseño urbanos mejorados, y la participación activa de la ciudadanía puede crear una plataforma eficaz para la gobernanza urbana. Por último, desarrollar una base de conocimientos ampliada, que proporcione más acceso a una red cada vez mayor de ciudades y asociados comprometidos con la RRD, puede incrementar la resiliencia por medio del intercambio de prácticas, herramientas y conocimientos especializados<sup>384</sup>.

En un proyecto de investigación que destaca los componentes fundamentales de las redes colaborativas eficientes y su pertinencia para crear la Red para la Resiliencia en Nueva Zelanda, se hace hincapié en la importancia de las redes globales para compartir conocimientos y recursos. Al evaluar el nivel de resiliencia de las siete mayores urbes de Nueva Zelanda, se comprobó que las ciudades neozelandesas más grandes y dinámicas —entre las que figuraban dos ciudades miembros del Programa 100 Ciudades Resilientes de la Rockefeller Foundation— estaban bien informadas, contaban con planes de resiliencia, priorizaban proyectos relacionados con el fomento de la resiliencia y contaban con los recursos financieros, humanos y de otra índole necesarios<sup>385</sup>. Aunque el estudio señaló que otras ciudades pequeñas disponían de iniciativas de resiliencia más dispersas, calificó a algunas de ellas como sólidas y efectivas<sup>386</sup>. Esto demuestra, una vez más, la relevancia de plantear la reducción del riesgo local desde un enfoque flexible y específico para el contexto, sobre todo en aquellos lugares donde las capacidades locales son limitadas y escasean los recursos. Este aprendizaje puede transferirse

a los contextos urbanos de los países en desarrollo, donde para conseguir resultados es posible que haya que adoptar un enfoque más práctico y adaptable, en lugar de suponer que la mejor opción es emprender un proceso estratégico y de planificación complejo y centralizado.

### Análisis del proyecto “Desarrollando Ciudades Resilientes”: un ejemplo

Tras aprobar los diez aspectos esenciales de la campaña “Desarrollando Ciudades Resilientes”, la UNDRR y sus asociados desarrollaron una herramienta de autoevaluación para la resiliencia frente a los desastres, cuyo objetivo es ayudar a las ciudades a evaluar su resiliencia y facilitar la formulación de estrategias locales de RRD. Los análisis efectuados con las herramientas de autoevaluación en 169 ciudades de la campaña “Desarrollando Ciudades Resilientes” mostraron que la mayoría de los progresos se habían realizado en el *esencial 4: promover el diseño y desarrollo urbano resiliente*, que comprende la planificación y el diseño urbanos que tienen en cuenta los riesgos, la planificación y gestión del uso de la tierra, y el desarrollo y la mejora de los códigos de construcción. De esas 169 ciudades, 51 pertenecían a Asia, 48 a África, 50 a las Américas y 20 a la región árabe<sup>387</sup>.

Gráfico 14.2. Los diez nuevos puntos clave de la campaña “Desarrollando Ciudades Resilientes”, empleados para desarrollar estrategias y planes locales de RRD



(Fuente: UNDRR, 2017)

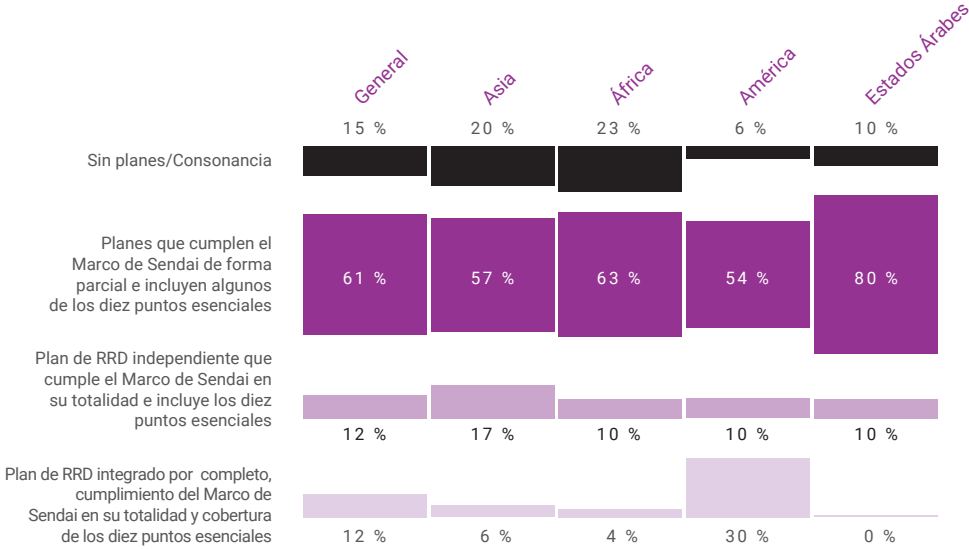
379 (Gencer y Rhodes, 2018)  
 380 (Sarmiento et al., 2019)  
 381 (Sarmiento et al., 2019)  
 382 (Sarmiento et al., 2019)  
 383 (Chakrabarti, 2019)

384 (UNDRR, 2012)  
 385 (Elkhidir, Wilkinson y Mannakkara, 2019)  
 386 (Elkhidir, Wilkinson y Mannakkara, 2019)  
 387 (UNDRR, 2018b)

El análisis también concluyó que el *esencial 3: fortalecer la capacidad financiera para la resiliencia* obtuvo la calificación más baja en todas las regiones. Las asignaciones financieras no alentaron a los gobiernos locales a incluir la RRD en su planificación e implementación: conseguir un presupuesto sustancial para la RRD constituye un reto importante para la mayoría de las ciudades<sup>388</sup>. A pesar de estas limitaciones presupuestarias, el 85 % de los gobiernos locales incluidos en el estudio cuentan con planes que están plena o parcialmente en consonancia con el Marco de Sendai y abarcan algunos de los diez aspectos

esenciales de la campaña “Desarrollando Ciudades Resilientes”. Sin embargo, tan solo el 12 % de los gobiernos locales implementan un plan de RRD completamente integrado, armonizado con el Marco de Sendai y que incorpore los diez aspectos esenciales, mientras que el 15 % de los gobiernos locales no dispone de plan alguno (véase el gráfico 14.3). Queda por resolver la cuestión de si dichos planes pueden llevarse a cabo con un presupuesto reducido o nulo, o si seguirán siendo meras aspiraciones si no reciben asignaciones financieras sustanciales a través de los impuestos nacionales o locales.

**Gráfico 14.3. Estado de los planes locales de RRD según las 169 ciudades de la campaña “Desarrollando Ciudades Resilientes”**



(Fuente: UNDRR, 2019)



# 14.3

## Retos que plantean el diseño, el desarrollo y la implementación de estrategias y planes locales de reducción del riesgo de desastres

Tal como muestra el análisis anterior, todavía es bajo el porcentaje de las ciudades con planes de RRD que están en plena consonancia con el Marco de Sendai y los diez aspectos esenciales de la campaña “Desarrollando Ciudades Resilientes”. Esto se debe, entre otras cosas, a que muchos gobiernos locales siguen teniendo dificultades para definir mandatos claros en relación con la RRD. También continúan siendo reducidas la descentralización de las facultades y la integración vertical de la gobernanza del riesgo en las autoridades nacionales y locales. La inexistencia de instrumentos que mejoren la calidad de las decisiones tomadas sobre los desastres para, por ejemplo, llevar a cabo análisis

de los sistemas (análisis de simulación, optimización y con múltiples objetivos), agrava esta situación. Los funcionarios encargados de gestionar las zonas urbanas deben entender de manera completa y holística las dinámicas en los sistemas físicos de las zonas afectadas por desastres y las regiones colindantes. Del mismo modo, también se aprecia enormemente que conozcan las variables que rigen las interacciones entre, en concreto, los sistemas humanos (población y economía) y naturales (agua, tierra y aire) y el entorno construido (edificios, carreteras, puentes, etc.).

Con respecto al nivel de autoridad, de las capacidades y de las responsabilidades que poseen los gobiernos locales para desarrollar actividades relacionadas con los diez aspectos esenciales, tan solo el 46,7 % de los gobiernos encuestados tiene una autoridad y una capacidad plenas para emprender las 13 acciones de RRD definidas a nivel local (véase el recuadro 14.1), el 39,7 % posee unas facultades parciales (limitadas o repartidas entre otras instituciones), y el 13,5 % no tiene facultad alguna para llevar a cabo estas acciones<sup>389</sup>. En muchos casos, los gobiernos locales no son responsables en modo alguno del desarrollo de un proyecto municipal o un plan estratégico, o solo tienen una responsabilidad parcial. El 10 % de los gobiernos evaluados no tenía ninguna responsabilidad en este sentido, sino que esta se dividía entre múltiples instituciones.

### Recuadro 14.1. Acciones en materia de RRD que muestran las facultades y capacidades de los gobiernos locales

- a. Desarrollar un proyecto municipal o un plan estratégico que incluya conceptos ligados a la resiliencia.
- b. Establecer un único punto para coordinar la RRD.
- c. Realizar análisis de los riesgos en relación con múltiples amenazas.
- d. Desarrollar una planificación financiera en apoyo de la resiliencia.
- e. Desarrollar y actualizar los planes urbanos con información actualizada sobre los riesgos.
- f. Actualizar las normas y los códigos de construcción, y la aplicación de estos.
- g. Proteger, conservar y restaurar los ecosistemas para que sean resilientes.
- h. Desarrollar un plan o estrategia sobre infraestructuras vitales en apoyo de la resiliencia.
- i. Fortalecer la capacidad institucional para la resiliencia.
- j. Identificar y fortalecer la capacidad social para la resiliencia.
- k. Desarrollar un plan o protocolos de gestión de desastres o de respuesta de emergencia.
- l. Establecer o garantizar conexiones con los sistemas de alerta temprana.
- m. Formular una estrategia de recuperación y reconstrucción después de desastres que vele por que se vuelva a construir mejor.

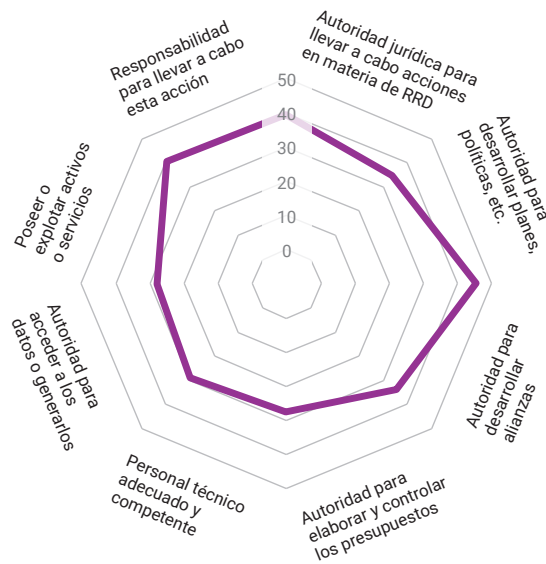
(Fuente: Gencer y UNDRR, 2017)

No es infrecuente que diversas entidades compartan la responsabilidad de desarrollar un proyecto municipal o un plan estratégico. Por ejemplo, en la ciudad de Sendai (Japón), tanto el Gobierno nacional como los gobiernos de las prefecturas son responsables del proyecto y el plan municipal; en la ciudad de Makati (Gran Manila, Filipinas), la autoridad local, los organismos metropolitanos y los órganos del Gobierno nacional comparten las responsabilidades asociadas a la planificación y el desarrollo; y en Honduras y la República Bolivariana de Venezuela, el Gobierno central es el principal órgano responsable de desarrollar los proyectos municipales o planes estratégicos<sup>390</sup>. Desde el punto de vista del gobierno municipal, podría interpretarse que esta realidad se explica porque el plano local carece de las facultades adecuadas, como destaca el segundo informe de evaluación sobre cambio

climático y ciudades de la Red de Investigación sobre el Cambio Climático Urbano. De hecho, ese informe destacó las grandes lagunas existentes entre las políticas nacionales y las necesidades de los gobiernos municipales, sobre todo en los países pequeños, donde la autoridad para intervenir se concentra fundamentalmente en el nivel nacional<sup>391</sup>.

El gráfico 14.4 ilustra las autoridades, capacidades y responsabilidades generales de los gobiernos locales en el ámbito de la RRD, conforme a los datos extraídos del mismo estudio. En él se demuestra que los recursos y las capacidades disponibles para implementar esa RRD no estaban a la altura de la autoridad para planificar la RRD, e incluso de la autoridad jurídica para llevar a cabo las acciones necesarias.

**Gráfico 14.4. Autoridades, capacidades y responsabilidades de los gobiernos locales en relación con la RRD (% de autoridad, capacidad o responsabilidad plena)**



(Fuente: Gencer y UNDRR, 2017)

Aunque los gobiernos locales poseen la autoridad adecuada para desarrollar estrategias de RRD o gestionar el riesgo, la escasez de capacidades y recursos obstaculiza su aplicación y cumplimiento. Por ejemplo, suelen carecer de la capacidad para actualizar los códigos de construcción e imponer su uso y para llevar a cabo análisis de los riesgos multiamenaza<sup>392</sup>. En el caso de las autoridades

subnacionales, las acciones de desarrollo compatibles con el clima adolecen de problemas similares, y a menudo existen disparidades entre la autoridad política y financiera, los recursos y la capacidad necesarios para responder a los problemas relacionados con el clima a escala subnacional y las facultades, los recursos y la capacidad de que realmente se dispone. Esto suele

deberse a la delegación parcial o poco clara de funciones, a la inexistencia de una delegación clara o a la integración vertical<sup>393</sup>.

Muchas administraciones locales sí que cuentan con una autoridad manifiesta para emprender acciones específicas de RRD que formen parte de las actividades municipales habituales, como la formulación de planes urbanos. No obstante, los gobiernos locales suelen tener una autoridad jurídica limitada en el caso de las actividades para preservar y restaurar los ecosistemas, de las que tradicionalmente se encargan las autoridades ambientales, regionales o subnacionales<sup>394</sup>.

Por lo tanto, la falta de coordinación entre los organismos horizontales y verticales y los compartimentos sectoriales pueden limitar todavía más las facultades de los gobiernos locales para dedicarse activamente a la RRD y al fomento de la resiliencia. Dicha coordinación reviste especial importancia a la hora de hacer frente a riesgos que trascienden los límites administrativos y sistémicos (como, por ejemplo, los riesgos ambientales). En ese caso, una cooperación efectiva se vuelve esencial<sup>395</sup>. En síntesis, para afrontar los riesgos urbanos hay que abordar la gobernanza del riesgo con un enfoque de pensamiento estratégico. Esto supone un reto para la mayor parte de las administraciones nacionales y locales, dado que requiere adoptar nuevos enfoques y herramientas que respalden la integración vertical e intersectorial.

Una coordinación insuficiente y la ausencia de alianzas suficientemente interactivas entre las partes interesadas pueden impedir que los gobiernos locales adquieran conocimientos y realicen labores de gestión. El proyecto Un Enfoque Participativo de Toma de Decisiones hacia la Resiliencia al Clima, llevado a cabo en tres ciudades de América Latina, determinó que las tres ciudades disponían de suficiente información y datos para empezar a efectuar evaluaciones de la vulnerabilidad y el riesgo, a pesar de que anteriormente se había asumido lo contrario. El reto residía en que la información estaba en manos de distintos agentes —departamentos

gubernamentales, centros académicos y de investigación, y organizaciones internacionales— y la dificultad consistía en acceder a esos datos e informaciones<sup>396</sup>. Los regímenes para verificar los datos se contradecían, y con frecuencia los formatos eran incompatibles y dificultaban el intercambio de información entre los distintos agentes e instituciones. Como consecuencia, los gobiernos locales no podían acceder a las capacidades técnicas necesarias para generar y procesar la información que precisaban<sup>397</sup>. Además de las lagunas de información, otros impedimentos para la RRD local son la falta de capacidad técnica y de capacitación y las dificultades para constituir equipos técnico-políticos con el perfil adecuado para influir en la toma de decisiones<sup>398</sup>.

Las restricciones presupuestarias constituyen el mayor reto para la RRD y la adaptación al clima a nivel local. Para superar este obstáculo, hay que demostrar en cada contexto que emplear los escasos recursos disponibles en la RRD *ex ante* es mejor que responder una vez que se producen los daños e interrupciones<sup>399</sup>. La movilización de financiación privada sin el respaldo de los Gobiernos nacionales sigue siendo una empresa sumamente difícil para las entidades subnacionales de pequeño o mediano tamaño<sup>400</sup>. A menudo no se priorizan las inversiones que puedan reducir el riesgo e incrementar la capacidad de adaptación; además, es posible que los beneficios solo se aprecien en una fase posterior y, por consiguiente, se subestimen de manera considerable<sup>401</sup>. Crear políticas urbanas a nivel nacional y local, también en el ámbito de la RRD, es crucial para garantizar el éxito económico, la competitividad y la resiliencia a largo plazo. Sin embargo, la brevedad de los mandatos y la recurrencia de las elecciones, los plazos de las agendas políticas y las urgencias de la administración cotidiana pueden tener un efecto negativo en dicho pensamiento estratégico a largo plazo. La consecuencia habitual es que no se invierte en fortalecer las capacidades técnicas y profesionales, y que no se consigue planificar y trabajar en los plazos más largos que exige la planificación del desarrollo urbano resiliente<sup>402</sup>.

390 (Gencer y UNDRR, 2017)

391 (Gencer et al., 2018)

392 (Gencer et al., 2018)

393 (Anton et al., 2016)

394 (Anton et al., 2016)

395 (Anton et al., 2016)

396 (Hardoy, Winograd y Gencer, 2019)

397 (Hardoy, Winograd y Gencer, 2019)

398 (Hardoy, Winograd y Gencer, 2019)

399 (Gencer et al., 2018)

400 (Anton et al., 2016)

401 (Gencer et al., 2018)

402 (Hardoy, Winograd y Gencer, 2019); (Anton et al., 2016), (Gencer et al., 2018); (Maurizi et al., 2019)

## 14.3.1

### Un proyecto municipal y una estrategia de crecimiento sostenible que tengan en cuenta los riesgos

Habitualmente, el impulso para adoptar enfoques municipales para la RRD se hace evidente después de sufrir desastres graves, como ocurrió en la ciudad de Nueva York tras el huracán Sandy.

El proyecto de la ciudad de Nueva York sienta la base para adoptar enfoques coherentes y convergentes en

#### **Estudio de caso: La ciudad de Nueva York**

En 2013, tras el huracán Sandy, la ciudad de Nueva York publicó el plan PlaNYC: por un Nueva York Más Fuerte y Resiliente, el cual documentaba las lecciones aprendidas con el huracán Sandy y exponía una estrategia para reconstruir mejor y alcanzar la resiliencia ante los efectos del cambio climático, incluidos los riesgos derivados de la subida del nivel del mar y los fenómenos meteorológicos extremos<sup>403</sup>. En 2015, la ciudad publicó el último documento del proyecto municipal, *OneNY: The Plan for a Strong and Just New York City*, el cual se elaboró en asociación con el Programa 100 Ciudades Resilientes de la Rockefeller Foundation. El plan Un Nueva York cita la sostenibilidad como su piedra angular, y afirma que Nueva York será la gran ciudad más sostenible del mundo y liderará la lucha global contra el cambio climático. También menciona la resiliencia, al asegurar que los barrios, la economía y los servicios públicos de la ciudad de Nueva York estarán listos para soportar los efectos del cambio climático y otras amenazas del siglo XXI y resurgir fortalecidos de ellas.

En el marco de su proyecto para convertirse en una ciudad resiliente, Nueva York ha conseguido avances notables en lo que respecta a la resiliencia de sus barrios. Desde 2015, ha contribuido a la planificación para la resiliencia y a la preparación de organizaciones comunitarias y confesionales, así como de pequeñas empresas, y ha promovido la participación voluntaria y cívica en sus cinco distritos con

el propósito de hacer frente a los riesgos causados por las olas de calor y el aumento de las temperaturas. Ha proporcionado a las pequeñas empresas capacitación, evaluaciones técnicas y subvenciones para la preparación con miras a incrementar su resiliencia. En cuanto a la resiliencia de los edificios, desde el huracán Sandy, la ciudad ha capitaneado los esfuerzos para adaptar los edificios existentes a la evolución de los riesgos climáticos mediante un enfoque de múltiples capas que consiste, entre otras cosas, en actualizar los sistemas físicos de los hogares familiares y los edificios de viviendas plurifamiliares, modificar las políticas de zonificación y uso de la tierra, colaborar con la FEMA para elaborar mapas más precisos, e instruir a los propietarios de los edificios sobre los riesgos climáticos y las opciones de mitigación que existen. La ciudad sigue afrontando las secuelas que el huracán Sandy ocasionó en sus infraestructuras y protegiendo sus sistemas de energía, transporte y agua, al tiempo que planta cara a riesgos emergentes, como las precipitaciones extremas, gracias a un diseño resiliente. Nueva York también ha perfeccionado múltiples proyectos de defensa costera desde 2015. En coordinación con los interesados comunitarios, ha intentado proporcionar soluciones innovadoras de mitigación del riesgo que se integren en el tejido urbano de los barrios y, cuando sea posible, aporten beneficios colaterales como la creación de espacios recreativos.

aras de la sostenibilidad, la adaptación al clima y la resiliencia, y facilita una hoja de ruta para implementar estrategias e iniciativas concretas.

## 14.3.2

### Retos y oportunidades encontrados al desarrollar estrategias de reducción del riesgo de desastres en distintas regiones

Hablar del ámbito urbano implica hablar de las ciudades, las cuales presentan una gran variedad de características. Entre ellas figuran los límites administrativos, el tamaño de la población, la densidad demográfica, las zonas urbanas colindantes y sus interconexiones socioeconómicas, los mecanismos de gobernanza y los recursos. En el caso de la agenda de RRD para después de 2015, el Marco de Sendai, la Nueva Agenda Urbana, el Acuerdo de París o los ODS no contienen un enfoque específico que contemple las distintas condiciones que se dan en el amplio espectro de las ciudades y los contextos municipales. El régimen de gestión del riesgo de

la Nueva Agenda Urbana clasifica las ciudades en función de sus ingresos (altos y bajos) y no tiene en cuenta la tipología de la ciudad ni las implicaciones que tienen su tamaño y su población. Estos, no obstante, son aspectos cruciales para los países en desarrollo cuyas ciudades de tamaño pequeño y mediano crecen de manera sostenida<sup>404</sup>.

De acuerdo con el informe *The World's Cities in 2018*, una abrumadora mayoría de las ciudades del mundo tienen menos de 5 millones de habitantes. De ellas, 598 ciudades tienen poblaciones de entre 500.000 y 1 millón de habitantes; 467 ciudades albergan poblaciones de entre 1 y 5 millones de habitantes; 48 ciudades cuentan con poblaciones de entre 5 y 10 millones de habitantes, y 33 ciudades superan los 10 millones de habitantes (megalópolis). Las cifras previstas para 2030 muestran un crecimiento exponencial: se espera que 710 ciudades tengan entre 500.000 y 1 millón de habitantes; que 597 ciudades acojan entre 1 y 5 millones de habitantes, y que



Vista de Mogadiscio

(Fuente: Dogan/Shutterstock, 2014)

<sup>403</sup> (Gencer y UNDRR, 2017); (Ciudad de Nueva York, 2011); (Ciudad de Nueva York, 2018)

<sup>404</sup> (Garschagen et al., 2018)

66 ciudades tengan entre 5 y 10 millones de habitantes. De estas últimas, 13 se encontrarán en Asia y 10 en África. Se prevé que el número de ciudades con más de 10 millones de habitantes llegue a 43<sup>405</sup>.

Para entender los retos y las oportunidades que surgen al desarrollar estrategias de RRD, también es importante reconocer los caracteres sumamente distintos de los entornos urbanos en cada parte del mundo. Por ejemplo, en la región árabe y el Norte de África, cada vez hay más aglomeraciones de gran tamaño, con más de 1 millón de habitantes. Se espera que en 2030 haya 18 ciudades de este tamaño, que concentrarían el 24 % del total de 128 millones de habitantes de la región<sup>406</sup>. Aspectos únicos de la demografía y el desarrollo sociopolítico y económico definen el contexto urbano y, en consecuencia, la vulnerabilidad y los riesgos de la región. Entre ellos figuran el flujo cada vez mayor de refugiados y migrantes: esta es la región del mundo con más desplazados internos, cuyo número asciende a 17,3 millones. Los barrios marginales no son un elemento característico de las zonas urbanas de la región árabe y de África del Norte, aunque en ciertos países del Norte de África hay una gran cantidad de asentamientos informales. Por ejemplo, el 91,6 % de la población del Sudán, el 79,7 % de la población de Mauritania y el 78,6 % de la población de Somalia residen en asentamientos pobres informales<sup>407</sup>.

Muchas de las ciudades de la región árabe y del Norte de África están sometidas a amenazas hidrometeorológicas y geofísicas. La compleja naturaleza del cambiante panorama de los riesgos se aprecia más en las zonas costeras, que son particularmente vulnerables frente a las inundaciones y a los riesgos sísmicos y climáticos. Su elevada aridez hace de la región una de las más vulnerables al cambio climático, de modo que sus ciudades corren el riesgo de sufrir escasez hídrica y un calor extremo. Estas condiciones complejas han hecho que ahora sea más imprescindible que nunca fomentar la resiliencia mediante el desarrollo de estrategias y planes para reducir los riesgos de las ciudades de la región árabe y del Norte de África.

Un análisis comparativo de las evaluaciones de la resiliencia de 25 ciudades árabes detectó las tendencias e investigó los retos y las oportunidades que plantea la implementación local del Marco de Sendai en la región árabe<sup>408</sup>. En 18 de las 25 ciudades (el 72 %) que participaron en este estudio había en vigor un plan maestro municipal o una estrategia en la materia, los cuales estaban parcialmente en consonancia con el Marco de Sendai y abarcaban algunos de los diez aspectos esenciales. No obstante, se determinó que los riesgos subyacentes a las crisis y los desastres humanitarios, combinados con la ausencia de capacidades de afrontamiento ante el cambio climático, los conflictos y los desplazamientos, ponían en peligro el proceso de fomentar la resiliencia en la región árabe<sup>409</sup>.

La inexistencia de datos relacionados con los desastres también impide que se desarrollen estrategias y planes de RRD en la región árabe y del Norte de África. Según una evaluación llevada a cabo recientemente, los mapas de las amenazas para toda una ciudad son limitados o inexistentes y las evaluaciones de los riesgos apenas se actualizan y carecen de componentes multiamenaza claros<sup>410</sup>. Se trata de una dificultad que, a menudo, está ligada a la gobernanza del riesgo de desastres, cuando el marco jurídico vigente no exige mantener y actualizar los datos sobre desastres. Habida cuenta del complejo entorno de riesgo de la región, resulta indispensable que las estrategias de RRD en el ámbito urbano se basen en una información cabal de los riesgos, a fin de que en la implementación se priorice a la población y a los activos de mayor riesgo. Resulta esencial afrontar estos retos a corto plazo y en las ciudades oportunas para que los planes maestros municipales existentes sean totalmente efectivos.

---

405 (DAES, 2018a)

406 (Eltinay y Harvey, 2019); (PNUD, 2018d)

407 (PNUD, 2018d)

408 (Eltinay y Harvey, 2019)

409 (Eltinay y Harvey, 2019)

410 (Eltinay y Harvey, 2019)

411 (Estudio de caso basado en información procedente del Programa de Perfiles de Ciudades Resilientes de ONU-Hábitat; ONU-Hábitat, s. f.)

412 (Mozambique, 2010); (Instituto Nacional de Estadística, 2019)

413 (Noticias ONU, 2019)

## 14.3.3

### Fomento colaborativo, integrado y holístico de la resiliencia

Las autoridades gubernamentales locales no pueden, por sí solas, fomentar la resiliencia de manera efectiva. El proceso llevado a cabo en Maputo (Mozambique) demuestra los beneficios que puede aportar la colaboración amplia de todas las partes interesadas y de los distintos sectores.

#### *Estudio de caso: Maputo (Mozambique)*

Mozambique está inmerso en un proceso de rápida urbanización<sup>411</sup>. Puede considerarse que el 32 % de su población vive en “zonas urbanas”, y se espera que este porcentaje llegue al 37 % para 2020. Se prevé que en 2025 Mozambique sea el cuarto país más urbanizado de África Subsahariana, con un 50 % de viviendas urbanas. Según el Instituto Nacional de Estadística de Mozambique, la población de la capital, Maputo, supera los 1,273 millones de personas. Esto plantea grandes retos para el gobierno local en sus esfuerzos por prestar servicios básicos, suministrar alimentos y mejorar la infraestructura de la ciudad, lo cual da lugar a enormes vulnerabilidades y a un elevado grado de exposición al riesgo<sup>412</sup>.

Maputo es la ciudad mozambiqueña de mayor tamaño y el principal centro financiero, empresarial y comercial del país. Ubicada en la costa occidental de la bahía de Maputo, la ciudad está cerca de la triple frontera de Mozambique, Sudáfrica y Eswatini (anteriormente conocido como Swazilandia). A causa de su ubicación, presenta un alto grado de exposición a las amenazas naturales —fundamentalmente inundaciones y ciclones— que empeorarán a medida que el cambio climático haga subir el nivel del mar. En esta ocasión, Maputo tuvo la suerte de evitar las pérdidas y los daños ocasionados por el ciclón Idai en marzo de 2019 en la ciudad de Beira y en amplias zonas al oeste de esta, donde las vulnerabilidades de la ciudad y la región circundante quedaron al descubierto (véase la sección 13.4.5)<sup>413</sup>.

Se espera que el cambio de los regímenes pluviométricos y la disminución de los caudales fluviales hagan descender la recarga del agua del suelo y la disponibilidad de aguas de superficie. El 70 % de la población total reside en asentamientos informales, lo

que acarrea grandes problemas urbanos y vulnerabilidades generalizadas y arraigadas, fruto de las crisis económicas y el desempleo.

En 2010, el Banco Mundial y el Instituto Nacional de Gestión de Desastres definieron a Maputo como uno de los municipios de Mozambique más propensos a los riesgos. Desde entonces, el municipio ha colaborado con iniciativas y programas internacionales con miras a comprender mejor los distintos factores de estrés, perturbaciones y dificultades de la ciudad, en especial los relacionados con el cambio climático, así como con miras a hacerles frente. Una de las iniciativas más emblemáticas es la Herramienta de Perfiles de Ciudades Resilientes, que se puso en marcha en 2017 y se prolongará hasta 2019 con el objetivo de entender mejor las amenazas de las zonas urbanas y las repercusiones que tienen para sus habitantes y funciones, mediante la recopilación de datos exhaustivos, el análisis de la resiliencia, la identificación de los agentes clave y el desarrollo de acciones prioritarias.

Gracias a los datos cuantitativos aportados en esta herramienta, Maputo ha podido analizar sus datos comparándolos con una base de referencia de la resiliencia. El resultado es el propio “perfil de resiliencia” de la ciudad, que destaca las vulnerabilidades, los riesgos, las lagunas de los datos y los obstáculos relativos a la capacidad. En Maputo, un análisis inicial ha señalado los riesgos más acuciantes para la ciudad: las epidemias y pandemias como la malaria; los riesgos derivados de las amenazas naturales como las olas de calor, las inundaciones, la sequía y los ciclones tropicales; y los riesgos ambientales, como la erosión de la costa. Aunque estos riesgos tal vez no sean “nuevos” para la ciudad, gracias a la Herramienta de Perfiles de Ciudades

Resilientes, Maputo cuenta con una base de evidencias con la que sustentar sus acciones y entender en profundidad los puntos de presión, los factores de estrés y los principales agentes que deberían encabezar el cambio transformador y sostenible.

Puesto que proporciona unas orientaciones y una asistencia firmes para crear una política que se llamará Acciones para la Resiliencia, el proceso de la Herramienta está atrayendo recursos y otro tipo de apoyo con los que el gobierno local podrá mejorar la toma de decisiones y contribuir a un desarrollo urbano sostenible a largo plazo que se base en la resiliencia.

La política Acciones para la Resiliencia se ultimaré mediante un diálogo entre los funcionarios municipales y las partes

interesadas pertinentes para, así, aprovechar su participación a lo largo de toda la implementación. Asimismo, como las fases de recopilación de datos, análisis y diagnóstico tienen en cuenta los planes, las políticas y los programas municipales en curso, la política Acciones para la Resiliencia resultante se integrará en las estrategias de desarrollo urbano existentes con más facilidad que si se tratase de un plan de acción aislado en materia de resiliencia que no estuviera vinculado a otras iniciativas de la ciudad. Este proceso permitirá su integración en el Plan de Adaptación Basado en los Ecosistemas y en el Proyecto de Transporte Metropolitano, así como en los nuevos planes, políticas y acuerdos en la materia que están en proceso de desarrollo en el plano municipal.

Aunque el enfoque de Maputo para fomentar la resiliencia de la ciudad es una labor en curso, el proceso —que cuenta con una amplia participación— ha conformado una base sólida para formular una nueva política y ha logrado atraer recursos y otros apoyos necesarios para el

gobierno local. Al ser un proceso intersectorial en el que intervienen múltiples partes interesadas, la política de resiliencia a los desastres resultante se integrará con más facilidad en las estrategias de desarrollo urbano existentes y se implementará más cómodamente.



**Vista de Maputo**  
(Fuente: HBPro/Shutterstock)



# 14.4

## Factores propicios para desarrollar e implementar estrategias y planes locales de reducción del riesgo de desastres

En la sección anterior se indicó que la gobernanza firme del riesgo es uno de los factores subyacentes más importantes para diseñar, desarrollar e implementar de manera satisfactoria estrategias y planes de RRD en el ámbito urbano. El primer paso para poder emprender la RRD a nivel local es que un gobierno local —dotado de un mandato claro y las autorizaciones necesarias— asuma el compromiso de hacerlo. Sin embargo, la gobernanza del riesgo en el ámbito urbano no se basa únicamente en contar con las leyes e instituciones necesarias; es algo más complejo que requiere una amplia participación para lograr que se aplique y ejecute de forma efectiva.

La gobernanza del riesgo a escala urbana motiva la participación de las partes interesadas en todos los niveles de la RRD, desde la toma de decisiones hasta el diseño y la implementación, e incorpora los contextos urbanos formales e informales. Propicia el éxito de las acciones locales de RRD y el desarrollo y la implementación de estrategias y planes de RRD en las zonas urbanas. Dicha gobernanza del riesgo en el ámbito urbano también debe estar en consonancia con la Agenda de 2030, ya que favorece un desarrollo urbano inclusivo y sostenible.

Acceder a la información, a los recursos y a la capacidad técnica adecuados para procesar la información sobre los riesgos, así como para incorporarla en las evaluaciones de los riesgos y en la planificación del desarrollo que tenga en cuenta los riesgos, es un factor que facilita diseñar, desarrollar e implementar las estrategias de RRD. Si bien los gobiernos locales suelen poseer capacidades muy limitadas, estas pueden reforzarse aprovechando los recursos del sector privado, las organizaciones académicas y de investigación, y la sociedad civil, siempre y cuando sus datos sean empíricos y se simplifiquen en un formato que los gobiernos locales puedan utilizar fácilmente. La información sobre los riesgos debe generarse por medio de un enfoque participativo e inclusivo para producir, mejorar y gestionar la información que incluya información geoespacial

relacionada con los riesgos, que debería ser utilizada por todas las entidades implicadas en los esfuerzos de GRD<sup>414</sup>.

El empuje de las instituciones y las normas de planificación de la localidad en cuestión es otro factor crucial para el desarrollo y la implementación satisfactorios de estrategias y planes locales de RRD en zonas urbanas. La función de planificación resulta indispensable para asimilar la RRD en los planes de desarrollo urbano. El estudio antes mencionado, llevado a cabo por el proyecto Enfoque para los Barrios de USAID en asentamientos informales de América Latina, concluyó que los gobiernos locales que poseían capacidades más amplias de desarrollo urbano eran los mejor preparados para promover la integración intersectorial y asimilar prácticas de RRD en el desarrollo urbano<sup>415</sup>.

Distintos tipos de planes urbanos, a distintas escalas —desde planes territoriales hasta la zonificación del uso de la tierra—, pueden ayudar a proteger las zonas delicadas desde el punto de vista ambiental y, de este modo, incrementar la resiliencia. Además, pueden reducir el riesgo de desastres mediante infraestructuras mejor planificadas y con la creación de espacios abiertos; reducir la vulnerabilidad ubicando las viviendas y otros servicios vitales en lugares adecuados; mitigar el cambio climático garantizando un uso óptimo de la energía y disminuyendo las emisiones

414 (Iniciativa de las Naciones Unidas sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial, 2017)

415 (Sarmiento et al., 2019)

de GEI; y mejorar la resiliencia actualizando y renovando los asentamientos mal planificados y construidos, idealmente a través de un proceso participativo que asegure la ejecución y la implementación<sup>416</sup>. Del mismo modo, estudiar una planificación innovadora e ideas de diseño como estrategias de crecimiento urbano ecológico, el diseño centrado en el transporte, la construcción de espacios abiertos y públicos que sean creativos, y el uso de infraestructura ecológica y azul puede ayudar a reducir el riesgo en las zonas urbanas y, al mismo tiempo, mejorar las condiciones de vida y conducir a las ciudades hacia un desarrollo sostenible y resiliente<sup>417</sup>.

Como ejemplo destacado de estas propuestas aparece el Programa de Ciudades Esponja de China, que ha instaurado métodos para reducir el riesgo de inundación, conservar el agua, mejorar la calidad hídrica y disminuir los efectos de isla térmica usando infraestructuras ecológicas. Al preservar y restaurar los espacios verdes ubicados en superficies duras e impermeables, baja el volumen del agua de escorrentía y disminuyen las temperaturas diurnas y nocturnas. También conlleva beneficios culturales, ecológicos y sanitarios, y todos ellos contribuyen a la resiliencia comunitaria<sup>418</sup>.

La implementación de una planificación que tenga en cuenta los riesgos puede ayudar a reducir el riesgo en asentamientos informales y barrios marginales permanentes, al igual que conceder tierras adecuadas para construir viviendas a todos los grupos de ingresos también puede mitigar el crecimiento de los asentamientos informales. Dada la presencia de asentamientos informales en muchas ciudades que se están urbanizando con rapidez, las prácticas participativas de renovación de los barrios marginales podrían ser un requisito indispensable para lograr la RRD y fomentar la resiliencia en estas zonas cuando no sea inmediatamente posible ofrecer tierras, infraestructuras y servicios apropiados con los que satisfacer las necesidades de las poblaciones procedentes de economías rurales empobrecidas o que se trasladan a causa de conflictos y crisis<sup>419</sup>.

Entender mejor los riesgos emergentes con la ayuda de los avances en los sistemas y la modelización de los riesgos sistémicos —que permiten desarrollar enfoques para contextos específicos en el marco de las estrategias locales de RRD y realizar una planificación a nivel de los barrios, las ciudades y los territorios— puede favorecer la aplicación de estrategias locales de RRD en las zonas urbanas. Dichos enfoques deben apoyarse en la promulgación y la actualización de los códigos y las normas nacionales formulados dentro de las políticas urbanas a nivel nacional.

---

**416** (Johnson et al., 2015)

**417** (Bendimerad et al., 2015)

**418** (Lenth, 2016)

**419** (Bendimerad et al., 2015)

**420** (Hardoy, Winograd y Gencer, 2019); (Hardoy, Gencer y Winograd, 2018)

## 14.4.1

### Elaboración participativa de estrategias para lograr un desarrollo urbano inclusivo y resiliente al clima

Un desarrollo urbano inclusivo y resiliente al clima que implique a agentes gubernamentales, de las comunidades y del sector privado puede resultar efectivo para gestionar el riesgo de desastres y subsanar los problemas de gobernanza en las ciudades, como ocurrió en Santo Tomé (Argentina).

#### *Estudio de caso: Santo Tomé (Argentina)*

Santo Tomé, en la Argentina, es una ciudad latinoamericana de tamaño pequeño-mediano en rápido crecimiento. Es propensa a sufrir amenazas naturales y a los efectos del cambio climático y está intentando implementar un desarrollo urbano inclusivo y resiliente al clima que aumente su resiliencia<sup>420</sup>.

Santo Tomé se encuentra en la provincia de Santa Fe y forma parte del Área Metropolitana del Gran Santa Fe, en la Argentina. En el último decenio, la ciudad ha experimentado un rápido crecimiento demográfico del 12 %, casi duplicando el promedio provincial, y se espera que esta tasa aumente todavía más de aquí a 2025. Como se halla en la desembocadura del río Salado, es propensa a las inundaciones: las zonas más expuestas son los asentamientos informales de la ciudad. La ciudad ha desarrollado un sistema de defensas y bombas, las cuales están llegando a su límite en términos de protección. El crecimiento urbano, que se ha producido sin planificar adecuadamente el riesgo y sin contar con las infraestructuras y los servicios apropiados, ha propiciado que crezca el riesgo de desastres en la ciudad.

Un grupo variado de agentes —entre los que se incluían representantes del gobierno local, ingenieros hidráulicos, y funcionarios encargados de las obras y los servicios públicos, la planificación urbana, el desarrollo social, la salud y el medio ambiente, así como organizaciones de la sociedad civil— detectaron la necesidad de desarrollar un sistema de información sobre los riesgos y de mejorar la comunicación entre los agentes locales. También recomendaron promover un plan de GRD en el marco del proceso de planificación urbana y en la expansión y la terminación de la infraestructura y los servicios, a fin de reducir así los riesgos.

Las acciones prioritarias abarcan esferas muy diversas. Entre ellas figuran el fortalecimiento del sistema de recogida de residuos sólidos para mitigar la obstrucción del alcantarillado y los riesgos ambientales; campañas de educación y fomento de la capacidad en materia de GRD, cambio climático y resiliencia dirigidas a los agentes locales; la mejora de la infraestructura para controlar las inundaciones, la movilidad en la ciudad, la infraestructura hídrica y la gestión del agua; y la incorporación de opciones de infraestructura verde con arreglo a la normativa en vigor.

El caso de Santo Tomé pone de relieve la diversidad de agentes y la variedad de actividades que pueden ser necesarios cuando se adopta un enfoque basado en los sistemas con miras a desarrollar e implementar un plan integrado de resiliencia urbana.

El estudio del caso de Dar es Salam (República Unida de Tanzania), que figura antes del inicio de la parte III, también destaca la importancia de que un amplio abanico de partes interesadas adopten enfoques participativos para afrontar el riesgo urbano en múltiples sectores, niveles y plazos. En esa ocasión participaron diversos interesados,

incluidos el gobierno local y nacional, la sociedad civil, expertos científicos y técnicos, comunidades y estudiantes, y se realizaron diversas actividades de implementación, tales como la elaboración participativa de mapas de los riesgos, el uso de datos geoespaciales y labores de educación pública.

## 14.4.2

### Reducción de la escala de la resiliencia local y el desarrollo sostenible mediante enfoques holísticos a múltiples escalas y niveles

El apoyo para mejorar la resiliencia de las ciudades puede proceder inicialmente de las provincias, como sucedió en la provincia de Potenza (Italia).

#### *Estudio de caso: Provincia de Potenza (Italia)*

La provincia de Potenza es una autoridad local italiana de nivel supramunicipal y subregional. Su territorio está integrado por 100 municipios y está expuesto a múltiples amenazas naturales y tecnológicas<sup>421</sup>. En 2013, la provincia esbozó la estrategia #weResilient, cuyo objetivo era conseguir el desarrollo territorial mediante una combinación estructural de la sostenibilidad ambiental, la seguridad territorial y políticas en materia de cambio climático.

El Plan Maestro Provincial de Coordinación Territorial (2013) constituye uno de los hitos de la estrategia #weResilient. Este plan se ha presentado a la comunidad como un documento importante para orientar y abordar la gobernanza del desarrollo territorial de las provincias, y constituye una herramienta “estructural” para analizar las necesidades y dirigir las decisiones de los gobiernos locales, desde un punto de vista estratégico que abarque una zona amplia y con un enfoque holístico a múltiples escalas y niveles. Se ha expuesto un nuevo concepto de la gobernanza territorial que comprende la introducción estructural de la “resiliencia” a los desastres y el cambio climático en las políticas de desarrollo territorial, que se implementarán mediante acciones específicas a nivel local y urbano.

Un aspecto fundamental de la estrategia de implementación #weResilient reside en promover la participación activa de las comunidades en los procesos locales de toma de decisiones sobre las políticas territoriales y

en prestar asistencia y apoyo a los municipios. De este modo se garantiza que estrategias y acciones urbanas o locales concretas se integren en el marco general de #weResilient, relacionado con el desarrollo territorial sostenible y resiliente.

Los municipios signatarios están decididos a integrar un desarrollo sostenible y una resiliencia comunitaria más focalizados en la planificación urbana y las acciones conexas, también en otros sectores pertinentes. Al reducir la escala del modelo propuesto por la provincia de Potenza, y gracias al apoyo de esta, estos municipios están implementando localmente un enfoque de múltiples interesados. Dicha implementación se basa en la participación activa de instituciones, organizaciones y asociaciones locales que representan distintas categorías profesionales y sociales, lo que les brinda la oportunidad de convertirse en motores de la reducción del riesgo de desastres. Estos municipios colaboran en procesos de agrupación con los principales agentes comunitarios de todos los sectores. Asimismo, están intentando trabajar con el concepto de las categorías sociales y experimentando con el uso de planes o acciones concretos, orientados a convertir a los distintos grupos sociales en fuerzas que impulsen el desarrollo y la implementación de políticas urbanas seguras y sostenibles. El enfoque, basado en esta variedad de técnicas, busca la participación local para generar nuevos modelos de planificación urbana que funcionen en sentido ascendente.

El ejemplo de la provincia de Potenza y el desarrollo en ella de un Plan Maestro Provincial de Coordinación Territorial demuestra cómo un amplio grupo de municipios de una región con riesgos y dificultades comunes puede conseguir la

eficiencia de los recursos y el fomento mutuo de la capacidad. Para ello, se sirvieron de innovaciones como la agrupación y redujeron la escala de los modelos del nivel provincial al municipal.

# 14.5

## Conclusiones

Dada la naturaleza compleja y dinámica del riesgo urbano y, sobre todo, dadas las previsiones actuales, según las cuales las economías en desarrollo experimentarán un rápido crecimiento urbano, si se quieren conseguir comunidades inclusivas, resilientes y sostenibles conforme al Marco de Sendai, la Agenda de 2030, el Acuerdo de París y la Nueva Agenda Urbana, es crucial y urgente centrarse en las zonas urbanas y en la acción local. Estos marcos globales priman las acciones para reducir el riesgo urbano y el desarrollo de estrategias y políticas. Demuestran que los Estados Miembros entienden con claridad que, sin una planificación que tenga en cuenta los riesgos, las vidas de la población estarán en peligro, los activos estarán expuestos y se perderán los beneficios del desarrollo, y que ese riesgo resulta especialmente relevante en las zonas urbanas. En la actualidad, más de la mitad de la población mundial vive en entornos urbanos, una cifra que se prevé que se dispare en los próximos decenios. Un desarrollo urbano no planificado, que se emprenda sin asumir el debido compromiso de realizar evaluaciones interdisciplinarias multirriesgos y de adoptar enfoques sistémicos a la hora de concebir soluciones, podría desencadenar un incremento crítico de la vulnerabilidad y el grado de exposición a los riesgos existentes y a otros nuevos.

Existen motivos socioeconómicos y ecológicos de peso para que los Gobiernos nacionales creen políticas urbanas nacionales que, entre otras cosas, apoyen el desarrollo y la implementación en las zonas urbanas de estrategias y planes para reducir el riesgo a nivel nacional y local. En este sentido, las autoridades locales se beneficiarían del desarrollo y la implementación de estrategias locales y urbanas de RRD que, además de aportar ventajas específicas en cada contexto, también generen y leguen un liderazgo basado en la confianza y la legitimidad de las estructuras y autoridades políticas locales, de modo que se siga contando con la participación de la sociedad civil, el sector privado, las instituciones científicas y tecnológicas y los asociados para el desarrollo. Las estrategias locales y urbanas de RRD salvaguardan los logros socioculturales y pueden promover la

igualdad social (también entre los géneros), reducir considerablemente las pérdidas y mantener la actividad económica, al tiempo que aseguran a los inversores que el entorno es seguro y fiable.

Las estrategias locales brindan igualmente oportunidades para descentralizar las competencias y optimizar el uso de los recursos, que a menudo escasean. Como se ha visto con anterioridad, es frecuente que las ciudades que poseen recursos y capacidades limitados ignoren sus riesgos, pero tal vez adopten este tipo de estrategias después de verse obligadas a afrontar las consecuencias de un desastre. Como se ha observado con frecuencia, la recuperación en casos de desastre también puede ofrecer oportunidades para integrar la reducción del riesgo en los futuros procesos de desarrollo, ya que los Gobiernos podrían aprovechar estas situaciones como desencadenantes para comprender mejor los riesgos y asimilar el enfoque de la GRD en distintos sectores del desarrollo<sup>422</sup>.

La colaboración en iniciativas globales genera una base de conocimientos que cada vez ofrece más acceso a una red creciente de ciudades y otros asociados —que apoyan la RRD y el fomento de la resiliencia— con los que se pueden intercambiar prácticas, herramientas y conocimientos especializados<sup>423</sup>. Sin embargo, a pesar de que cada vez están más concienciadas y conocen los evidentes beneficios de desarrollar estrategias y planes locales de RRD, muchas ciudades todavía no avanzan de manera significativa en lo que respecta al diseño, el desarrollo y la implementación de acciones de RRD.

Los gobiernos locales se topan con una gran cantidad de retos que obstaculizan el avance de la RRD y el fomento de la resiliencia. La autoridad insuficiente de los gobiernos municipales, las exiguas asignaciones presupuestarias y las limitaciones de la capacidad técnica son problemas que se comentan y citan con profusión. La movilización de financiación privada sin el respaldo de los Gobiernos nacionales sigue constituyendo una gran dificultad para las entidades subnacionales de pequeño o mediano tamaño<sup>424</sup>.

En cuanto a las lagunas de la información sobre riesgos, parece que la falta de coordinación entre los organismos horizontales y verticales y las alianzas de interesados, así como los compartimentos sectoriales, constituyen el mayor impedimento para subsanar el déficit de conocimientos y mejorar

<sup>421</sup> (Attolico y Smaldone, 2019)

<sup>422</sup> (Maurizi y Fontana, 2019)

<sup>423</sup> (UNDRR, 2012)

<sup>424</sup> (Anton et al., 2016)

las capacidades de los gobiernos locales para la RRD. Resulta necesario superar este obstáculo, especialmente en la fase crítica del diseño de las estrategias y los planes de acción en materia de RRD, cuando el intercambio de datos es fundamental.

Uno de los mayores retos para la RRD local reside en promover la inversión, es decir, en convencer a las autoridades gubernamentales y a las comunidades nacionales y locales —con recursos limitados y necesidades enfrentadas— de que merece la pena invertir en la reducción del riesgo porque la recuperación y la reconstrucción son más costosas. El carácter cortoplacista de los procesos y ciclos políticos agrava este dilema.

Para superar algunas de estas dificultades, se han definido tres factores propicios fundamentales que apoyan el desarrollo y la implementación de estrategias locales y urbanas de RRD.

#### **Gobernanza firme del riesgo en el ámbito urbano:**

Las estructuras gubernamentales, las leyes y las políticas deben respaldar la gobernanza horizontal para garantizar la implicación de los interesados y la integración en todos los sectores, dentro de los límites municipales y fuera de ellos, con los condados y las ciudades colindantes. Esto también se aplica a la gobernanza vertical que potencia la reducción progresiva de los esfuerzos de desarrollo llevados a cabo con entidades y marcos internacionales, regionales y nacionales. Dicha gobernanza del riesgo en las zonas urbanas debería incorporar a los contextos formales e informales y promover la participación pública en todos los niveles. Esta incorporación de los contextos y la participación pública debería comenzar por la recopilación de datos, la evaluación y la toma de decisiones para facilitar que las estrategias y los planes locales de RRD se diseñen e implementen atendiendo al contexto específico (sobre todo las estrategias y planes sobre las cuestiones que afectan a las poblaciones más vulnerables). Dicha gobernanza del riesgo en el ámbito urbano también estará en consonancia con otros marcos de desarrollo, ya que favorece un desarrollo urbano inclusivo y sostenible. Las estrategias de participación local también pueden mejorar la capacidad y subsanar la falta de recursos incluyendo al mundo académico, las instituciones de investigación y los sectores privados en el proceso de fomento de la resiliencia.

#### **Uso y aplicación sostenidos de información sobre los riesgos:**

Los gobiernos locales deben ser capaces de detectar y localizar con facilidad las necesidades de datos empíricos sobre los riesgos, aunque su recopilación se reparta entre distintas entidades gubernamentales o estén en manos

del sector académico o privado. Asimismo, es crucial que puedan aplicarse con facilidad en los procesos decisorios. Diversos estudios de caso han demostrado lo provechoso que resulta generar datos geoespaciales con técnicas participativas y conseguir dichos datos de manera simplificada en contextos de gobierno local.

#### **Planificación y desarrollo urbanos que tengan en cuenta los riesgos:**

Se trata de otro factor propicio, considerado indispensable, para que las estrategias y los planes locales de RRD tengan éxito. La integración de información sobre las amenazas y los riesgos en la planificación urbana, el diseño y la construcción debería consolidarse mediante leyes, reglamentos y orientaciones en la materia, los cuales deberían actualizarse periódicamente. Es necesario contar con la participación significativa de las partes interesadas para lograr una planificación urbana que tenga en cuenta los riesgos, sobre todo en aquellos casos en que los procesos de desarrollo urbano pueden multiplicar la vulnerabilidad de las poblaciones (como sucede en los procesos que no consiguen dar acceso a la infraestructura y los servicios vitales). En las regiones urbanas de África, Asia y América Latina, que están experimentando una rápida expansión, el número absoluto de personas que residen en asentamientos informales va en aumento a causa de la llegada de cada vez más personas por el empobrecimiento de las economías rurales de las que proceden, la reubicación industrial, los conflictos y las crisis. De ahí que resulte necesario comprender los riesgos emergentes. Esto supone implicar a las partes interesadas más vulnerables en los procesos de planificación como, por ejemplo, en la renovación participativa de los barrios marginales, y desarrollar en la planificación y las estrategias locales de RRD enfoques que se basen en contextos específicos y puedan aplicarse en los barrios, las ciudades y los territorios. También se entiende cada vez mejor que integrar las infraestructuras ecológicas en la planificación urbana y resiliente del uso de la tierra comporta múltiples beneficios en lo que respecta a la reducción del riesgo, el suministro de agua más limpia, la disminución de las temperaturas máximas en verano, y la mejora de la salud y el bienestar.

Los marcos para una gobernanza firme del riesgo en las zonas urbanas y que se basen y se apoyen en información sobre los riesgos fácil de consultar y aplicar (respaldada por las capacidades emergentes de los sistemas y la modelización del riesgo sistémico) serán cruciales para diseñar, desarrollar e implementar estrategias y planes locales de RRD con efectividad y con atención a las particularidades del contexto específico. Estos enfoques para fomentar la resiliencia en las zonas urbanas pueden transformar y empoderar a las comunidades y asegurar un desarrollo urbano que sea inclusivo y sostenible.

# Capítulo 15: Estrategias de reducción del riesgo de desastres en contextos de riesgo frágiles y complejos

## 15.1

### Planteamiento del problema

El Marco de Sendai articula un cambio manifiesto desde la gestión de los desastres a la gestión del riesgo. Esto proporciona un fuerte impulso a la comunidad “tradicional” dedicada a la RRD, ya que busca rectificar la práctica que, durante muchos años, ha visto cómo las acciones que responden a las manifestaciones de los desastres han eclipsado a las acciones *ex ante* que conforman los complejos factores causales del riesgo (factores que dan lugar a los desastres). Podría decirse que traducir este cambio en una toma de decisiones, una inversión y unas prácticas fundamentadas y basadas en los sistemas en todos los contextos y escalas temporales, así como reflejar estos aspectos en las estrategias nacionales, constituye la principal preocupación de esta comunidad.

El mayor conocimiento de los complejos entornos de riesgo en que tienen lugar los desastres ha suscitado dudas entre los responsables de formular políticas de RRD y los profesionales que suelen trabajar en contextos complejos, ya sea en relación con crisis sanitarias<sup>425</sup>, desastres ligados a amenazas naturales en situaciones de estrés ambiental o económico, o durante conflictos armados<sup>426</sup>, por ejemplo, o en una combinación de varias de estas realidades. Por lo tanto, los contextos en que se llevan a cabo labores de respuesta humanitaria<sup>427</sup> y RRD<sup>428</sup> son más complicados y exigentes de lo que suelen reconocer o mostrar los documentos políticos y programáticos. Esto nos lleva a cuestionarnos cómo se pueden diseñar con eficacia estrategias de RRD que reflejen y aborden, apropiadamente, la complejidad del contexto en que se manifiesta el riesgo de desastres y la diversidad de los propios desastres.

---

<sup>425</sup> (Lo et al., 2017)

<sup>426</sup> (Peters y Peters, 2018)

<sup>427</sup> (Hilhorst et al., 2019)

<sup>428</sup> (Harris, Keen y Mitchell, 2013); (Peters, 2018)

Las atribuciones ampliadas del Marco de Sendai permiten a la comunidad de la RRD pensar más allá de las amenazas naturales y ocuparse de los complejos riesgos sistémicos. El Marco de Sendai debe llevarse a la práctica combinado con los demás marcos para después de 2015, los cuales incluyen mecanismos, profesionales y herramientas más preparados para lidiar con otros peligros, amenazas y perturbaciones. Además de quienes se encargan del desarrollo sostenible, el cambio climático, la correcta urbanización y el desarrollo de la financiación, la Declaración de Nueva York para

los Refugiados y los Migrantes plantea una cuestión que también está estrechamente vinculada al riesgo de desastres en los contextos frágiles. Todos ellos funcionan junto con marcos nacionales que se centran en amenazas específicas. Los llamamientos para hacer más hincapié en la coherencia durante la implementación de los marcos globales ocupan un lugar destacado en las discusiones sobre la resiliencia<sup>429</sup>. Además, han surgido evaluaciones notables cuyo objetivo es comprender mejor la complejidad de los riesgos como, por ejemplo, el análisis de sistemas resilientes de la OCDE<sup>430</sup>.

## 15.2

### Ejemplos empíricos de reducción del riesgo de desastres en contextos frágiles

Todos los contextos presentan múltiples riesgos que interactúan en un mismo sistema o riesgos complejos, y la manifestación de esta complejidad es única en cada uno de ellos. Distintas combinaciones de riesgos pueden destacar más o menos en diferentes momentos en un contexto determinado. Por ejemplo, los sistemas de agua, saneamiento e higiene pueden mostrar vulnerabilidades concretas cuando los sistemas sanitarios de un país inestable desde el punto de vista político flaquean durante una temporada de lluvias. Incluso en un mismo contexto, la RRD puede responder de múltiples maneras a la compleja interrelación entre distintos riesgos, lo que pone de manifiesto la necesidad de que la gestión se adapte a diversas situaciones. Aunque atender, y desde luego entender, los sistemas complejos resulta complicado, introducir una comprensión matizada de los riesgos sistémicos en las estrategias locales y nacionales de RRD aumenta las oportunidades para alcanzar los objetivos definidos en el Marco de Sendai.

Los siguientes ejemplos correspondientes a Bangladesh, el Iraq, Somalia y Sudán del Sur, muy diversos entre sí, reflejan cómo se manifiestan y gestionan los riesgos de desastres en el contexto de las amenazas y los peligros nuevos y emergentes que conforman los entornos de riesgo complejos. Aunque ningún contexto es simple, los ejemplos se enmarcan en situaciones particularmente complejas y explican cómo se ha adaptado la RRD para acometer más a fondo las dificultades ambientales, climáticas, económicas, sociales y políticas (incluidos los

conflictos), la fragilidad ambiental y el cambio climático, la agitación política, el desplazamiento humano, las perturbaciones económicas y las crisis sanitarias. Los ejemplos no son exhaustivos ni plasman interpretaciones tradicionales de las estrategias de RRD, sino que hablan sobre aspectos de las políticas, las estrategias, los marcos y las intervenciones en materia de RRD extraídos de las experiencias directas, vividas por la comunidad dedicada a este ámbito. Aclaran cómo se ha construido —y reducido— el riesgo de desastres.

---

<sup>429</sup> (Peters et al., 2016)

<sup>430</sup> (OCDE, 2014a)

<sup>431</sup> (Wilkinson et al., 2017)

<sup>432</sup> (Adaptado de datos proporcionados por el PNUD)

<sup>433</sup> (Estudio de caso adaptado a partir de los datos proporcionados por el GFDRR, el IDMC y el ACNUR)



En todos estos casos, el conflicto aparece como un problema común y transversal. Se ha demostrado que el aumento de los conflictos violentos ralentiza, socava o congela las estrategias de RRD y su implementación. En numerosos países —como Fiji y Nepal, por ejemplo—, la escasez de orientaciones políticas prácticas sobre cómo controlar contextos de conflicto cambiantes paraliza la aprobación legislativa de leyes de RRD<sup>431</sup>. En otros contextos, el aumento de la inseguridad puede conducir a la suspensión temporal de los programas de RRD, como ha sucedido en la República Centroafricana. El conflicto violento y la crisis política que comenzaron en 2013 han tenido consecuencias humanitarias que han producido un desplazamiento humano a gran escala, la degradación del sistema educativo, efectos negativos en el saneamiento y el acceso a agua, e inseguridad alimentaria.

En la República Centroafricana, la situación de seguridad ha obligado a suspender temporalmente la implementación de proyectos y programas de

desarrollo. Los asociados para el desarrollo han centrado su atención y financiación en la situación de emergencia que les ocupa. Estos factores han retrasado la creación de estrategias y políticas de RRD. Sin embargo, a pesar de estas dificultades, el Gobierno de la República Centroafricana ha constituido un comité de reflexión centrado en la RRD, cuya misión primordial es coordinar las actividades y diseñar un plan para elaborar una estrategia nacional. El primer borrador de la Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres ha tenido en cuenta la actual crisis política. Además, el conflicto armado es uno de los tipos de riesgos y desastres que figuran en la estrategia. Finalizar, validar e implementar la estrategia nacional depende de la financiación, sumamente necesaria<sup>432</sup>. La experiencia de la República Centroafricana evidencia que es factible realizar avances en la política y la práctica de RRD aunque el entorno operativo resulte difícil, como demuestran los casos que se presentan a continuación.

## 15.2.1

### Desplazamientos humanos en el contexto de desastres y conflictos recurrentes

En Somalia, el desplazamiento forzoso de la población, que en su mayoría se produce dentro del propio país y no más allá de sus fronteras, puede ser una de las causas y de las consecuencias de los desastres y los conflictos. La incidencia periódica de desastres relacionados con la sequía y las inundaciones y el estallido constante de conflictos obligan a las personas a huir de sus hogares, a veces en más de una ocasión, y hacen que Somalia alcance cada año niveles de desplazamientos muy elevados.

#### *Estudio de caso: Somalia*

Somalia es un país muy propenso a los desastres. Se trata de un territorio proclive a la sequía, las inundaciones fluviales y repentinas y, debido a la larga costa que posee, a las tormentas y los ciclones procedentes del golfo de Adén y el océano Índico. Durante decenios ha sufrido además los efectos de los conflictos, la inestabilidad política y la inseguridad<sup>433</sup>, entre los que se incluyen los ataques de grupos armados, como Al-Shabaab, y la violencia entre clanes que puede desatarse a raíz de disputas por los escasos recursos naturales, como las fuentes de agua y las zonas de apacentamiento. Somalia ha sido objeto de combinaciones de desastres y conflictos únicas y altamente perjudiciales que

han cambiado año tras año. Estas situaciones dinámicas, fruto de riesgos complejos, han causado un desplazamiento humano a gran escala que ha incrementado la complejidad de los riesgos y la vulnerabilidad del país a los desastres.

En julio de 2018, se estimaba que había en torno a 2,6 millones de desplazados internos en Somalia, en un contexto marcado por conflictos polifacéticos y una competición cada vez más encarnizada por los recursos como consecuencia de los desastres relacionados con el clima. Según la Red de Vigilancia y Protección de los Repatriados del ACNUR, entre enero y julio de 2018 se registraron

alrededor de 642.000 nuevos desplazamientos internos. Las inundaciones fueron el motivo principal del desplazamiento en el 43 % de los casos, seguidas por la sequía (29 %) y los conflictos (26 %). No obstante, conviene aclarar que, aunque normalmente existe un motivo principal, es frecuente que los desplazamientos se produzcan a causa de una combinación de factores causales del riesgo, incluidas las presiones económicas. En última instancia, estas presiones cada vez mayores empujan a las personas a abandonar sus hogares. Las personas desplazadas que viven en campamentos o asentamientos informales, dotados de pocos recursos, tienen más probabilidades de que los desastres vuelvan a obligarlas a desplazarse.

En los últimos decenios, Somalia ha sufrido varios episodios de sequía grave. En 2011, la peor sequía registrada en 60 años se cobró 260.000 vidas y afectó a 13 millones de personas en el Cuerno de África. La sequía, combinada con la situación política, causó una hambruna de gran magnitud e instigó desplazamientos a gran escala, la interrupción de servicios básicos y el empobrecimiento de la población. A principios de 2017, la situación en Somalia se describió como una sequía intensa con un alto riesgo de hambruna; la mitad de la población padeció una inseguridad alimentaria grave. En 2017 se registraron casi 1,3 millones de desplazamientos nuevos como consecuencia del conflicto y los desastres; el 84 % de los desplazados internos indicó que se había desplazado por motivos relacionados con la sequía. La hambruna pudo evitarse gracias al aumento masivo de la ayuda humanitaria, pero sigue acechando en el horizonte.

Los esfuerzos humanitarios no han sido sencillos ni directos. Una gran parte de las zonas rurales afectadas por la sequía en el sur y el centro de Somalia estaban bajo el control de Al-Shabaab, por lo que el Gobierno y la mayoría de las organizaciones humanitarias y los agentes internacionales no podían acceder a ellas. En tales circunstancias, los agentes humanitarios se sirvieron de métodos de evaluación remota que combinaban las tecnologías de teleobservación y el análisis de las redes sociales para evaluar los impactos de la sequía y garantizar, a la vez, la seguridad personal de los trabajadores. Estos métodos se compaginaron con la información proporcionada por redes de asociados y la obtenida con encuestas de hogares limitadas,

llevadas a cabo sobre el terreno en Somalia, con el objetivo de determinar el alcance de los impactos de la sequía y las necesidades humanitarias.

Además de la sequía, las inundaciones también afectan enormemente a Somalia. Unidas a los conflictos y la inseguridad, han ocasionado el desplazamiento constante de la población, tanto interno como transfronterizo. A comienzos de 2018, las inundaciones repentinas generalizadas que anegaron el Cuerno de África destruyeron grandes superficies de tierras de labranza, dañaron centros sanitarios, interrumpieron la enseñanza en las escuelas y destruyeron más de 15.643 hogares somalíes. Algunas de las zonas que sufrieron los impactos de las inundaciones fueron asentamientos superpoblados de desplazados internos. Muchos de los miles de personas desplazadas en la cuenca del río Shabelle, en el sur de Somalia, ya se habían visto obligadas a desplazarse a causa de la sequía y vivían en refugios improvisados incapaces de soportar las fuertes lluvias. Como consecuencia de la inundación de estos asentamientos, estas personas tuvieron que volver a desplazarse en la zona fluvial. El aumento de los casos de diarrea líquida aguda y cólera, la contaminación del agua potable y la subida de los precios de los alimentos fueron otros de los efectos perjudiciales que las crecidas repentinas tuvieron para la población somalí. El ciclón tropical Sagar, que golpeó el norte del país en mayo de 2018, intensificó aún más las necesidades humanitarias de la población afectada, que ya eran apremiantes.

En Somalia, los repetidos desplazamientos causados por los desastres y los conflictos han incrementado la urbanización, ya que una gran cantidad de personas se reubican en centros urbanos a fin de acceder a ayuda humanitaria y otros tipos de asistencia. Los cambios demográficos contribuyen a que aparezcan nuevas capas de riesgo al someter a sectores clave como la tierra, la vivienda, la salud, la educación, el abastecimiento de agua, el saneamiento y los medios de subsistencia, ya precarios de por sí, a presiones adicionales. Asimismo, en Mogadiscio, las personas desplazadas que llegan a la ciudad suelen residir en asentamientos informales donde son susceptibles de ser desahuciadas a la fuerza, por lo que corren el riesgo de volver a tener que desplazarse. Por lo general lo

hacen a peores ubicaciones, lo que genera una retroalimentación positiva entre el desplazamiento y el sufrimiento. En respuesta, los marcos de evaluación y recuperación en casos de sequía incluyen cada vez más al sector urbano como una esfera prioritaria; según algunas evaluaciones, el sector urbano fue el segundo que concentró más necesidades de recuperación, después del agrícola<sup>434</sup>.

En varias ocasiones, se ha intentado elaborar modelos del riesgo de desplazamiento por desastres en el Cuerno de África, los cuales muestran que las situaciones de vulnerabilidad de origen social, junto con la concentración de la población en zonas expuestas a amenazas, tienen una enorme influencia en el riesgo de desplazamiento. En los entornos frágiles y afectados por conflictos, se ha prestado especial atención a crear intervenciones que compatibilicen la prestación de una ayuda y una protección urgentes y vitales a corto plazo a los más vulnerables con soluciones sostenibles a más largo plazo, de modo que Somalia pueda incrementar su resiliencia y atacar las causas fundamentales de las vulnerabilidades subyacentes. Una evaluación integral de las necesidades derivadas de los impactos de la sequía permitió conocer mejor las dinámicas y los factores causales de emergencias recurrentes, y un Marco de Recuperación y Resiliencia propone soluciones duraderas a largo plazo para fomentar la resiliencia de la población afectada por la sequía<sup>435</sup>.

Recientemente, Somalia ha dado algunos pasos para oficializar las medidas de RRD, y en la actualidad está trabajando en un PNAD. También forma parte de la Iniciativa de la IGAD para la Sostenibilidad y la Resiliencia frente a los

Desastres Provocados por la Sequía (IDDRSI) para el período 2013-2027, y cuenta con su propio plan nacional dentro de este proceso. La IDDRSI explora los nexos existentes entre los desastres y el conflicto, en el contexto de la sequía y de las repercusiones que tiene para los medios de subsistencia tradicionales. También se refiere al desplazamiento forzado, tanto transfronterizo como en el territorio de los países, como una causa y una consecuencia de esto.

Además, Somalia aprovecha redes preexistentes y conocimientos especializados ya demostrados en el país para formular sus estrategias de RRD. Desde hace muchos años, expertos técnicos (p. ej., agrónomos, meteorólogos, veterinarios e ingenieros hídricos) financiados por organizaciones internacionales han trabajado en cuestiones relacionadas con la sequía y sus efectos en el pastoreo y la agricultura. Durante decenios, han empleado los conocimientos de las comunidades y los gobiernos locales con los que han colaborado, en ocasiones de manera oficiosa<sup>436</sup>. También existen múltiples ejemplos de cooperación entre organizaciones humanitarias y para el desarrollo con el fin de distribuir alimentos, artículos no alimentarios y dinero en efectivo; tratar la malnutrición de los niños y las mujeres embarazadas o lactantes; aumentar la disponibilidad de agua de más calidad reparando y rehabilitando las fuentes de agua; promover buenas prácticas de higiene; proporcionar materiales para el tratamiento del agua, y distribuir insumos para los medios de subsistencia asociados a la agricultura, la ganadería y la pesca fluvial. Además, se está facilitando apoyo a las comunidades vulnerables con vistas a que desarrollen planes comunitarios de preparación y respuesta en casos de sequía.

A pesar de la compleja situación que plantean los riesgos de amenazas naturales y los desplazamientos relacionados con conflictos, Somalia sigue trabajando en pos de medidas de planificación para reducir el riesgo y adaptarse al cambio climático, consideradas como herramientas

esenciales para fomentar y mantener el desarrollo socioeconómico. De este modo, también aprovecha las redes de asociados a largo plazo en los ámbitos humanitario y de desarrollo del país para fomentar la capacidad y, cuando es necesario, proporcionar apoyo técnico y ayuda humanitaria.

<sup>434</sup> (Adaptado de datos proporcionados por el GFDRR)

<sup>435</sup> (UNDRR y Centro de Vigilancia de los Desplazamientos Internos, 2017)

<sup>436</sup> (FEWS NET, 2018)



**Campamentos rohinyá en Bazar de Cox (Bangladesh)**

(Fuente: Tauheed/Flickr, 2018)

Desde agosto de 2017, la violencia contra las comunidades rohinyá en el estado de Rakhine (Myanmar) ha ocasionado que 727.000 personas<sup>437</sup> —en su mayoría mujeres y niños— huyan de sus hogares y crucen la frontera con el distrito de Bazar de Cox (Bangladesh)<sup>438</sup>. Con este éxodo, el número total de personas rohinyá desplazadas

asciende a alrededor de 919.000, una cifra que supera con creces el número de habitantes de las comunidades de acogida. La población rohinyá desplazada representa en torno a un tercio de la población total de Bazar de Cox, una zona que ya estaba densamente poblada y se enfrentaba a graves problemas de desarrollo<sup>439</sup>.

### **Estudio de caso: Bazar de Cox (Bangladesh)**

La población rohinyá desplazada que vive en el Bazar de Cox (Bangladesh) reside en asentamientos improvisados en zonas extremadamente congestionadas, como el “megacampamento” de Kutupalong, que pronto se convirtió en el campamento de refugiados más grande del mundo. Los campamentos tienen un acceso mínimo a infraestructura y servicios básicos y son propensos a las amenazas naturales, en especial a los ciclones, las inundaciones y los deslizamientos de tierra. El establecimiento de los campamentos ha tenido como consecuencia una rápida deforestación que ha incrementado, todavía más, la vulnerabilidad de los rohinyá desplazados a las repercusiones de las lluvias del monzón. Las viviendas con más riesgo de sufrir los efectos de deslizamientos de

tierras e inundaciones están siendo reubicadas, pero no se dispone de suficiente terreno adecuado para albergar siquiera al grupo de población de mayor riesgo.

Una evaluación de las necesidades a mediano plazo y una evaluación de los riesgos determinaron qué inversiones son prioritarias para mejorar la GRD y la prestación de servicios públicos a la población rohinyá desplazada y las comunidades de acogida. Estas inversiones se destinan a la salud, la educación y la respuesta de emergencia. El Proyecto de Apoyo al Sector Sanitario ayudó a desarrollar más las capacidades del Ministerio de Salud y Bienestar Familiar para el control de enfermedades y la respuesta en caso de brotes. Para fortalecer la respuesta ante esos brotes de enfermedades

se pusieron en marcha actividades como las campañas de vacunación y los servicios de tratamiento de enfermedades concretas, así como los mecanismos para responder a las consecuencias de posibles desastres (como la propagación del cólera, la diarrea y otras enfermedades transmitidas por el agua y por un vector) y al mayor riesgo de sufrir ahogamientos y lesiones asociado a las tormentas y las inundaciones.

Las iniciativas del Proyecto para Llegar a los Niños No Escolarizados, actualmente en curso, están diseñadas con el objetivo específico de ofrecer oportunidades de aprendizaje seguras e igualitarias a los 300.000 niños y jóvenes afectados por la crisis en la región, incluidos los refugiados y las comunidades de acogida. Entre sus intervenciones constan la renovación de escuelas primarias, la adquisición de materiales educativos, la sensibilización acerca de la violencia por razón de género y actividades para promover el bienestar psicosocial con el fin de superar la conmoción causada por la violencia y el reasentamiento forzado. En vista del elevado riesgo de desastres, las labores de renovación incluirán medidas físicas para proporcionar entornos de aprendizaje seguros a los niños.

El Proyecto de Respuesta de Emergencia a la Crisis Multisectorial de los Rohinyá busca fortalecer la capacidad del Gobierno de Bangladesh para responder a esta crisis mejorando el acceso a servicios básicos y fomentando la resiliencia social y ante desastres de la población rohinyá desplazada. Con sus intervenciones, el proyecto pretende mejorar el acceso al suministro de agua limpia y al saneamiento; mejorar el acceso a alojamientos polivalentes en casos de desastre, las rutas de evacuación y la capacidad de respuesta ante desastres; mejorar las infraestructuras de los

servicios públicos; reforzar los servicios de apoyo en casos de violencia por razón de género; implementar servicios comunitarios y un programa de trabajo que implique a la población rohinyá desplazada en la realización de pequeñas tareas y la prestación de servicios en los campamentos, y llevar a cabo actividades para el fortalecimiento institucional de las instituciones gubernamentales responsables de gestionar las crisis.

En paralelo, se está facilitando asistencia a las comunidades de acogida del distrito de Bazar del Cox. Los proyectos en curso tienen el fin de proporcionar alojamientos polivalentes en situaciones de desastre que respalden la preparación en caso de que se produzcan; mejorar la gobernanza municipal y los servicios urbanos básicos de los órganos urbanos locales participantes; apoyar los sistemas de transferencia fiscal; mejorar la administración colaborativa de los bosques, y redoblar los beneficios que perciben las comunidades que dependen de ellos<sup>440</sup>.

Aunque dan un valioso apoyo a las comunidades afectadas, las iniciativas basadas en proyectos emprendidas en Bazar de Cox podrían tener una capacidad limitada para garantizar la reducción —a más largo plazo— del riesgo de las comunidades afectadas, la comunidad de acogida de Bazar de Cox y los rohinyá recientemente llegados. Desde el punto de vista de los Estados de acogida (Bangladesh y Myanmar), la sensibilidad política asociada a cuestiones como el reasentamiento permanente, la ciudadanía y los derechos implica que los organismos internacionales tienen grandes dificultades para respaldar las respuestas en materia de RRD. Es aún más difícil llevar a cabo respuestas de apoyo que preserven la dignidad de las poblaciones afectadas, al mismo tiempo que capitalizan los recursos y las capacidades de los propios refugiados<sup>441</sup>.

El estudio del caso de Bazar de Cox, en Bangladesh, demuestra que no existe una solución sencilla para los amplios riesgos a los que se enfrentan los residentes de esta localidad. Para reducir el riesgo a largo plazo, será necesario que los gobiernos sigan colaborando y aportando su capacidad. Si se

respalda a la comunidad de acogida y a los recién llegados y se atienden las necesidades de toda la comunidad mediante iniciativas de educación y bienestar social, se podrá redoblar la utilidad de estas actividades.

<sup>437</sup> (ISCG, 2018)

<sup>438</sup> (Organización Internacional para las Migraciones, 2018)

<sup>439</sup> (Adaptado de datos proporcionados por el GFDRR)

<sup>440</sup> (Adaptado de datos proporcionados por el GFDRR)

<sup>441</sup> (Wake y Bryant, 2018)

## 15.2.2

### Reducir el riesgo de desastres en medio de un clima árido y cambiante y con las consecuencias del conflicto

Sudán del Sur está expuesto a amenazas naturales, como la sequía, que a menudo se convierten en desastres<sup>442</sup>. El cambio de las características meteorológicas y las perturbaciones climáticas tienen impactos especialmente notables en contextos como el de Sudán del Sur, donde los medios de subsistencia dependen en gran parte de la ganadería, la agricultura, la pesca y el comercio<sup>443</sup>. Además, se trata de un país fuertemente afectado por la guerra y la violencia. Se independizó del Sudán en 2011, tras una guerra civil de 22 años.

#### Estudio de caso: Sudán del Sur

Apenas dos años después de haberse alcanzado la paz y finalizado el conflicto, la transición de Sudán del Sur está atrapada desde 2013 en la inestabilidad política, las luchas de poder y una nueva guerra civil. La combinación de las amenazas naturales y la guerra civil ha tenido consecuencias funestas para la población sursudanesa. Después de años de sequía y guerra, en abril de 2017 las Naciones Unidas declararon que Sudán del Sur padecía una hambruna que afectaba al menos a 100.000 personas<sup>444</sup>.

A pesar del carácter prolongado del conflicto en Sudán del Sur, agentes estatales y no estatales reconocen la necesidad de fomentar una resiliencia a más largo plazo, aunque en equilibrio con la necesidad de satisfacer exigencias humanitarias más inmediatas. En 2017 Sudán del Sur puso en marcha su Programa Nacional de Adaptación, que resume sus necesidades de adaptación al clima más acuciantes. Con él en vigor, los agentes estatales y no estatales están empezando ahora a discutir una hoja de ruta con la que desarrollar PNAD que permitan a Sudán del Sur atender las prioridades de adaptación al cambio climático a más largo plazo. La política nacional de GRD, ya en sus últimas etapas, reconoce la necesidad de reducir los riesgos de desastres y de adaptarse a un

clima cambiante. En paralelo a estos procesos políticos, la sociedad está trabajando con las comunidades locales, a fin de integrar enfoques de adaptación al cambio climático, RRD y gestión de los ecosistemas<sup>445</sup>.

Entre otras cosas, están instaurando prácticas para la gestión comunitaria de los humedales, con miras a preservar los servicios de los ecosistemas, necesarios para mitigar los impactos de las inundaciones y la sequía. También se aplica una herramienta que evalúa la vulnerabilidad y la capacidad, la cual normalmente se usa en entornos libres de conflictos para determinar qué estrategias son adecuadas para comprender los riesgos predominantes y aprovecharlas para diseñar medidas de reducción del riesgo adecuadas<sup>446</sup>. Además, a mediados de 2018 se publicó un informe sobre el estado del medio ambiente que guiará a los diversos departamentos gubernamentales y a los agentes no estatales en la gestión sostenible de los recursos naturales para la RRD<sup>447</sup>. Pese a los esfuerzos realizados, es necesario seguir trabajando para entender mejor cómo se puede contribuir a la coherencia y la complementariedad de las políticas y los programas de resiliencia al clima y a los desastres, incluso de maneras que tengan en cuenta los conflictos.

La situación en Sudán del Sur muestra cómo afectan a la población los riesgos compuestos de las amenazas naturales y del conflicto armado. No obstante, la respuesta del Gobierno consiste en seguir fomentando la resiliencia a largo plazo, empezando por las amenazas de desastre y los efectos del cambio climático más urgentes, sin dejar de satisfacer las necesidades humanitarias inmediatas.

<sup>442</sup> (Adaptado de datos proporcionados por la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja)

<sup>443</sup> (Overseas Development Institute y Humanitarian Practice Network, 2013)

<sup>444</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2018a)

<sup>445</sup> (Wetlands International, 2019)

<sup>446</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2018b)

<sup>447</sup> (PNUMA, 2018)

<sup>448</sup> (Adaptado de datos proporcionados por el PNUD)



**Mezquitas, casas y calles destruidas durante la guerra en Mosul (Iraq)**

(Fuente: RM/Shutterstock, 2019)

Factores ambientales, políticos y de desarrollo han desencadenado en el Iraq una sequía extrema que ha tenido consecuencias en cascada<sup>448</sup>. El cambio climático ha intensificado la sequía y ha acabado con los recursos hídricos de la región. Además, al incrementarse el uso de agua río arriba, incluida la construcción de nuevas presas a lo largo de los ríos

Éufrates y Tigris más allá de las fronteras iraquíes, ha agravado la situación. En los últimos decenios, el flujo de agua fluvial en el Iraq ha disminuido cerca de un 50 %, y se espera que caiga otro 50 % a medida que aumente el uso del agua río arriba y se agrave la sequía causada por el cambio climático.

### ***Estudio de caso: Hawr al-Huweizah (Iraq)***

El problema de la sequía en Hawr al-Huweizah (Iraq) apareció recientemente, cuando la República Islámica del Irán dejó de suministrar agua y disminuyó el caudal de los ríos Mashrah y Kahla, ambos alimentados por el río Tigris, que está sometido a estrés hídrico a causa del descenso de los caudales de entrada y de la mayor extracción de agua. Las marismas de Ahwar, al sur de Iraq, que fueron declaradas sitios del Patrimonio Mundial de la UNESCO

en 2016 debido a su historia cultural y sus características naturales únicas, son uno de los ecosistemas afectados.

La sequía y la intensa escasez de agua en el país han propiciado el incremento de la desertificación, la disminución de las zonas verdes y los terrenos agrícolas, y el aumento de la mortalidad del ganado. Se espera que la producción agrícola descienda de manera

considerable a medida que se degraden los pastos y los campos. Las repercusiones que se espera que la sequía tenga en los medios de subsistencia podrían empujar a la población rural iraquí a migrar a ciudades y comunidades urbanas en busca de medios de subsistencia alternativos con los que generar ingresos para sus hogares. A estos problemas se sumará la interrupción de los sistemas de suministro eléctrico, que afectará directamente a la disponibilidad de electricidad para uso doméstico e industrial, así como para actividades infraestructurales como el saneamiento. Si los sistemas de saneamiento no funcionan de forma correcta, se eleva el riesgo de que los ríos Éufrates y Tigris se contaminen (con múltiples tipos de residuos) y de que disminuya la calidad del agua de los recursos hídricos, ya de por sí escasos. Asimismo, científicos y ecologistas han advertido del posible derrumbamiento de la presa de Mosul, la presa de mayor tamaño de todo el Iraq, y las evaluaciones efectuadas han indicado que la arrolladora inundación que se produciría se cobraría una enorme cantidad de víctimas mortales.

La situación de seguridad del Iraq también influye en la complejidad de los factores de riesgo que encara el país, donde los ataques armados han destruido ciudades y causado el fallecimiento y el desplazamiento de civiles de las regiones septentrionales hacia el centro y el sur del Iraq. Estos ataques han afectado a la vida económica y social de la población, entre otras cosas por la destrucción de edificios civiles y gubernamentales y la interrupción de los servicios públicos, en especial los relacionados con la salud y la educación. La contaminación química causada por el conflicto obstaculiza la reconstrucción: de hecho, el país necesita transportar y examinar alrededor de 7 millones de metros cúbicos de residuos para comprobar que no contengan radiación ni agentes químicos tóxicos<sup>449</sup>.

El Iraq ha adoptado varias medidas orientadas específicamente a remediar la sequía y la desertificación. Entre ellas se incluyen actividades de adaptación al cambio climático, como la implementación de un sistema de gestión integrada de los recursos hídricos y el uso de métodos de irrigación modernos, como el riego por aspersión y por goteo. El país ha emprendido medidas para hacer cumplir la

legislación ambiental relacionada con el uso y el consumo de agua y ha intensificado el monitoreo de sus recursos hídricos, aéreos y terrestres a través de estaciones de monitoreo y control, incluidas estaciones de monitoreo sísmico y meteorológico y estaciones para medir la radiación.

El Iraq también ha avanzado con respecto a las acciones ligadas a la RRD en un sentido más amplio. La RRD se ha integrado en los planes nacionales de desarrollo, y se están aprobando acciones nacionales apropiadas para mitigar los desastres con el fin de que se implementen. La Estrategia Nacional para la Gestión de Desastres contiene prioridades basadas en las del Marco de Sendai, pero también utiliza medidas específicas para atender a las prioridades de acción del Iraq, esto es, el medio ambiente, el clima y la situación económica, social, cultural y política<sup>450</sup>.

La Estrategia Nacional para la Reducción del Riesgo iraquí describe el contexto de seguridad y plantea acciones para reducir los riesgos que pueden afectar a la seguridad. Como hace frente al riesgo sistémico, la estrategia nacional también incluye una variedad de programas y planes cuyo fin es combatir la pobreza e incrementar la resiliencia social para reducir el riesgo de desastres y los efectos en cascada. Las comunidades situadas cerca de ríos, muy próximas a presas propensas a las inundaciones, en zonas bajas tendentes a inundarse durante lluvias intensas, a lo largo de zonas sísmicas activas y en zonas afectadas por los conflictos, entre otros lugares, tienen un riesgo especial y constante de sufrir desastres. Entre las actividades de RRD llevadas a cabo se incluyen labores de concienciación; la mejora y el desarrollo de leyes y normativas; la constitución de comités nacionales y foros especiales para la RRD, y la cooperación regional e internacional en apoyo de planes y programas nacionales y locales.



El Iraq se enfrenta a una serie de riesgos complicados, sobre todo la sequía y la escasez de agua, agravados tanto por las consecuencias directas de los ataques armados y los residuos contaminados como por los trastornos sociales resultantes. Ha convertido a estos riesgos en el foco de su estrategia nacional y sus medidas de reducción del riesgo, de manera que con esas medidas aborda la gestión la gestión integrada de los recursos hídricos y el contexto de seguridad, así como el contexto ambiental, climático, social, cultural y político. Al reflejar las particularidades de su contexto, el Iraq pretende hacer frente al riesgo sistémico mediante diversas medidas socioeconómicas que trascienden los conceptos tradicionales de la RRD.

## 15.3

### Implicaciones de la complejidad para afrontar el riesgo de desastres

Los estudios de casos anteriores ilustran la complejidad de la interacción entre los riesgos de amenazas naturales y otras condiciones y variables de índole ambiental, social, política y económica. No es fácil comprender estos “problemas perversos”, en parte porque en un mundo complejo resulta complicado e incluso inútil determinar dónde comienza y dónde termina un riesgo de desastres. Aislar uno de los factores —el riesgo de desastres— de una interacción compleja es artificial, pues la población vive las amenazas naturales combinadas con otras condiciones y desde la perspectiva de sus vulnerabilidades y capacidades. Estos estudios de casos demuestran también cómo distintas organizaciones dedicadas a la RRD afrontan riesgos complejos de maneras diferentes; no existe un único enfoque correcto para lograr la RRD en contextos de riesgo complejos.

Aunque la complejidad evoluciona de formas únicas en cada contexto concreto, de los estudios de casos presentados se desprenden temas que los complejos sistemas del riesgo tienen en común.

Entre ellos figuran la importancia de hacer frente a un amplio abanico de vulnerabilidades cuando se combinan varios riesgos; tener en cuenta a las personas y los grupos especialmente vulnerables e implicarlos en el proceso de reducción del riesgo; conseguir la colaboración en todos los sectores y a múltiples niveles, y adaptarse a un contexto dinámico que cambia con rapidez.

### 15.3.1

#### Hacer frente a un amplio abanico de vulnerabilidades cuando se combinan varios riesgos

Las políticas, las estrategias y los proyectos de RRD desplegados en sistemas de riesgo complejos deben hacer frente a un abanico de vulnerabilidades más amplio de lo que se suele valorar al definir el alcance de la RRD, ya que estas vulnerabilidades interactúan para dar lugar a riesgos de desastres. Por ejemplo, varios de los casos incluidos han mostrado cómo los desastres, los conflictos y los desplazamientos humanos interactúan entre sí para crear sistemas de riesgos complejos y en cascada (algo de lo que también se habla en el capítulo 2). En Somalia, las amenazas y los fenómenos repentinos y de evolución lenta, agravados por el largo conflicto que afecta al país, han generado el desplazamiento constante de su población tanto a nivel interno como transfronterizo. El modelo del riesgo de desplazamiento por desastres creado por el IDMC para el Cuerno de África afirmó que las situaciones de vulnerabilidad de origen social, junto con la concentración de la población en zonas expuestas a amenazas, tienen una enorme influencia en el riesgo de desplazamiento. En los casos de la República Centroafricana, el Iraq y la población rohinyá, las crisis continuas y los desastres reiterados han dado lugar a un desplazamiento de la población a gran escala.

Estos desplazamientos de población, que incluyen a personas que tienen que desplazarse en más de una ocasión, plantean múltiples desafíos para la RRD. Los cambios demográficos que experimentan los asentamientos de desplazados internos, los campamentos de refugiados y los centros urbanos, ya de por sí superpoblados, pueden sobrepasar a las instituciones y los servicios, cuya capacidad ya se ha ampliado o desbordado, sobre todo en situaciones de inestabilidad o crisis política. Los efectos en cascada de los desastres, los

449 (Adaptado de la aportación hecha por el Gobierno del Iraq a través de la Oficina Regional para los Estados Árabes de la UNDRR)

450 (Adaptado de la aportación hecha por el Gobierno del Iraq a través de la Oficina Regional para los Estados Árabes de la UNDRR)

conflictos y los desplazamientos pueden deteriorar los sistemas de educación, saneamiento, salud, alimentación y agua y de los servicios, lo que, a su vez, puede desencadenar crisis sanitarias (como el cólera o diarreas) y recrudecer la competencia y las disputas por los escasos recursos. Estas consecuencias en cascada son un síntoma de la incapacidad para plantar cara a una gama de riesgos y vulnerabilidades bastante amplia, y pueden agravar las vulnerabilidades y agudizar los riesgos existentes o crear otros nuevos.

Varios estudios de caso indican que, en estos contextos complejos, la RRD debe hacer frente a un abanico más amplio de vulnerabilidades. Así lo ejemplifican, por ejemplo, los programas que combaten las vulnerabilidades subyacentes asociadas con la sequía y la hambruna en Somalia, o aquellos que ayudan al Gobierno de Bangladesh a desarrollar su capacidad para responder a la crisis rohinyá cubriendo las necesidades básicas inmediatas e incrementando la resiliencia social de la población rohinyá desplazada<sup>451</sup>.

En el Iraq, la Estrategia Nacional para la Reducción del Riesgo encara las constantes amenazas para la seguridad que afronta el país, así como los riesgos derivados de las inundaciones, la sequía y los restos tóxicos y no tóxicos de la guerra, que generan riesgos para la salud e impiden extender los servicios básicos. Las políticas nacionales y regionales de RRD de distintos contextos deben reconocer oficial y explícitamente los riesgos interrelacionados de los desastres, los conflictos y los desplazamientos, sin perder de vista las condiciones actuales y futuras. El diseño de las estrategias de respuesta humanitaria inmediata y de desarrollo a largo plazo debería basarse en las condiciones existentes y en las diversas condiciones que probablemente se den en el futuro.

En el Afganistán, otro país que se enfrenta a riesgos complejos, se concluyó una evaluación de los riesgos multiamenaza en 2017. La Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres afgana reconoce que decenios de conflictos han debilitado los mecanismos de afrontamiento y la capacidad de protección del país. Además de evaluar el riesgo de que se produzcan cinco amenazas diferentes (avalancha, sismo, inundaciones, sequía y deslizamientos de tierra), la sección que analiza las vulnerabilidades alude a los años de conflictos como un factor determinante del estado de degradación y la mayor vulnerabilidad de las infraestructuras y los servicios públicos<sup>452</sup>. En la República Centroafricana, el primer borrador de la Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres ha tenido en

consideración la crisis política y sus repercusiones negativas, y menciona de forma expresa el conflicto armado como un tipo de riesgo y de desastre.

## 15.3.2

### Tener en cuenta a las personas y los grupos especialmente vulnerables

De las discusiones relativas a la vulnerabilidad (véase el capítulo 3 del presente informe) se desprende claramente que cada persona y cada grupo se enfrenta a combinaciones únicas de riesgos, por lo que necesita que se preste atención a cuestiones específicas. Entre los grupos que suelen concentrar mayores niveles de vulnerabilidad y más necesidades vitales se encuentran las mujeres y las niñas; los jóvenes y los niños; las personas de edad; las comunidades de personas lesbianas, gais, bisexuales, transgénero e intersexuales; las personas con discapacidad y con capacidades diferentes; y grupos desfavorecidos y marginados por motivos religiosos, étnicos, socioeconómicos y geográficos. Al prestar asistencia y apoyo a las personas y las comunidades más vulnerables se reduce la vulnerabilidad añadida que pueden generar los impactos de los desastres<sup>453</sup>. En el Afganistán, las desigualdades socioeconómicas se están agudizando, lo que agrava los impactos de los desastres y aumenta la vulnerabilidad de determinados grupos. La Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres del Afganistán se compromete a promover un crecimiento económico equitativo y se adhiere a los principios de la inclusión social y la conservación ambiental como forma de afrontar el riesgo de desastres de los grupos especialmente vulnerables, además de respaldar la realización de actividades para fomentar la capacidad destinadas a beneficiarios específicos<sup>454</sup>.

Estas necesidades son más acuciantes en los lugares afectados por el conflicto, la inestabilidad política y la violencia, donde los grupos vulnerables incluyen también a una gran cantidad de víctimas de la violencia y a quienes tienen un mayor riesgo de padecerla. Con frecuencia, los desastres y los conflictos producen un aumento de la violencia por razón de género, con lo que el riesgo de las mujeres, las niñas y las comunidades de personas lesbianas, gais, bisexuales, transgénero e intersexuales se intensifica en estos contextos<sup>455</sup>. Existen múltiples ejemplos de proyectos centrados en dar respuesta a las vulnerabilidades relacionadas con la violencia. En Bangladesh, se ha diseñado un proyecto específico con el objetivo de ofrecer oportunidades de aprendizaje seguras e igualitarias a los 300.000 niños y jóvenes afectados por la crisis en la región, incluidos

los refugiados y las comunidades de acogida. La programación de este proyecto preveía realizar actividades de concienciación sobre la violencia de género y promover actividades psicosociales para superar la conmoción causada por la violencia y el reasentamiento forzado. En Somalia, se planta cara a la violencia por razón de género combinando

intervenciones para que las mujeres se empoderen económicamente con la prestación —a nivel comunitario— de servicios clínicos, psicológicos y jurídicos integrados para los supervivientes de la violencia de género, así como mediante el fortalecimiento institucional y el fomento de la capacidad<sup>456</sup>.



**Personas que portan agua descansan bajo un árbol en el campamento de refugiados de Baidoa (Somalia)**

(Fuente: Olgun/Shutterstock, 2017)

Varios de los estudios de casos destacan la gran vulnerabilidad de los desplazados internos, los refugiados y las comunidades de acogida a los riesgos de desastres. En Bangladesh, por ejemplo, la población rohinyá desplazada vive en asentamientos improvisados con un acceso mínimo a infraestructuras y servicios básicos, lo cual hace que sea particularmente vulnerable

a las amenazas naturales (como los ciclones, las inundaciones y los deslizamientos de tierras). La rápida construcción de estos alojamientos improvisados ha tenido como resultado la deforestación, que ha intensificado la vulnerabilidad a los efectos de las lluvias monzónicas, tal y como demuestran las inundaciones repentinas y los deslizamientos de tierra ocurridos en 2018. Las lluvias causaron más de 130 deslizamientos de

<sup>451</sup> (Adaptado de datos proporcionados por el GFDRR)

<sup>452</sup> (Afganistán, Ministerio Estatal de Gestión de Desastres y Asuntos Humanitarios y Autoridad Nacional Afgana para la Gestión de los Desastres, 2018)

<sup>453</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2015); (Gaillard et al., 2017); (Gaillard, Gorman-Murray y Fordham, 2017)

<sup>454</sup> (Afganistán, Ministerio Estatal de Gestión de Desastres y Asuntos Humanitarios y Autoridad Nacional Afgana para la Gestión de los Desastres, 2018)

<sup>455</sup> (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 2015); (Gaillard et al., 2017); (Gaillard, Gorman-Murray y Fordham, 2017)

<sup>456</sup> (GFDRR, 2019)

tierra, dañaron 3.300 alojamientos y afectaron a 28.000 refugiados cerca de Bazar de Cox. Además, en esta situación, las mujeres fueron las personas que más riesgo tenían de sufrir los impactos del desastre<sup>457</sup>. La ausencia de tierra adecuada disponible ha dificultado la reubicación de emergencia de los refugiados afectados por la inundación. En otras situaciones de desplazamiento transfronterizo, se puso de relieve que los refugiados recién llegados a determinados contextos pueden estar menos adaptados al clima del país de acogida y, por tanto, pueden ser más vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos durante su período de adaptación<sup>458</sup>.

En aquellos casos en que los medios de subsistencia dependen enormemente de ecosistemas estables, las comunidades afectadas deberían participar en los procesos de RRD para analizar las vulnerabilidades y desarrollar respuestas adecuadas. En Sudán del Sur, los agentes internacionales están colaborando con las comunidades locales para integrar enfoques de adaptación al cambio climático, RRD y gestión de los ecosistemas, con la intención de preservar los servicios necesarios de los ecosistemas y mitigar los impactos de las inundaciones y la sequía<sup>459</sup>. En Bangladesh, un proyecto encaminado a garantizar la sostenibilidad de los bosques y los medios de subsistencia, destinado a las comunidades de acogida, está mejorando la gestión colaborativa de los bosques y acrecentando los beneficios que perciben las comunidades que dependen de ellos. En Somalia, se está facilitando apoyo a las comunidades vulnerables con vistas a que desarrollen planes comunitarios de preparación y respuesta en casos de sequía<sup>460</sup>.

## 15.3.3

### Conseguir la colaboración a largo plazo en todos los sectores y a múltiples niveles

El riesgo sistémico no tiene una solución rápida. Requiere la colaboración a largo plazo en todos los sectores y a múltiples niveles. La probabilidad de que sigan produciéndose emergencias recurrentes es elevada, aun con estrategias bien planificadas y ejecutadas. Sin embargo, con el tiempo, los riesgos complejos de desastres pueden gestionarse y reducirse si se les presta una atención especial y se redoblan las acciones en este sentido. Alinear los esfuerzos de RRD con otras plataformas internacionales, asociados humanitarios y para el desarrollo a nivel internacional y local, el sector

privado, los gobiernos nacionales y locales, y las comunidades y las estructuras de gobernanza locales ofrece oportunidades para coordinarse en todos los sectores y en múltiples niveles de gobernanza. Desarrollar acciones coordinadas y colaborativas permite a las organizaciones aprovechar sus puntos fuertes sin sobrepasar sus capacidades institucionales y, al mismo tiempo, generar sinergias e intercambios positivos entre los distintos agentes. De hecho, cuando se armonizan los esfuerzos, se diluye la posibilidad de que, sin darse cuenta, distintos grupos dupliquen sus esfuerzos o ni siquiera logren satisfacer necesidades vitales inmediatas. Esta complejidad exige que todos los agentes actúen y colaboren juntos en la primera línea de la batalla para reducir el riesgo sistémico.

En el caso de Bangladesh, el Gobierno y sus asociados para el desarrollo prepararon un Plan de Respuesta Conjunta, mientras que en Somalia una evaluación de las necesidades derivadas de los impactos de la sequía complementó al Plan de Respuesta Humanitaria ya en vigor, en lugar de duplicarlo. En el Afganistán, la Estrategia Nacional de Reducción del Riesgo de Desastres afgana insta a asimilar la RRD en la planificación del desarrollo, los planes sectoriales, el fomento de la capacidad, la adaptación al cambio climático, la seguridad de los medios de subsistencia, la incorporación de la perspectiva de género, el empoderamiento de las comunidades, y la gestión de la respuesta y la recuperación. Su objetivo es aumentar la coherencia y la integración en los esfuerzos para reducir los riesgos que conllevan los desastres, el cambio climático, los conflictos y la fragilidad, junto con otros imperativos del desarrollo, y coloca este objetivo en el centro de las iniciativas destinadas a alcanzar el resultado y los objetivos de los acuerdos y los marcos internacionales para después de 2015, incluidos los ODS.

En Somalia, gracias a la coordinación entre los agentes humanitarios y los agentes para el desarrollo, se ha podido intercambiar datos, integrar las lecciones aprendidas sobre cómo mejorar la eficiencia y garantizar que los fondos no se desvíen de las necesidades de emergencia<sup>461</sup>. Del mismo modo, las políticas de nueva creación son especialmente útiles cuando recurren a las redes preexistentes y a los expertos reconocidos en el país, entre los que se incluyen organizaciones humanitarias internacionales y locales, expertos técnicos y gobiernos locales. Esta coordinación puede llevarse a cabo de manera oficial y oficiosa. En el Afganistán, las *shuras* —formas tradicionales y oficiosas de celebrar audiencias y juicios en las comunidades— tienen múltiples finalidades, como prestar ayuda durante los desastres y mecanismos

locales para la resolución de conflictos<sup>462</sup>. Por el contrario, en el caso del Iraq, es más probable que estructuras de cooperación más oficiales, como los mecanismos internacionales de coordinación consolidados, faciliten soluciones para atender las necesidades de financiación, capacidad tecnológica y fomento de la capacidad que tiene el país.

## 15.3.4

### Adaptarse a un contexto dinámico que cambia con rapidez

Las situaciones de riesgo complejo son dinámicas por naturaleza, de modo que pueden cambiar rápidamente de formas inesperadas o imprevisibles. Como desde esta perspectiva los riesgos son policéntricos, se entiende que ninguno tiene prioridad sobre los demás. Es posible que la eliminación de un riesgo concreto no altere la esencia del sistema y que la manifestación de un riesgo desencadene otros en el sistema. La velocidad de los cambios, la incertidumbre que los rodea y la multiplicidad de las transformaciones que pueden ocurrir en un contexto complejo tienen implicaciones particulares para la colaboración a largo plazo y la necesidad de cumplir los compromisos y objetivos asumidos. En contextos aquejados por la inestabilidad política y el malestar social, la seguridad podría modificar repentina y drásticamente el contexto operativo, así como alterar la capacidad para diseñar, planificar e implementar estrategias y programas de manera efectiva.

En Somalia, el contexto ambiental y de seguridad evolucionó con rapidez durante las fases de implementación, lo cual hizo necesaria una planificación flexible y con posibilidades de adaptación<sup>463</sup>. Los constantes ataques de los grupos armados y la violencia entre clanes, combinados con los desastres relacionados con la sequía y las inundaciones, han obligado a realizar ajustes en la programación. La mayor flexibilidad adquirida gracias a medidas presupuestarias, como la fusión del presupuesto en una sola partida, permite efectuar modificaciones programáticas entre distintas categorías cuando un cambio en

la situación de seguridad impide llevar a cabo determinadas actividades. Del mismo modo, los sistemas de monitoreo deben basarse en rangos de metas, no en metas fijas, de modo que puedan seguir adaptándose a aquellos entornos que se transforman con rapidez. La tecnología puede emplearse en contextos operativos particularmente inseguros y peligrosos como, por ejemplo, en gran parte de las zonas rurales afectadas por la sequía en el sur de Somalia, las cuales se encuentran bajo el control de la milicia de Al-Shabaab y son inaccesibles para los homólogos gubernamentales y la mayoría de las organizaciones humanitarias<sup>464</sup>. Como se ha indicado en el estudio de caso de la sección 15.2, ha resultado muy útil usar métodos de evaluación remota que combinan las tecnologías de teleobservación con los análisis de los medios sociales. Posteriormente, esta información puede combinarse con la que proporcionan las redes de asociados y las encuestas de hogares limitadas llevadas a cabo por un proveedor con presencia sobre el terreno en Somalia.

Las condiciones ambientales también pueden deteriorarse con rapidez u oscilar entre los extremos, sobre todo cuando se combinan con la degradación ambiental y los efectos del cambio climático. Por ejemplo, Somalia es vulnerable a las crecidas repentinas y a la sequía, ambas conectadas a diversos riesgos asociados. En Bangladesh, el carácter súbito y a gran escala de la crisis de los refugiados rohinyá dio lugar a la deforestación y aumentó el riesgo de que se produjesen inundaciones repentinas y deslizamientos de tierra. A la fragilidad ambiental también contribuyen los efectos del cambio climático, ya que incrementan los factores de riesgo que desencadenan pautas y fenómenos meteorológicos extremos e impredecibles. Por ejemplo, en 2018, el Centro de Clima de la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja señaló que Turquía acogía en ese momento a cerca de 3.400.000 refugiados sirios y había vivido su verano más cálido de los últimos 47 años. Las olas de calor generalizadas llevan a los sistemas humanitarios y sanitarios al límite y hacen notar la necesidad de preparar a las instituciones para que lleguen y atiendan a los más vulnerables.

Las condiciones de la infraestructura también

457 (OXFAM, 2018)

458 (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja y PNUD, 2014b)

459 (Wetlands International, 2014)

460 (GFDRR, 2019)

461 (GFDRR, 2019)

462 (Afganistán, Ministerio Estatal de Gestión de Desastres y Asuntos Humanitarios y Autoridad Nacional Afgana para la Gestión de los Desastres, 2018)

463 (Adaptado de datos proporcionados por el GFDRR)

464 (Adaptado de datos proporcionados por el GFDRR)

pueden cambiar de manera abrupta el riesgo complejo. En el Iraq, el conflicto ha afectado enormemente a la presa de Mosul, ubicada en la ciudad homónima y que corre el riesgo de derrumbarse. La endeble situación de seguridad dificulta aún más realizar actividades de RRD. Si la presa fallase, los problemas de seguridad resultantes podrían afectar a la respuesta y la recuperación en casos de desastre.

## 15.4

### Conclusiones

Los riesgos de desastres emanan de las distintas trayectorias de desarrollo y se manifiestan en las compensaciones inherentes a los procesos de desarrollo. Esto es algo que, en cierto modo, siempre se ha reconocido. Lo novedoso en la sociedad actual, que cada vez está más interconectada, estriba en la diversidad y la complejidad de los peligros y las amenazas, y en la complicada interacción entre ellos, que tienen como resultado la creación de riesgos a nivel global sin precedentes, a menudo debido a que las tendencias de desarrollo socioeconómico del pasado interactúan con las dinámicas de desarrollo nuevas y existentes y con los peligros globales emergentes<sup>465</sup>. Además de las facetas de intensidad, duración, frecuencia y velocidad, es necesario tener en cuenta y comprender particularidades concretas (aspectos relacionados con la interconectividad; elementos transfronterizos, transitorios y transformadores; y la simultaneidad)<sup>466</sup>. Pero también surgen oportunidades, ya que los riesgos no son más que una descripción de los resultados que podrían producirse<sup>467</sup>. El estudio de la naturaleza multidimensional del riesgo está mejorando y suscitando más atención en los esfuerzos encaminados a comprender y gestionar los riesgos. Para dar respuesta a estos problemas y hacerles frente, es preciso adoptar un enfoque más sistémico que reconozca los complejos riesgos, amenazas y oportunidades que encara el desarrollo, así como los que se derivan de él<sup>468</sup>.

La ampliación del alcance del Marco de Sendai es un punto de partida, que debe quedar patente en la extensa gama de las estrategias nacionales y locales de RRD. En estas estrategias también debería quedar reflejado el enfoque de desarrollo que tenga en cuenta los riesgos, pedido por el Marco de Sendai, para lo cual habrá que integrar de manera sistemática información sobre los riesgos en todos los procesos de planificación sectorial. Si bien es posible conseguir la RRD en cualquier contexto, el margen de lo que es factible y apropiado cambiará en cada uno de ellos. Todavía no se sabe cómo se materializarán estos elementos en algunos contextos, como los afectados por conflictos armados y la fragilidad del entorno<sup>469</sup>. Sigue haciendo falta un asesoramiento práctico y político que recomiende cómo concebir e implementar estrategias de RRD en contextos de riesgo complejos, incluso en aquellos lugares donde el conflicto violento forma parte del entorno general en que se produce la RRD. Así, para alcanzar la meta e) del Marco de Sendai se requiere prestar más atención a esta esfera.

La adopción de un enfoque más amplio y matizado para comprender cómo interactúan los peligros, las amenazas y las perturbaciones muestra que cada vez se tiende más a usar un pensamiento estratégico, luchar contra los riesgos complejos y trabajar en un entorno incierto. La comunidad de RRD está abriendo camino en muchos sentidos; así lo demuestra, por ejemplo, la puesta en marcha del Marco Global de Evaluación de Riesgos. A tal fin, habrá que introducir principios de buenas prácticas en el desarrollo que tenga en cuenta los riesgos, tales como enfoques de aprendizaje continuo y reflexión que sean inclusivos y transparentes, graduales y repetitivos<sup>470</sup>. En adelante, se deberán tomar decisiones sobre el desarrollo que favorezcan aquellas trayectorias del desarrollo que contribuyen a reducir los riesgos complejos, evitan crear nuevos riesgos y gestionan mejor los riesgos residuales.

<sup>465</sup> (Comisión Económica y Social para Asia Occidental, 2017)

<sup>466</sup> (Opitz-Stapleton et al., 2019)

<sup>467</sup> (Banco Mundial, 2013)

<sup>468</sup> (Opitz-Stapleton et al., 2019)

<sup>469</sup> (Harris, Keen y Mitchell, 2013); (Peters, 2018)

<sup>470</sup> (Opitz-Stapleton et al., 2019)

# Parte III

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

Como ha ilustrado el capítulo 10, la cooperación regional es fundamental para que los países con perfiles de riesgo y preocupaciones regionales similares intercambien conocimientos y fomenten su capacidad, así como para proporcionar mecanismos con los que gestionar la financiación del desarrollo y ofrecer a sus países miembros financiación para los riesgos. Las plataformas regionales de RRD y otras novedosas alianzas regionales de múltiples interesados desempeñan una importante función en la concienciación y la cooperación para la RRD. Las organizaciones intergubernamentales de las regiones más propensas a las amenazas cooperan en la GRD, pero podrían encargarse con más decisión de promover activamente que se reduzca el riesgo a nivel regional y nacional. Para ello, deberían centrarse, por ejemplo, en: a) evaluar y reducir el riesgo a nivel regional; b) las necesidades de los pequeños Estados insulares en desarrollo, los países pequeños y los países menos desarrollados, a fin de prestarles apoyo práctico para que fomenten su capacidad y establezcan sistemas de información sobre riesgos; y c) los mecanismos de financiación del riesgo.

Es esencial contar con un entorno nacional propicio que permita efectuar una gobernanza integrada del riesgo a nivel nacional, subnacional y comunitario, así como ocuparse de algunos aspectos de la autoridad de los gobiernos locales con el fin de planificar y llevar a cabo acciones cruciales en materia de RRD. Para ello, es preciso revisar las leyes favorables y los marcos institucionales, que con frecuencia promueven que se trabaje de manera compartimentada y no de forma intersectorial y vertical, del nivel local al nacional. Los marcos propicios a nivel nacional son, además, el principal mecanismo para asegurar que se integran las necesidades de los grupos vulnerables y los principios de igualdad y participación, sobre todo en el caso de las mujeres y los jóvenes.

En el plano nacional, la mayoría de los países del estudio no cuentan con mecanismos que coordinen la RRD, la adaptación al cambio climático

y la planificación del desarrollo. Se han presentado algunos ejemplos de países del Pacífico donde se están construyendo estructuras institucionales en todos estos ámbitos, las cuales se están reforzando a nivel regional gracias al Enfoque Integrado para Hacer Frente al Cambio Climático y la Gestión del Riesgo de Desastres de 2016.

La creación de estrategias y planes de RRD conforme a los principios del Marco de Sendai se puede abordar desde numerosos enfoques nacionales diferentes, desde planes y estrategias independientes hasta su asimilación total en los planes de desarrollo (capítulo 11). La meta e) del Marco de Sendai no requiere que se elaboren planes separados, pero sí pide que los países revisen sus estrategias de RRD actuales, ahora con la referencia del Marco de Sendai, y velen por que las estrategias locales encajen con las nacionales. La meta e), que debe alcanzarse para 2020, es un pequeño indicador de qué se necesita para cumplir el objetivo y el resultado del Marco de Sendai. Constituye un paso intermedio para alcanzarlos de aquí a 2030.

La integración de la RRD en las estrategias y los marcos nacionales de planificación del desarrollo sigue constituyendo un problema para muchos Estados (capítulo 12). Una vez más, existen ejemplos positivos de países que los están implementando a nivel nacional. Sin embargo, hasta la fecha no ha habido tiempo ni información suficientes para determinar si estas medidas están influyendo en los resultados de la planificación del desarrollo, en particular en lo que respecta a la prevención de nuevos riesgos.

La integración de la RRD en las políticas y planes nacionales de adaptación al cambio climático constituye un nuevo esfuerzo para la mayor parte de los países. Las evidencias recabadas a partir de las prácticas nacionales muestran que muchos países todavía no han empezado a llevarla a cabo (capítulo 13). Dada la enorme amenaza para la humanidad que supone el cambio climático, resulta fundamental adoptar un enfoque más integrado para adaptarse a él y mitigar sus efectos, a la vez que se realizan esfuerzos de desarrollo más amplios encaminados a prevenir la creación de nuevos riesgos y a reducir los ya existentes. Conviene también reconocer que los países que otorgan la máxima prioridad a los esfuerzos para reducir otros riesgos de desastres, como los de carácter geofísico, se enfrentan a dificultades particulares. Todos los países deben prestar la debida atención a la reducción de las amenazas naturales y causadas por el ser humano, así como a las amenazas y los riesgos tecnológicos, biológicos y ambientales conexos, tal y como solicita el Marco de Sendai.

Uno de los principales problemas para integrar la RRD con la adaptación al cambio climático y la planificación del desarrollo es al que se

enfrentan los gobiernos nacionales y locales a la hora de gestionar el riesgo sistémico en zonas urbanas (capítulo 14). El carácter dinámico y multidimensional de los riesgos interrelacionados que existen en las zonas urbanas requiere enfoques sistémicos que intenten entender la naturaleza de los sistemas en interacción y adoptar una gobernanza integrada del riesgo que se adapte al contexto local.

Los contextos frágiles y complejos, en especial cuando hay una cantidad significativa de migraciones internas y transfronterizas a causa de la guerra, la hambruna y el desorden social, plantean desafíos particulares para la reducción del riesgo en el plano local y nacional, así como para la gobernanza integrada del riesgo (capítulo 15). El contexto y el panorama del riesgo están sometidos a un cambio constante, lo que obliga a que los procesos nacionales y locales sean lo suficientemente flexibles y ágiles como para adaptarse a riesgos nuevos y emergentes.

## Recomendaciones

Las principales recomendaciones que se desprenden de la parte III apuntan a que la gobernanza integrada del riesgo, o la coherencia política, constituye la clave para reducir el riesgo con efectividad en los planos nacional y local. De forma concreta, destacan las siguientes recomendaciones:

- Es urgente que todos **los Estados Miembros concentren su atención en establecer estrategias nacionales y locales de RRD y en armonizarlas con el Marco de Sendai**, no solo porque el año 2020 se acerca con rapidez, sino porque estas estrategias sientan la base y crean el entorno propicio para obtener la mayoría de los elementos necesarios para alcanzar el resultado, el objetivo y las metas del Marco de Sendai y la Agenda de 2030.
- Los avances realizados por la climatología, que cuando se desarrolló y aprobó el Marco de Sendai en 2015 todavía no se habían producido, exigen que **nuestras acciones sean más urgentes y ambiciosas** de lo que antes se creía. Esto intensifica la necesidad de tratar el riesgo como un problema sistémico y de tener en cuenta marcos cronológicos a corto y largo

plazo. Las conclusiones del informe especial del IPCC titulado *Global Warming of 1.5 °C* de 2018 dejan clara la necesidad de que las **estrategias de RRD integren la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos y les otorguen un lugar central en la reducción del riesgo en los planos nacional y local.**

- **Los planes nacionales y locales coherentes e integrados** son otro de los medios que permiten a los Estados Miembros cumplir los compromisos combinados que asumieron en virtud de la Agenda de 2030, el Acuerdo de París, la Agenda de Acción de Addis Abeba, la Nueva Agenda Urbana y otros acuerdos temáticos, sectoriales o regionales. La naturaleza multidimensional de estos compromisos —y, sobre todo, los riesgos subyacentes que abordan— requiere enfoques basados en los sistemas para, entre otras cosas, evaluar las necesidades y tomar decisiones en el plano nacional y local con respecto al uso más efectivo de los recursos disponibles.
- Se recomienda que los Gobiernos y las partes interesadas nacionales, con la estrecha colaboración del sector privado y la sociedad civil hasta el nivel comunitario, **revisen los marcos propicios nacionales y locales que se refieren a un desarrollo igualitario y sostenible, el cambio climático y la reducción del riesgo.** El objetivo es identificar los elementos facilitadores y las oportunidades existentes, así como los obstáculos que impiden realizar una gobernanza integrada del riesgo, los cuales pueden ser mandatos legislativos, estructuras institucionales, capacidades, recursos, la igualdad o vulnerabilidad social, los papeles asignados a cada género, la concienciación de la población y el hábito de reflexionar sobre el riesgo. Este objetivo también podría definirse como una **evaluación de la gobernanza integrada del riesgo** que tenga en cuenta la multiplicidad de las amenazas (causadas por el ser humano, naturales y mixtas) y los riesgos conexos; el modo en que las amenazas, la vulnerabilidad y la actividad económica interaccionan con el medio ambiente, entre sí y entre sistemas complejos; y la necesidad de adaptar las políticas y su implementación a fin de **permitir que se adopten enfoques de la reducción del riesgo basados en sistemas.**





**Sistemas de alerta temprana**

Previsiones, monitoreo, planes de acción

**Red de abastecimiento de agua**

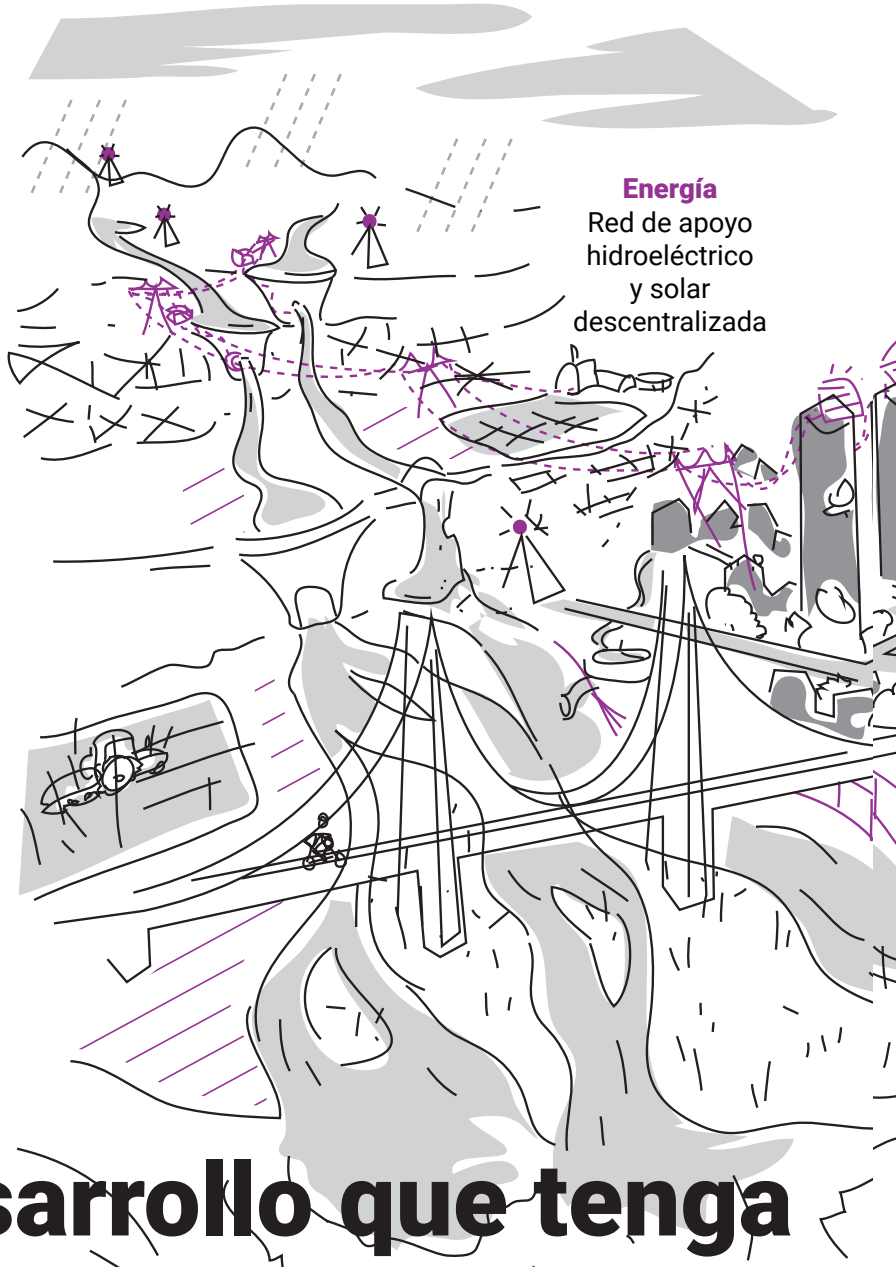
Diferentes reservas, suministro resistente a las inundaciones, agua reciclada

**Sistema de suministro de alimentos**

Llanuras inundables y producción urbana, cadenas de suministro resilientes

**Energía**

Red de apoyo hidroeléctrico y solar descentralizada



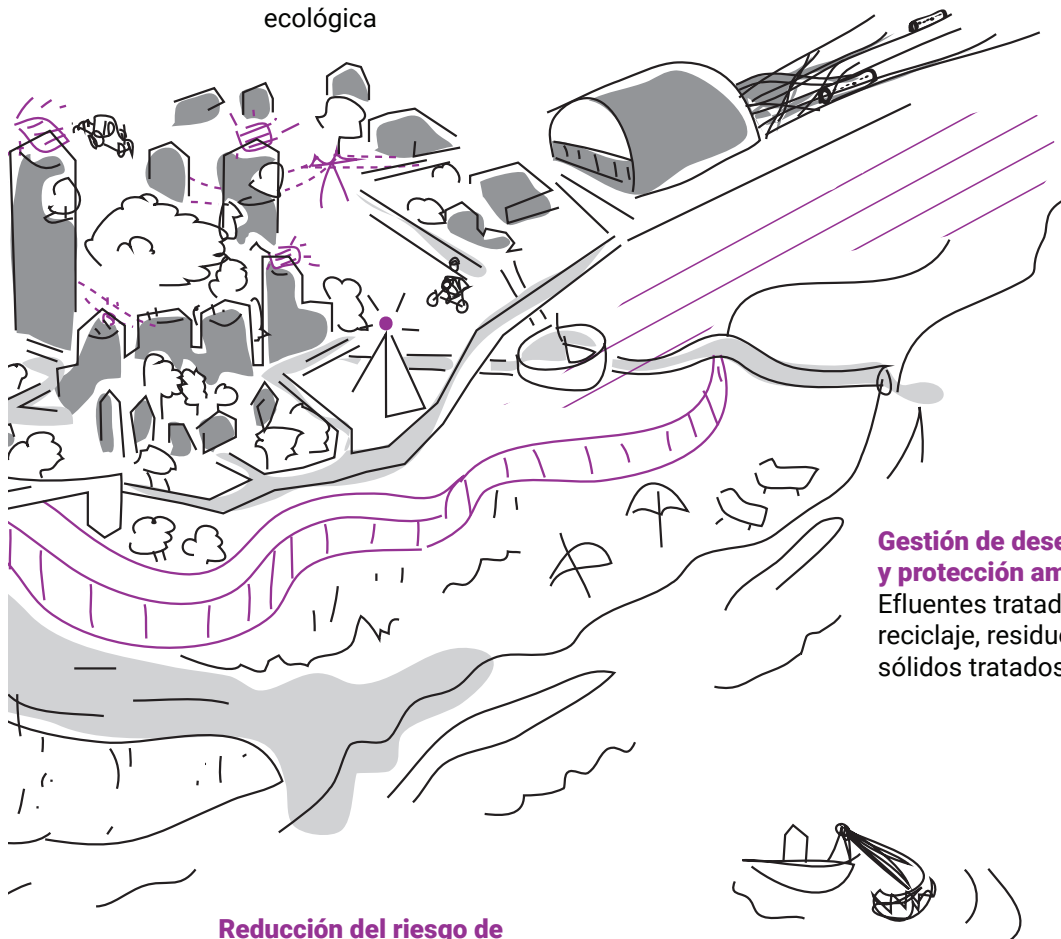
# Un desarrollo que tenga en cuenta los riesgos en un mundo en proceso de urbanización

**Salud, vivienda  
y bienestar**

Edificios seguros,  
viviendas sociales,  
infraestructura  
ecológica

**Transporte, comunicaciones  
y otra infraestructura**

Estructuras y sistemas resilientes  
frente a los desastres y el clima



**Gestión de desechos  
y protección ambiental**

Efluentes tratados,  
reciclaje, residuos  
sólidos tratados

**Reducción del riesgo de  
inundaciones, deslizamientos de  
tierras e inundaciones marinas**

Vegetación, diques, zonas libres  
de construcción

(Fuente: UNDRR, 2019)

**La ciudad imaginaria de Drecca-Susdev,  
situada en torno a un delta: elementos de  
la gobernanza integrada del riesgo**

Gestionar los riesgos complejos al mismo tiempo que se regulan los aspectos cotidianos de la vida y se fomenta el desarrollo socioeconómico puede parecer una idea remota y teórica. También puede resultar difícil concebir en qué consistirá el éxito ante tantas exigencias. Por eso, en el presente GAR se ofrece un caso hipotético ilustrado sobre una ciudad costera imaginaria con un delta, Drecca-Susdev, donde se ha adoptado un enfoque sistémico para gestionar el riesgo. Se trata de una hipótesis exigente que, incluso, puede parecer futurista, pero se basa en cuidadosas reflexiones de expertos y se incluye como un ejercicio de imaginación hacia “el futuro que queremos”.

Muchas de las ciudades costeras donde hay deltas se enfrentan a riesgos de inundaciones estacionales, vientos ciclónicos y marejadas ciclónicas, y al posible riesgo de sismos y tsunamis. Prevén un futuro en el que aumentará el nivel del mar y los fenómenos meteorológicos extremos debido al cambio climático, lo que se sumará a los desafíos socioeconómicos que plantea el rápido crecimiento de la población, el incremento del grado de exposición y la vulnerabilidad, la edificación y la construcción, las necesidades energéticas, el riesgo de contaminación ambiental, las presiones relativas a la gestión de desechos, los recursos hídricos y alimentarios, el transporte y los sistemas de comunicaciones, así como la necesidad —urgente a nivel global— de reducir las emisiones de GEI para mitigar el cambio climático. Para superar estos obstáculos y avanzar hacia un desarrollo sostenible que tenga en cuenta el riesgo, es necesario comprender las interrelaciones que existen entre los sistemas y subsistemas, dentro de la planificación y la gobernanza del riesgo en las zonas locales, y en sintonía con la planificación nacional en materia de desarrollo socioeconómico.

En el gráfico, se ilustran algunos elementos de la gobernanza integrada del riesgo en la ciudad costera imaginaria de Drecca-Susdev, situada en torno a un delta. Entre ellos figuran los siguientes:

### 1. Reducción del riesgo de inundaciones, deslizamientos de tierras e inundaciones marinas:

- El restablecimiento de la vegetación o la ingeniería estabilizan las zonas proclives a los deslizamientos de tierras.
- Una mayor cantidad de represas de menor tamaño reduce el riesgo de inundación debido a su rotura.

- Las viviendas, los negocios y la infraestructura sensible se mantienen lejos de las llanuras inundables y los ribazos costeros, o se elevan y se adaptan a las inundaciones o tormentas estacionales y se construyen conforme a los códigos pertinentes.
- Las llanuras aluviales y los ribazos costeros se reservan para fines recreativos, así como para la vegetación que absorbe las aguas de crecidas o los efectos de las tormentas marinas.
- Las barreras mecánicas o construidas reducen los efectos o desvían las aguas de crecidas o marejadas ciclónicas.

### 2. Sistemas de alerta temprana:

- Los sistemas de alerta temprana para el riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierras, basados en las previsiones meteorológicas, las precipitaciones registradas y su intensidad, así como los sistemas para supervisar los niveles de los ríos aguas arriba, permiten mitigar las inundaciones por medio de desagües controlados de las represas, aperturas o cierres de las compuertas o los diques de crecidas alrededor de la ciudad, y respuestas basadas en la evacuación cuando sea necesario.
- Los sistemas de alerta temprana para tormentas marinas, huracanes o tsunamis, basados en previsiones meteorológicas, actividad sísmica y otros sistemas de monitoreo, incluidos los sistemas regionales o globales, posibilitan la evacuación y el uso de barreras mecánicas según sea necesario.

### 3. Salud, vivienda y bienestar:

- Los edificios residenciales de densidad media y alta situados en terrenos seguros incluyen las viviendas sociales, cumplen con la versión actualizada de los códigos relativos a los riesgos pertinentes, disponen de agua y saneamiento, cuentan con acceso a instalaciones de salud, bienestar y educación, y ofrecen acceso a servicios de incendios y emergencias.
- Los jardines y los bosques de la “infraestructura ecológica” refrescan la ciudad, mejoran la salud y ofrecen espacio para actividades recreativas y culturales.

- Las redes de rutas para caminar y andar en bicicleta mejoran la seguridad y la salud, y reducen la contaminación atmosférica causada por los vehículos.

#### **4. Sistema de abastecimiento de agua:**

- Múltiples represas de pequeño tamaño garantizan la redundancia del abastecimiento de agua para las explotaciones agrícolas y la ciudad, lo que aumenta la resiliencia a la sequía en todo el territorio.
- Los sistemas, las bombas y el tratamiento de agua potable son resistentes a las inundaciones.
- El agua se reutiliza y se recicla en la ciudad, con una fuente de energía de apoyo.

#### **5. Sistema de suministro de alimentos:**

- Se preservan las llanuras inundables para los cultivos que utilizan las inundaciones estacionales, que también regeneran la fertilidad del suelo.
- Las represas en el flujo del río permiten la cría de peces.
- La agricultura urbana en balcones y tejados impulsa el acceso a productos frescos; la producción comercial de alimentos de acuaponía de alta densidad combina las necesidades de nutrientes de verduras y pescados para reducir la sobrepesca en los océanos y la escorrentía del nitrógeno agrícola.
- El transporte y las comunicaciones resilientes mantienen las cadenas locales y regionales de suministro de alimentos.

#### **6. Gestión de desechos y protección ambiental:**

- Se tratan todas las aguas de escorrentía de las tormentas y de efluentes y residuos industriales, a fin de liberar agua no contaminada en los entornos terrestres y marinos.
- Se maximiza el reciclaje de materiales.
- Se gestionan los residuos sólidos en toda la ciudad.

#### **7. Transporte, comunicaciones y otra infraestructura:**

- Los puentes y las carreteras se sitúan a una altura elevada y se construyen con la robustez necesaria para resistir los fenómenos meteorológicos más extremos y el aumento del nivel del mar.
- El transporte público que, de modo específico, tiene en cuenta la evaluación del riesgo es independiente del sistema de carreteras.
- La infraestructura de comunicaciones resistentes a los desastres aumenta la resiliencia de todos los demás sistemas de la ciudad, incluidas las cadenas energéticas y de suministro.
- Los sistemas de transporte y comunicaciones tratan de reducir el ciberriesgo con redundancias y respuestas flexibles de los sistemas.

#### **8. Energía:**

- Las represas hidroeléctricas en pequeña escala abastecen a las zonas locales y se conectan a la red de suministro eléctrico.
- La energía solar fotovoltaica descentralizada de los tejados de la ciudad, que proporciona calefacción, refrigeración y electricidad a los edificios, y que incluye el almacenamiento de energía y la carga de vehículos eléctricos, reduce la necesidad de realizar importantes inversiones nuevas en la distribución de energía y aumenta la resiliencia a las fallas de la red eléctrica.

# Siglas y acrónimos

ACNUR	Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados
ADPC	Centro Asiático de Preparación para Casos de Desastre
AEN-OCDE	Agencia de la OCDE para la Energía Nuclear
Agenda de 2030	Agenda de 2030 para el Desarrollo Sostenible
AOD	Ayuda oficial para el desarrollo
APEC	Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico
ASEAN	Asociación de Naciones de Asia Sudoriental
BAD	Banco Asiático de Desarrollo
CAD	Comité de Asistencia para el Desarrollo
CCI	Centro Común de Investigación
CDEMA	Agencia de Gestión de Emergencias y Desastres del Caribe
CDN	Contribución determinada a nivel nacional (en virtud del Acuerdo de París)
CE	Comisión Europea
CEDEAO	Comunidad Económica de los Estados de África Occidental
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CEPE	Comisión Económica para Europa
CESPAP	Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico
CIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
DAES	Departamento de Asuntos Económicos y Sociales
EFFIS	Sistema Europeo de Información sobre Incendios Forestales
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres
EM-DAT	Base de Datos Internacional sobre Eventos de Emergencia
ENPD	Evaluaciones de necesidades posdesastre
ESA	Agencia Espacial Europea
Estrategia de Yokohama	Estrategia de Yokohama para un mundo más seguro: directrices para la prevención de los desastres naturales, la preparación para casos de desastre y la mitigación de sus efectos
EURATOM	Comunidad Europea de la Energía Atómica
FAIR	Fáciles de encontrar, accesibles, interoperables y reutilizables
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FEMA	Agencia Federal para el Manejo de Emergencias
FEWSNet	Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Hambruna
FVC	Fondo Verde para el Clima
GAEI	Grupo Asesor de Expertos Independientes
GAR	Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres
GEI	Gas de efecto invernadero
GEM	Global Earthquake Model
GEO	Grupo de Observaciones de la Tierra
GEOSS	Sistema Mundial de Sistemas de Observación de la Tierra
GFDRR	Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación

GFP	Global Flood Partnership
GIASN	Grupo Internacional Asesor en Seguridad Nuclear
GPL	Gas de petróleo licuado
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
GRD	Gestión del riesgo de desastres
GSHAP	Programa Mundial de Evaluación de Peligros Sísmicos
GWIS	Sistema Global de Información sobre Incendios Forestales
GWP	Asociación Mundial para el Agua
IDDRSI	Iniciativa de la IGAD para la Sostenibilidad y la Resiliencia frente a los Desastres Provocados por la Sequía
IFRC	Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja
IGAD	Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo
INES	Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IRDR	Investigación Integrada sobre el Riesgo de Desastres
IRGC	International Risk Governance Council
ISO	Organización Internacional de Normalización
LEA	Liga de los Estados Árabes
Marco de Acción de Hyogo	Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres
Marco de Sendai	Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030
MERCOSUR	Mercado Común del Sur (América del Sur)
Mipymes	Microempresas y pequeñas y medianas empresas
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio
OCAH	Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no gubernamental
ONU-Hábitat	Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
PCGIR	Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres
PDRF	Philippine Disaster Resilience Foundation
PEID	Pequeños Estados insulares en desarrollo
PIB	Producto interno bruto
PNA	Programa nacional de adaptación
PNAD	Plan nacional de adaptación
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
Pymes	Pequeñas y medianas empresas
RAM	Resistencia a los antimicrobianos
RICCAR	Iniciativa Regional para Evaluar el Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y la Vulnerabilidad Socioeconómica en la Región Árabe
RRD	Reducción del riesgo de desastres
RSI	Reglamento Sanitario Internacional
SAARC	Asociación de Asia Meridional para la Cooperación Regional
SADC	Comunidad de África Meridional para el Desarrollo

SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
Sida	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida
SIG	Sistema de información geográfica
SMVRG	Sistema Mundial de Vigilancia y Respuesta a la Gripe
SPEI	Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración
SPI	Índice estandarizado de precipitación
SRAS	Síndrome respiratorio agudo severo
SROM	Síndrome respiratorio de Oriente Medio
TB	Tuberculosis
UA	Unión Africana
UE	Unión Europea
UNDRR	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UNSCEAR	Comité Científico de las Naciones Unidas para el Estudio de los Efectos de las Radiaciones Atómicas
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
VIH	Virus de la inmunodeficiencia humana
VISUS	Inspección visual para definir estrategias de fortalecimiento de la seguridad





# Agradecimientos

## Consejo Asesor del GAR

### Presidenta

**Mami Mizutori**, Representante Especial del Secretario General para la Reducción del Riesgo de Desastres.

### Miembros del Consejo

**Dolika Banda**, Africa Risk Capacity Ltd.; **Kelvin Berryman**, GNS Science; **Paula Caballero**, Rare; **Gilberto Câmara**, secretaria del Grupo de Observaciones de la Tierra (GEO); **Rowan Douglas**, Willis Towers Watson; **Wadid Erian**, Liga de los Estados Árabes y Universidad de El Cairo; **Jessica Fries**, Accounting for Sustainability Project; **Paolo Garonna**, Italian Banking, Insurance and Finance Federation y Universidad Luiss G. Carli; **Heide Hackmann**, Consejo Internacional para la Ciencia; **Peter Head**, Ecological Sequestration Trust; **Ronald Jackson**, Agencia de Gestión de Emergencias y Desastres del Caribe; **Molly Jahn**, Universidad de Wisconsin-Madison; **Patrick Kangwa**, Oficina del Gabinete del Gobierno de la República de Zambia; **Kamal Kishore**, Autoridad Nacional de Gestión de Desastres del Gobierno de la India; **Allan Lavell**, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales; **Shuaib Lwasa**, Universidad Makerere; **Malini Mehra**, Globe International; **Paloma Merodio**, Instituto Nacional de Estadística y Geografía del Gobierno Federal de México; **Ngozi Okonjo-Iweala**, Lazard Ltd. y Global Alliance for Vaccines and Immunization; **Holly Ransom**, Emergent; **Aromar Revi**, Indian Institute for Human Settlements; **Juan Pablo Sarmiento**, Universidad Internacional de Florida; **Guido Schmidt-Traub**, Red de Soluciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible; **Youba Sokona**, Centro del Sur y Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

## Autor principal a cargo de la coordinación

**Marc Gordon**, UNDRR.

## Autores principales de las distintas partes

**Adam Fysh**, UNDRR (parte I); **Julio Serje**, **Sofia Palli**, UNDRR (parte II); **Rhea Katsanakis**, UNDRR, **Mary Picard**, Humanitarian Consulting (parte III).

## Colaboradores

### Autores principales

**Jonathan Abrahams**, Organización Mundial de la Salud (OMS); **Greg Bankoff**, Universidad de Hull; **Sarah-Jane Cooper-Knock**, Universidad de Edimburgo; **Federica Cotecchia**, Universidad Técnica de Bari; **Paul Desanker**, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; **Wadid Erian**, Universidad de El Cairo; **Ebru Gencer**, Center for Urban Disaster Risk Reduction and Resilience; **Lesley Gibson**, Universidad de Edimburgo; **Serkan Girgin**, CCI de la CE; **Franziska Hirsch**, Comisión Económica para Europa (CEPE); **Laura Hirst**, Universidad de Mánchester; **Ritsuko Yamazaki-Honda**, UNDRR; **Steve Jordan**, Servicio de Bomberos y Socorro del Gran Mánchester; **Emilia Kopeć**, Instituto Real KTH de Tecnología; **Elisabeth Krausmann**, CCI de la CE; **Olvido Guzmán López-Ocón**, Agencia de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos para la Energía Nuclear (AEN-OCDE); **Stefano Lorito**, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; **Finn Løvholt**, Norwegian Geotechnical Institute; **Jacqueline McGlade**, Universidad Maasai Mara/ Instituto de Prosperidad Global del University College de Londres; **Wilfran Moufouma-Okia**, Grupo de Trabajo 1 del IPCC y Universidad París Saclay; **Amos Necci**, CCI de la CE; **James Norris**, secretaria del GEO; **Katie Peters**, Overseas Development Institute (ODI); **Angelika Planitz**, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); **Roger Pulwarty**, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica;

**David Rush**, Universidad de Edimburgo; **Jesús San Miguel**, CCI de la CE; **John Schneider**, Global Earthquake Model; **Rahul Sengupta**, UNDRR; **Graham Spinardi**, Universidad de Edimburgo; **John Twigg**, ODI; **Jürgen Vogt**, CCI de la CE; **Richard Walls**, Universidad de Stellenbosch; **Rebecca Wardle**, CEPE; **Scott Williams**, EIT Climate-KIC; **Maureen Wood**, CCI de la CE.

### **Autores colaboradores**

**Paulo Barbosa**, CCI de la CE; **Michael Bartos**, Universidad Nacional Australiana; **Nora Bateson**, The Bateson Institute; **Gregorio Belaunde**, experto en gestión de riesgos; **Robert Bishop**, The International Centre for Earth Simulation; **Oswaldo Bottiglieri**, Universidad Técnica de Bari; **Pascale Bourassa**, Comisión Canadiense de Seguridad Nuclear; **George Breyannis**, CCI de la CE; **Francesco Cafaro**, Universidad Técnica de Bari; **Carmelo Cammalleri**, CCI de la CE; **Marco Cometto**, Organismo Internacional de Energía Atómica; **Christina Corbane**, CCI de la CE; **Silvia de Angeli**, CIMA Foundation; **Tom de Groeve**, CCI de la CE; **Fernanda Del Lama Soares**, consultora de la UNDRR; **Kirsten Dunlop**, EIT Climate-KIC; **Luis Rolando Durán Vargas**, consultor de la UNDRR; **Daniele Ehrlich**, CCI de la CE; **Aneta Florczyk**, CCI de la CE; **Karin Fueri**, CEPE; **Franz Gatweiler**, Instituto de Medio Ambiente Urbano de la Academia China de las Ciencias; **Franziska Gaupp**, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA); **Tatiana Ghizzoni**, CIMA Foundation; **Georgios Giannopolous**, CCI de la CE; **Abel González**, Academia Argentina de Ciencias del Ambiente y Academia Argentina del Mar; **Simona Guglielmi**, Universidad Técnica de Bari; **Peter Head**, Ecological Sequestration Trust; **Paul Henshaw**, Global Earthquake Model; **Stefan Hochrainer**, IIASA; **Molly Jahn**, Universidad de Wisconsin-Madison; **Claudia Kamke**, CEPE; **Thomas Kemper**, CCI de la CE; **Ted Lazo**, Comisión Reguladora Nacional de los Estados Unidos de América; **Rajeev Issar**, PNUD; **Joanne Linnerooth-Bayer**, IIASA; **Jieling Liu**, Universidad de Lisboa; **Piernicola Lollino**, Instituto de Investigación para la Protección Geohidrológica; **Shuaib Lwasa**, Universidad Makerere; **Jeremy Marand**, consultor de la UNDRR; **Montserrat Marín Ferrer**, CCI de la CE; **Dario Masante**, ARCADIA SIT SRL; **Michele Melchiorri**, CCI de la CE; **Gustavo Naumann**, CCI de la CE; **Michael Obersteiner**, IIASA; **Mario Ordaz**, Universidad Nacional Autónoma de México; **Marco Pagani**, Global Earthquake Model; **Laura E. R. Peters**, Universidad Estatal de Oregón; **Rossella Petti**, Universidad Técnica de Bari; **Frederik Pischke**, Asociación Mundial para el Agua y Organización Meteorológica Mundial; **Aromar Revi**, Indian Institute for Human Settlements; **Claudio Rossi**, Istituto Superiore Mario Boella; **Roberto Rudari**, CIMA Foundation; **Peter Salamon**, CCI de la CE; **Mario Salgado-Gálvez**, Evaluación de Riesgos Naturales; **Francesca Santaloia**, Instituto de Investigación para la Protección Geohidrológica; **Juan Pablo Sarmiento**, Universidad Internacional de Florida; **Vitor Silva**, Global Earthquake Model; **Youba Sokona**, Centro del Sur e IPCC; **Jonathan Spinoni**, CCI de la

CE; **David Stevens**, UNDRR; **Vito Tagarelli**, Universidad Técnica de Bari; **Martha Teshome**, consultora de la UNDRR; **Pierpaolo Tommasi**, CCI de la CE; **Costis Toregas**, Universidad George Washington; **Stefania Traverso**, CIMA Foundation; **Kathleen Van Heuverswyn**, Universidad Católica de Lovaina; **Ximena Vásquez-Maignan**, AEN-OCDE; **Claudia Vitone**, Universidad Técnica de Bari.

## Revisión por pares de los informes de los colaboradores

**Organización de la coordinación:** Universidad de Auckland; **coordinación de la revisión por pares:** Migel Estoque, J. C. Gaillard, Debby Paramitasari (Universidad de Auckland); **coordinación de la UNDRR:** Rhea Katsanakis, Chiara Menchise.

## Diseño y producción

**Comunicaciones y maquetación:** Jeanette Elsworth, Stephanie Doust Speck, UNDRR; **edición de contenido:** Mary Picard; **concepto de diseño:** Earth Literacy Program (NPO); AXIS Inc.; **edición:** Caren Brown; **desarrollo de gráficos e ilustraciones:** James Brown, DesignIsREAL; **asesoramiento general y apoyo editorial:** Mami Mizutori, Kirsi Madi, Ricardo Mena; **impresión:** Imprimerie Centrale; **coordinación de producción y apoyo administrativo (UNDRR):** Pascal Chaillet; **adquisiciones:** Oficina de las Naciones Unidas en Ginebra; **referencias:** Chiara Menchise, consultora de la UNDRR, Victoria Triay Jiménez, pasante de la UNDRR; **maquetación del informe:** Takae Ooka, Pinkuneko Production.

## Sitio web del GAR19

**Coordinación del desarrollo (UNDRR):** Jeanette Elsworth, Rhea Katsanakis, Fanny Langella, Revati Mani Badola, Chiara Menchise; **desarrollo de gráficos dinámicos:** Natalia Reiter; **diseño y desarrollo en línea:** Whitespace S.A.

## Recursos financieros

La UNDRR desea expresar un profundo agradecimiento a todos los donantes que han apoyado este trabajo y han posibilitado así la elaboración del *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2019*.

# Referencias

- Aas, K. (2004). "Modelling the Dependence Structure of Financial Assets: A Survey of Four Copulas". Norwegian Computing Centre. <https://www.nr.no/files/samba/bff/SAMBA2204b.pdf>
- Aas, K., Czado, C., Frigessi, A. y Bakken, H. (2009). "Pair-Copula Constructions of Multiple Dependence". *Insurance: Mathematics and Economics*, vol. 44, núm. 2. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167668707000194>
- Abbott, D. F. (2018). *Disaster Risk Management Public Expenditure and Institutional Reviews (DRM-PEIR) for Lao People's Democratic Republic, Thailand and Viet Nam*. PNUD. [http://www.asia-pacific.undp.org/content/rban/en/home/library/democratic\\_governance/drm-cpeir-lao-pdr-thailand-viet-nam.html](http://www.asia-pacific.undp.org/content/rban/en/home/library/democratic_governance/drm-cpeir-lao-pdr-thailand-viet-nam.html)
- Adelekan, I. O. (2010). "Vulnerability of Poor Urban Coastal Communities to Flooding in Lagos, Nigeria". *Environment and Urbanization*, vol. 22, núm. 2. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956247810380141>
- ADPC (2017a). "Asia Leadership Forum for Business Resilience". <https://app.adpc.net/index.php/news/asian-leadership-forum-business-resilience>
- \_\_\_\_\_ (2017b). *Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Philippines - SME Resilience Survey Results*. [http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/download/PHI/IP\\_SR\\_philippines.pdf](http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/download/PHI/IP_SR_philippines.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017c). *Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Philippines - Roadmap for SME Resilience*. [http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/download/PHI/IP\\_RM\\_Philippines.pdf](http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/download/PHI/IP_RM_Philippines.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017d). *Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Regional Synthesis Report: Indonesia, Philippines, Thailand, Viet Nam*. <http://www.adpc.net/sme-resilience-asia>
- \_\_\_\_\_ (2017e). *Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Thailand*. [http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/download/THA/IP\\_CR\\_Thailand.pdf](http://www.adpc.net/sme-resilience-asia/download/THA/IP_CR_Thailand.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2018). *Engaging the Private Sector in Preparedness for Response - Experiences from the Asian Preparedness Partnership*. <https://app.adpc.net/sites/default/files/public/publications/attachments/APP%20documentation%20-%20Engaging%20the%20private%20sector%20in%20preparedness%20for%20response.pdf>
- ADPC e iPrepare Business Facility (2017). *Strengthening Disaster and Climate Resilience of Small and Medium Enterprises in Asia. Regional Synthesis Report: Indonesia, Philippines, Thailand, Viet Nam*. <http://www.adpc.net/sme-resilience-asia>
- AEN-OCDE (2016). *Implementation of Defence in Depth at Nuclear Power Plants: Lessons Learnt from the Fukushima Daiichi Accident*. Nuclear Regulation. OECD Publishing. [http://www.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/implementation-of-defence-in-depth-at-nuclear-power-plants\\_9789264253001-en](http://www.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/implementation-of-defence-in-depth-at-nuclear-power-plants_9789264253001-en)
- \_\_\_\_\_ (2018a). *The Full Costs of Electricity Provision*. OECD Publishing. <https://www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2018/7298-full-costs-2018.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018b). *Towards an All-Hazards Approach to Emergency Preparedness and Response: Lessons Learnt from Non-Nuclear Events*. OECD Publishing. [https://www.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/towards-an-all-hazards-approach-to-emergency-preparedness-and-response\\_9789264289031-en](https://www.oecd-ilibrary.org/nuclear-energy/towards-an-all-hazards-approach-to-emergency-preparedness-and-response_9789264289031-en)
- Afganistán, Ministerio Nacional de Gestión de Desastres y Asuntos Humanitarios, y Autoridad Nacional de Gestión de Desastres del Afganistán (2018). *Afghanistan Strategy for Disaster Risk Reduction in Line with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction (SFDRR)*.
- Agathangelou, A. y Transparency Task Force (2018). *Ideas to Help Reduce the Chance of Another Global Financial Crisis*. Cámara de los Comunes.
- Agencia de Cooperación Internacional del Japón (2017). *One Against Disasters and Climate Risks: A Repository of Good Practices for Strengthening DRR and CCA Integration in ASEAN. Good Practices*. <https://pub.iges.or.jp/pub/one-against-disasters-and-climate-risks>
- Agencia Europea de Medio Ambiente (2013). *Late Lessons from Early Warnings: Science, Precaution, Innovation; Summary*.
- Agencia Internacional de la Energía (2018). *World Energy Outlook 2018*. OCDE. [https://www.oecd-ilibrary.org/energy/world-energy-outlook-2018\\_weo-2018-en](https://www.oecd-ilibrary.org/energy/world-energy-outlook-2018_weo-2018-en)
- Agenda para la Humanidad (2019). "Initiative. GRAND BARGAIN". <https://www.agendaforhumanity.org/initiatives/3861>
- Alampay, E. A., Dela Torre, D., Eguia, G. y Asuncion, X. (2017). *Reviewing Climate Change Expenditure Tagging in the Philippines with a Focus on Adaptation and Agricultural Investments (Policy Brief)*. Center for Local and Regional Governance, National College of Public Administration and Governance y Oxfam.

- Alianza de los Pequeños Estados Insulares (2019). <http://aosis.org>
- Alianza Mundial para la Reducción del Riesgo de Desastres y la Resiliencia en el Sector de la Educación (2017). *Comprehensive School Safety. A Global Framework in Support of The Global Alliance for Disaster Risk Reduction and Resilience in the Education Sector and The Worldwide Initiative for Safe School*. UNDRR. <https://s3.amazonaws.com/inee-gadrrres/resouces/CSS-Framework-2017.pdf?mtime=20180730152450>
- Alianza Mundial para las Crisis Urbanas (2016). *Forced Displacement in Urban Areas: What Needs to Be Done*. <https://www.rescue.org/sites/default/files/document/1079/forceddisplacementinurbanareasweb2.pdf>
- Allan, R. y Soden, B. (2008). "Atmospheric Warming and the Amplification of Precipitation Extremes". *Science*, vol. 321, núm. 5895. <http://science.sciencemag.org/content/321/5895/1481.abstract>
- Almeda, S. y Baysic-Pobre, I. (2012). *Micro, Small and Medium Enterprises (MSMEs) in the Philippines: What We Know and What We Don't Know*. Social Science Research Network.
- Alton, M. L., Mahul, O. y Benson, C. (2017). *Assessing Financial Protection against Disasters: A Guidance Note on Conducting a Disaster Risk Finance Diagnostic*. Banco Mundial. <http://documents.worldbank.org/curated/en/102981499799989765/Assessing-financial-protection-against-disasters-a-guidance-note-on-conducting-a-disaster-risk-finance-diagnostic>
- Alvarez, L. (2017). "As Power Grid Sputters in Puerto Rico, Business Does Too". *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2017/11/15/us/puerto-rico-economy-jobs.html>
- Amaratunga, D., Sridarran, P., Haigh, R., Bhatia, S. y Pruksapong, M. (2019). *Reducing Risks and Building Resilience at the Local Level: A Global Review of Local DRR Strategies*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Amazon (2019). "El planeta Tierra en AWS". Amazon Web Services Inc. <https://aws.amazon.com/es/earth>
- Anderson, C. y Cowell, A. (2018). "Heat Wave Scorches Sweden as Wildfires Rage in the Arctic Circle". *New York Times*, 19 de julio de 2018. <https://www.nytimes.com/2018/07/19/world/europe/heat-wave-sweden-fires.html>
- Andriamanalinarivo, R. R., Faly, A. F. y Randriamanalina, J. H. (2019). *Madagascar, a Country Resilient to the Effects of Hazards and Protected from Damage for Sustainable Development*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Anton, B., Dupar, M., Gogoi, E., Cambray A. y Westerlind-Wigstroem, A. (2016). *Close to Home: Subnational Strategies for Climate Compatible Development*. Alianza Clima y Desarrollo. [https://cdkn.org/wp-content/uploads/2014/04/CDKN\\_ICLEI-Subnational-CCD-Strategies.pdf](https://cdkn.org/wp-content/uploads/2014/04/CDKN_ICLEI-Subnational-CCD-Strategies.pdf)
- Aon Benfield Corporation e Impact Forecasting (2012). *2011 Thailand Floods Event Recap Report, Impact Forecasting – March 2012*. [http://thoughtleadership.aonbenfield.com/Documents/20120314\\_impact\\_forecasting\\_thailand\\_flood\\_event\\_recap.pdf](http://thoughtleadership.aonbenfield.com/Documents/20120314_impact_forecasting_thailand_flood_event_recap.pdf)
- APEC (2013). Grupo de Trabajo sobre Pequeñas y Medianas Empresas.
- \_\_\_\_\_ (2014). "Special Edition on SME Business Continuity Planning in the Face of Disasters". *APEC SME Monitor*, núm. 16.
- \_\_\_\_\_ (2015a). *The 23rd APEC Economic Leaders' Declaration – Building Inclusive Economies, Building a Better World: A Vision for an Asia-Pacific Community*. [https://www.mofa.go.jp/ecm/apec/page24e\\_000122.html](https://www.mofa.go.jp/ecm/apec/page24e_000122.html)
- \_\_\_\_\_ (2015b). *The APEC Iloilo Initiative: Growing Global MSMEs for Inclusive Development*. [https://www.apec.org/Meeting-Papers/Sectoral-Ministerial-Meetings/Small-and-Medium-Enterprise/2015\\_sme/Annex%20A.aspx](https://www.apec.org/Meeting-Papers/Sectoral-Ministerial-Meetings/Small-and-Medium-Enterprise/2015_sme/Annex%20A.aspx)
- \_\_\_\_\_ (2016). *APEC Disaster Risk Reduction Action Plan*. <https://www.apec-epwg.org/public/uploadfile/act/d20829852d84ae1cb0aba86b475e8f82.pdf>
- Asamblea General de las Naciones Unidas (1987). A/RES/42/169. <https://undocs.org/es/A/RES/42/169>
- \_\_\_\_\_ (1988). A/RES/43/53. <https://undocs.org/es/A/RES/43/53>
- \_\_\_\_\_ (1989). A/RES/44/236. <https://undocs.org/es/A/RES/44/236>
- \_\_\_\_\_ (1999). A/54/497. <https://www.eird.org/fulltext/SG-report/SG-report-nov1999-spa.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2000). A/RES/54/219. <https://undocs.org/es/A/RES/54/219>
- \_\_\_\_\_ (2014a). A/HRC/27/66. <https://undocs.org/es/A/HRC/27/66>
- \_\_\_\_\_ (2014b). A/RES/69/15. <https://undocs.org/es/A/RES/69/15>
- \_\_\_\_\_ (2015a). A/RES/69/283. <https://undocs.org/es/A/RES/69/283>
- \_\_\_\_\_ (2015b). A/RES/69/313. [https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/69/313&Lang=S](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/69/313&Lang=S)
- \_\_\_\_\_ (2015c). A/RES/70/1. [https://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S](https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=S)
- \_\_\_\_\_ (2015d). *Aprobación de un protocolo, otro instrumento jurídico o una conclusión acordada con fuerza legal en el marco de la Convención que sea aplicable a todas las Partes. Plataforma de Durban para una Acción Reforzada (decisión 1/CP.17)*. FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1. <https://undocs.org/es/FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1>
- \_\_\_\_\_ (2016a). A/70/709. <https://undocs.org/es/A/70/709>
- \_\_\_\_\_ (2016b). *Desarrollo sostenible: reducción del riesgo de desastres*. A/71/644. [https://www.preventionweb.net/files/50683\\_oiwegreportspanish.pdf](https://www.preventionweb.net/files/50683_oiwegreportspanish.pdf)

- \_\_\_\_\_ (2016c). *Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres*. A/71/644. [https://www.preventionweb.net/files/50683\\_oiewgreportspanish.pdf](https://www.preventionweb.net/files/50683_oiewgreportspanish.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017a). A/RES/71/225. <https://undocs.org/es/A/RES/71/225>
- \_\_\_\_\_ (2017b). A/RES/71/256\*. <https://undocs.org/es/A/RES/71/256>
- \_\_\_\_\_ (2017c). A/RES/71/313. [https://unstats.un.org/sdgs/indicadores/Global%20Indicador%20Framework\\_A.RES.71.313%20Annex.Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/indicadores/Global%20Indicador%20Framework_A.RES.71.313%20Annex.Spanish.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2018a). A/73/268. <https://www.unisdr.org/files/resolutions/N1824258-es.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018b). A/RES/72/217. <https://undocs.org/es/A/RES/72/217>
- ASEAN (2005). *ASEAN Agreement on Disaster Management and Emergency Response*. <http://agreement.asean.org/media/download/20140119170000.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2015). *Strategic Action Plan for SME Development 2016-2025*. <https://asean.org/wp-content/uploads/2015/12/SAP-SMED-Final.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2016a). *AADMER Work Programme 2016-2020*.
- \_\_\_\_\_ (2016b). *ASEAN-UN Joint Strategic Plan of Action on Disaster Management 2016-2020*. [https://asean.org/storage/2017/12/ASEAN-UN-JSPADM-2016-2020\\_final.pdf](https://asean.org/storage/2017/12/ASEAN-UN-JSPADM-2016-2020_final.pdf)
- Asian Preparedness Partnership (2019). "Bill & Melinda Gates Foundation and Asian Disaster Preparedness Center (2019)". <https://app.adpc.net>
- Asociación Mundial para el Agua en Europa Central y Oriental (2015). *Guidelines for the Preparation of Drought Management Plans. Development and Implementation in the Context of the EU Water Framework Directive*.
- Attolico, A. y Smaldone R. (2019). *The Province of Potenza #weResilient Multiscale and Multilevel Holistic Approach in Downscaling Local Resilience and Sustainable Development: The Case of the Province of Potenza and Its Municipalities of Potenza and Pignola*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Aysan, Y. y Lavell, A. (2015). *Disaster Risk Governance during the HFA Implementation Period*. UNDRR y PNUD. <https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/bgdocs/UNDRP%202014a.pdf>
- BAD (2019). "ADB's Focus on Climate Change and Disaster Risk Management". Banco Asiático de Desarrollo. <https://www.adb.org/themes/climate-change-disaster-risk-management/main>
- Baez, J. E., Lucchetti, L., Genoni, M. E. y Salazar, M. (2017). "Gone with the Storm: Rainfall Shocks and Household Wellbeing in Guatemala". *Journal of Development Studies*, vol. 53, núm. 8. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00220388.2016.1224853>
- Baffes, J. y Haniotis, T. (2010). *Placing the Recent Commodity Boom into Perspective*. Banco Mundial.
- Bailey, R., Benton, T. G., Challinor, A., Elliott, J., Gustafson, D., Hiller, B. y Jones, A. (2015). *Extreme Weather and Resilience of the Global Food System*. Informe final del proyecto de la UK-US Taskforce on Extreme Weather and Global Food System Resilience. Global Food Security Programme.
- Banco Africano de Desarrollo (2018). *African Economic Outlook 2018*. [https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/African\\_Economic\\_Outlook\\_2018\\_-\\_EN.pdf](https://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Publications/African_Economic_Outlook_2018_-_EN.pdf)
- Banco de Pagos Internacionales (2018). *Structural Changes in Banking after the Crisis*. Comité del Sistema Financiero Mundial, núm. 60. <https://www.bis.org/publ/cgfs60.pdf>
- Banco Mundial (2012). *Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must Be Avoided*. <http://documents.worldbank.org/curated/en/865571468149107611/Turn-down-the-heat-why-a-4-C-warmer-world-must-be-avoided>
- \_\_\_\_\_ (2013). *World Development Report 2014: Risk and Opportunity - Managing Risk for Development*. Banco Mundial. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9903-3>
- \_\_\_\_\_ (2016). "2014-2015 West Africa Ebola Crisis: Impact Update". <http://pubdocs.worldbank.org/en/297531463677588074/Ebola-Economic-Impact-and-Lessons-Paper-short-version.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2017). *Evaluation of Resilience-Building Operations. Operational Guidance Paper for Project Task Teams*. Documento sobre monitoreo y evaluación de la resiliencia. <http://documents.worldbank.org/curated/en/669941506093754016/pdf/119937-WP-PUBLIC-P155632-68P-ReME-EvaluationGuidanceFinal.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018). *Procuring Infrastructure Public-Private Partnerships Report 2018: Assessing Government Capability to Prepare, Procure and Manage PPPs*.
- \_\_\_\_\_ (2019). "Global Risk Financing Facility". <https://www.worldbank.org/en/topic/disasterriskmanagement/brief/global-risk-financing-facility>
- \_\_\_\_\_ (2019a). "PIB per cápita (US\$ a precios actuales)". [https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?year\\_high\\_desc=true](https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD?year_high_desc=true)
- \_\_\_\_\_ (2019b). "Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo: Crear Resiliencia frente a los Desastres mediante la Gestión de Riesgos y la Adaptación al Cambio Climático". <https://projects.bancomundial.org/es/projects-operations/project-detail/P154403>
- Bangladesh, Ministerio de Gestión de Desastres y Socorro (2017). *National Plan for Disaster Management 2016-2020*.
- Baranzini, D., Wood, M., Krausmann, E. y van Wijk, L. (2018). "Capacity Building Measures for Chemical Accident Prevention and Preparedness: Benchmark of EU Neighbourhood Countries". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 31.

- Barkenbus, J. N. (2010). "Eco-Driving: An Overlooked Climate Change Initiative". *Energy Policy*, vol. 38, núm. 2. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421509007484>
- Barker, L. (2016). "From Meteorological to Hydrological Drought Using Standardised Indicators". *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 20, núm. 6.
- Barredo, J. I. (2009). "Normalised Flood Losses in Europe: 1970–2006". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 9. [https://www.preventionweb.net/files/12207\\_normalisedfloodlossesEN.pdf](https://www.preventionweb.net/files/12207_normalisedfloodlossesEN.pdf)
- Barthel, F. y Neumayer, E. (2012). "A Trend Analysis of Normalized Insured Damage from Natural Disasters". *Climatic Change*, vol. 113, núm. 2. <http://link.springer.com/10.1007/s10584-011-0331-2>
- Bateson, N. (2018). "Warm Data to Better Meet the Complex Risks of This Era". *Norabateson* (blog). <https://norabateson.wordpress.com/2018/12/07/warm-data-to-better-meet-the-complex-risks-of-this-era>
- Bauer, D. (2014). "Implications of Climate Change and Other Trends". En *The Water-Energy Nexus: Challenges and Opportunities*. Departamento de Energía de los Estados Unidos.
- Bayissa, Y., Maskey, S., Tadesse, T., van Anel, J. S., Moges, S., van Griensven, A. y Solomatine, D. (2018). "Comparison of the Performance of Six Drought Indices in Characterizing Historical Drought for the Upper Blue Nile Basin, Ethiopia". *Geosciences*, vol. 8, núm. 3.
- Beck, U. (1999). *World Risk Society*. Polity Press.
- Behrens, J. y Dias, F. (2015). "New Computational Methods in Tsunami Science". *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 373, núm. 2053. <http://rsta.royalsocietypublishing.org/lookup/doi/10.1098/rsta.2014.0382>
- Belmont Forum (2015). *A Place to Stand: e-Infrastructures and Data Management for Global Change Research*. [https://www.belmontforum.org/wp-content/uploads/2017/05/A\\_Place\\_to\\_Stand-Belmont\\_Forum\\_E-Infrastructures\\_Data\\_Management\\_CSIP.pdf](https://www.belmontforum.org/wp-content/uploads/2017/05/A_Place_to_Stand-Belmont_Forum_E-Infrastructures_Data_Management_CSIP.pdf)
- Beloglazov, A., Almashor, M., Abebe, E., Richter, J. y Steer, K. (2015). "Simulation of Wildfire Evacuation with Dynamic Factors and Model Composition". <https://beloglazov.info/papers/2016-smpt-wildfire-evacuation.pdf>
- Belou, R. y Wallemacq, P. (2018). *Natural Disasters 2017*. Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres. <https://www.cred.be/annual-disaster-statistical-review-2017>
- Bendimerad, F., Jigyasu, R., Sjodin, A., Jain, G., Nadal, L., Gencer, E., Seva, V. et al. (2015). "Guidance Note for Essential 4: Pursue Resilient Urban Development, Planning, and Design". Urban Planning Advisory Group. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/home/index/Essential%20Four:%20Pursue%20Resilient%20Urban%20Development%20and%20Design/?id=4>
- Benson, C. (2016). *Promoting Sustainable Development through Disaster Risk Management*. Banco Asiático de Desarrollo. <https://www.adb.org/publications/sustainable-development-through-disaster-risk-management>
- Benson, C. y Twigg, J. (2007). *Herramientas para la integración de la reducción del riesgo de desastres: notas de orientación para organizaciones de desarrollo*. [https://www.preventionweb.net/files/1066\\_toolsformainstreamingDRRsp2.pdf](https://www.preventionweb.net/files/1066_toolsformainstreamingDRRsp2.pdf)
- Berger, N. y Elias, P. (2018). "California Takes Financial Wallop from Unrelenting Wildfires". *AP News*. <https://apnews.com/c6df1fe03b91418b881f48a490863c49>
- Bergstrand, K., Mayer, B., Brumback, B. y Zhang, Y. (2015). "Assessing the Relationship Between Social Vulnerability and Community Resilience to Hazards". *Social Indicators Research*, vol. 122, núm. 2. <http://link.springer.com/10.1007/s11205-014-0698-3>
- Berryman, K., Wallace, L., Hayes, G., Bird, P., Wang, K., Basili, R., Lay, T. et al. (2015). *The GEM Faulted Earth Subduction Interface Characterisation Project*, versión 2.0. GEM Faulted Earth Project. <http://www.nexus.globalquakemodel.org/gem-faulted-earth/posts>
- Bevacqua, E., Maraun, D., Hobæk Haff, I., Widmann, M. y Vrac, M. (2017). "Multivariate Statistical Modelling of Compound Events via Pair-Copula Constructions: Analysis of Floods in Ravenna (Italy)". *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 21. <http://www.hydro-earth-syst-sci-discuss.net/hess-2016-652>
- Bird, P., Jackson, D., Kagan, Y., Kreemer, C. y Stein, R. (2015). "GEAR1: A Global Earthquake Activity Rate Model Constructed from Geodetic Strain Rates and Smoothed Seismicity". *Bulletin of the Seismological Society of America*, vol. 105, núm. 5. <https://pubs.geoscienceworld.org/bssa/article/105/5/2538-2554/332070>
- Blumberg, L. H., Prieto, M. A., Díaz, J. V., Blanco, M. J., Valle, B., Pla, C. y Durrheim, D. N. (2018). "The Preventable Tragedy of Diphtheria in the 21st Century". *International Journal of Infectious Diseases*, vol. 71. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1201971218344102>
- Boer, J. de, de Witt, A. y Aiking, H. (2016). "Help the Climate, Change Your Diet: A Cross-Sectional Study on How to Involve Consumers in a Transition to a Low-Carbon Society". *Appetite*, vol. 98. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195666315301100>
- Boisramé, G., Thompson, S., Collins, B. y Stephens, S. (2017). "Managed Wildfire Effects on Forest Resilience and Water in the Sierra Nevada". *Ecosystems*, vol. 20, núm. 4. <http://link.springer.com/10.1007/s10021-016-0048-1>
- Bolivia (Estado Plurinacional de) (2015). *Decreto Supremo N° 2342*. [faolex.fao.org/docs/pdf/bol145341.pdf](http://faolex.fao.org/docs/pdf/bol145341.pdf)
- Bommer, J., Spence, R., Erdik, M., Tabuchi, S., Aydinoglu, N., Booth, E., del Re, D. y Peterken, O. (2002). "Development of an Earthquake Loss Model for Turkish Catastrophe Insurance". *Journal of Seismology*, vol. 6, núm. 3. <https://doi.org/10.1023/A:1020095711419>

- Bonilla, A. y Gruat, J. (2003). *Protección social: una inversión durante todo el ciclo de vida para propiciar la justicia social, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible*. Organización Internacional del Trabajo. <http://www.ilo.org/public/english/protection/download/lifecycl/cicludevida.pdf>
- Brasil, Ministerio de Medio Ambiente (2016). *National Adaptation Plan to Climate Change: Executive Summary*. [http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/BOOK\\_PNA\\_Executive%20Summary%20v4.pdf](http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80182/BOOK_PNA_Executive%20Summary%20v4.pdf)
- Brink, H. W. van den, Können, G. P., Opsteegh, J. D., van Oldenborgh, G. J. y Burgers, G. (2005). "Estimating Return Periods of Extreme Events from ECMWF Seasonal Forecast Ensembles". *International Journal of Climatology*, vol. 25, núm. 10. <http://doi.wiley.com/10.1002/joc.1155>
- Brooks, N. (2003). *Vulnerability, Risk and Adaptation: A Conceptual Framework*. Documento de trabajo del Tyndall Centre. [https://www.researchgate.net/publication/200032746\\_Vulnerability\\_Risk\\_and\\_Adaptation\\_A\\_Conceptual\\_Framework](https://www.researchgate.net/publication/200032746_Vulnerability_Risk_and_Adaptation_A_Conceptual_Framework)
- Brooks, N., Adger, W. N. y Kelly, P. M. (2005). "The Determinants of Vulnerability and Adaptive Capacity at the National Level and the Implications for Adaptation". *Adaptation to Climate Change: Perspectives Across Scales*, vol. 15, núm. 2. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378004000913>
- Brown, S., Nicholls, R., Woodroffe, C., Hanson, S., Hinkel, J. y Kebede, A. S. (2013). "Sea-Level Rise Impacts and Responses: A Global Perspective". Springer.
- Brunner, P. H. y Rechberger, H. (2002). "Anthropogenic Metabolism and Environmental Legacies". En *Encyclopedia of Global Environmental Change*. Volumen 3. "Causes and Consequences of Global Environmental Change". Wiley. <https://pdfs.semanticscholar.org/b027/689951e76e966ad110ee33b7233adf7895eb.pdf>
- Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Comité Interministériel d'Aménagement du Territoire, Banco Mundial y GFDRR (2017). *Atlas des menaces naturelles en Haïti*. [http://ciat.gouv.ht/sites/default/files/articles/files/ATLAS%20HAITI%20FRENCH%2005032017\\_LR.pdf](http://ciat.gouv.ht/sites/default/files/articles/files/ATLAS%20HAITI%20FRENCH%2005032017_LR.pdf)
- Butterfield, H. (2007). *The Origins of Modern Science 1300-1800*. Free Press.
- Cammalleri, C., Micale, F. y Vogt, J. (2015). "A Novel Soil Moisture-Based Drought Severity Index (DSI) Combining Water Deficit Magnitude and Frequency". *Hydrological Processes*, vol. 30. <https://doi.org/10.1002/hyp.10578>
- Cammalleri, C., Vogt, J. y Salamon, P. (2017). "Development of an Operational Low-Flow Index for Hydrological Drought Monitoring over Europe". *Hydrological Sciences Journal*, vol. 62, núm. 3. <https://doi.org/10.1080/02626667.2016.1240869>
- Campbell, B. M., Beare, D. J., Bennett, E. M., Hall-Spencer, J. M., Ingram, J. S. I., Jaramillo, F., Ortiz, R., Ramankutty, N., Sayer, J. A. y Shindell, D. (2017). "Agriculture Production as a Major Driver of the Earth System Exceeding Planetary Boundaries". *Ecology and Society*, vol. 22, núm. 4. <https://www.ecologyandsociety.org/vol22/iss4/art8>
- Capacidad Africana para la Gestión de Riesgos (2019). "African Risk Capacity: Transforming Disaster Risk Management and Financing in Africa". [www.africanriskcapacity.org](http://www.africanriskcapacity.org)
- Carney, M. (2015). "Breaking the Tragedy of the Horizon - Climate Change and Financial Stability". <http://www.bankofengland.co.uk/speech/2015/breaking-the-tragedy-of-the-horizon-climate-change-and-financial-stability>
- Carrão, H., Naumann, G. y Barbosa, P. (2016). "Mapping Global Patterns of Drought Risk: An Empirical Framework Based on Sub-National Estimates of Hazard, Exposure and Vulnerability". *Global Environmental Change*, vol. 39. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378016300565>
- Caruso, G. y Miller, S. (2015). "Long Run Effects and Intergenerational Transmission of Natural Disasters: A Case Study on the 1970 Ancash Earthquake". *Journal of Development Economics*, vol. 117. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304387815000917>
- Cascini, L., Peduto, D., Pisciotto, G., Arena, L., Ferlisi, S. y Fornaro, G. (2013). "The Combination of DInSAR and Facility Damage Data for the Updating of Slow-Moving Landslide Inventory Maps at Medium Scale". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 13, núm. 6. <https://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/13/1527/2013>
- CCRIF (2019). CCRIF SPC. <https://www.ccrif.org/es>
- CDEMA (2013). *Model Comprehensive Disaster Management Legislation and Regulations 2013*. <http://eird.org/americas/docs/model-cdm-legislation-and-regulations-2013.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2014). *Regional Comprehensive Disaster Management (CDM) Strategy and Programming Framework 2014-2024 (DRAFT)*. <https://www.cdema.org/CDMStrategy2014-2024.pdf>
- CE (2000). *Comunicación de la Comisión. La seguridad de la minería: informe de seguimiento de los últimos accidentes ocurridos en el sector*. COM/2000/0664 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52000DC0664&from=ES>
- \_\_\_\_\_ (2007). *Drought Management Plan Report, Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects*. Technical Report 2008 - 023. [http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp_report.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2016). *Action Plan on the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030: A Disaster Risk-Informed Approach for All EU Policies*. SWD (2016) 205 final/2. [http://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/1\\_en\\_document\\_travail\\_service\\_part1\\_v2.pdf](http://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/1_en_document_travail_service_part1_v2.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2019). Global Flood Partnership. <https://gfp.jrc.ec.europa.eu/about-us>
- CEDEAO (2018). "ECOWAS Forum Urges Modernisation of Hydromet and Disaster Risk Management Services". "From an ECOWAS of States to an ECOWAS of Peoples" (2018). <http://www.ecowas.int/ecowas-forum-urges-modernisation-of-hydromet-and-disaster-risk-management-services>



- CEDEAO y UNDRR (2018). *Workshop on Understanding the Sendai Framework in Coherence with the SDGs in the ECOWAS Region: Towards the Development of Disaster Risk Reduction Strategies and Plans (Target E). Concept Note and Agenda*. [https://www.preventionweb.net/files/62194\\_finaldraftconceptnotecowastargetew.pdf](https://www.preventionweb.net/files/62194_finaldraftconceptnotecowastargetew.pdf)
- Centeno, M. A., Nag, M., Patterson, T. S., Shaver, A. y Windawi, A. J. (2015). "The Emergence of Global Systemic Risk". *Annual Review of Sociology*, vol. 41, núm. 1. <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-soc-073014-112317>
- Centre for Science and Environment (2018). "CSE Analyses the New IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C". <https://www.cseindia.org/bihar-s-first-solid-waste-processing-site-to-convert-organic-waste-9055>
- Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central y República Dominicana (2010). *Política Centroamericana de Gestión Integral de Riesgo de Desastres (PCGIR)*. [http://www.cepredenac.org/application/files/2715/6383/0724/Politica\\_Centroamericana\\_de\\_Gestion\\_Integral\\_de\\_Riesgo.pdf](http://www.cepredenac.org/application/files/2715/6383/0724/Politica_Centroamericana_de_Gestion_Integral_de_Riesgo.pdf)
- Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central y República Dominicana y Banco Mundial (2014). *Plan Regional de Reducción de Riesgo de Desastres PRRD (2014-2019)*. [http://www.cepredenac.org/application/files/8714/9866/7804/Plan\\_Regional\\_de\\_Reducion\\_de\\_Riesgo\\_de\\_Desastres\\_PRRD\\_2014\\_-\\_2019.pdf](http://www.cepredenac.org/application/files/8714/9866/7804/Plan_Regional_de_Reducion_de_Riesgo_de_Desastres_PRRD_2014_-_2019.pdf)
- Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (2018). "EM-DAT: The International Disasters Database". <https://www.emdat.be>
- Centro de Vigilancia de los Desplazamientos Internos (2015). *Global Overview 2015: People Internally Displaced by Conflict and Violence*. <http://www.internal-displacement.org/sites/default/files/inline-files/20150506-global-overview-2015-en.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2017). *Global Report on Internal Displacement 2017*. <http://www.internal-displacement.org/global-report/grid2017>
- \_\_\_\_\_ (2018). *No Matter of Choice: Displacement in a Changing Climate*. <http://www.internal-displacement.org/sites/default/files/publications/documents/20181213-slow-onset-intro.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2019). "Displacement Data: 2017 Internal Displacement Figures by Country". Global Internal Displacement Database. <http://www.internal-displacement.org/database/displacement-data>
- Centros de Coordinación de Áreas Geográficas (2019a). *National Large Incident Year-to-Date Report*. <https://gacc.nifc.gov/sacc/predictive/intelligence/NationalLargeIncidentYTDRReport.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2019b). *National Year-to-Date Report on Fires and Acres Burned*. <https://gacc.nifc.gov/sacc/predictive/intelligence/NationalYTDBystateandAgency.pdf>
- Centros Nacionales de Información Ambiental (2018). *State of the Climate: Global Climate Report for June 2018*. <https://www.ncdc.noaa.gov/sotc/global/201806>
- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (2019). "Cost of the Ebola Epidemic". <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/history/2014-2016-outbreak/cost-of-ebola.html>
- CEPREDENAC (2019). "Contribuyendo con el Desarrollo Sostenible y Seguro de Centroamérica y República Dominicana". <http://www.cepredenac.org>
- CESPAP (2017a). *Leave No One Behind: Disaster Resilience for Sustainable Development. Asia-Pacific Disaster Report 2017*. [https://www.unescap.org/sites/default/files/1\\_Disaster%20Report%202017%20Low%20res.pdf](https://www.unescap.org/sites/default/files/1_Disaster%20Report%202017%20Low%20res.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017b). *Disaster Risk Reduction and Resilience in the 2030 Agenda for Sustainable Development*. E/ESCAP/CDR(5)/1
- \_\_\_\_\_ (2018). *Opportunities for Regional Cooperation in Disaster Risk Financing*. [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjEkrajz3gAhWjiqYKHS6QCK8QFjABegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.unescap.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FESCAP\\_Opportunities\\_Regional\\_Cooperation\\_DRF\\_2018.pdf&usq=AovVaw3-FeDUB-CbKoaSZzOYy3BJ](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjEkrajz3gAhWjiqYKHS6QCK8QFjABegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.unescap.org%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2FESCAP_Opportunities_Regional_Cooperation_DRF_2018.pdf&usq=AovVaw3-FeDUB-CbKoaSZzOYy3BJ)
- Chakrabarti, P. G. D. (2019). *Measuring Disaster Risks and Resilience at Sub-National Level in India*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Chandler, R. J. (1974). "Lias Clay: The Long-Term Stability of Cutting Slopes". *Géotechnique*, vol. 24, núm. 1. <http://www.icevirtuallibrary.com/doi/10.1680/geot.1974.24.1.21>
- Chandler, R. J. y Skempton, A. W. (1974). "The Design of Permanent Cutting Slopes in Stiff Fissured Clays". *Géotechnique*, vol. 24, núm. 4. <http://www.icevirtuallibrary.com/doi/10.1680/geot.1974.24.4.457>
- Chan, M. (2019). "Climate Change and Health" (video). NIH Videocasting and Podcasting. <https://videocast.nih.gov/Summary.asp?File=14197&bhcp=1>
- Ciudad de Nueva York (2011). *One New York. The Plan for a Strong and Just City*. "OneNYC Is New York City's Plan to Become the Most Resilient, Equitable, and Sustainable City in the World". <https://onenyc.cityofnewyork.us/wp-content/uploads/2018/04/OneNYC-1.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018). *OneNYC Progress Report 2018*.
- Clarke, L., Blanchard, K., Maini, R., Radu, A., Eltinay, N., Zaidi, Z. y Murray, V. (2018). "Knowing What We Know – Reflections on the Development of Technical Guidance for Loss Data for the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction". *PLoS Currents Disasters*. <http://currents.plos.org/disasters/?p=36974>

- Clegg, G., Amaratunga, D., Haigh, R., Panda, A. y Dias, N. (2019). *Integration of CCA and DRR for Flood Resilience: A Review of Good Practices from the United Kingdom*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- CMNUCC (1992). FCCC/INFORMAL/84. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2012a). FCCC/CP/2011/9/Add.1. <https://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/spa/09a01s.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2012b). *Planes nacionales de adaptación. Directrices técnicas para el proceso del plan nacional de adaptación*. [https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/21209\\_unfccc\\_nap\\_es\\_lr\\_v1.pdf](https://unfccc.int/files/adaptation/application/pdf/21209_unfccc_nap_es_lr_v1.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2016). FCCC/CP/2015/10/Add.1. <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/10a01s.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2017). *Opportunities and Options for Integrating Climate Change Adaptation with the Sustainable Development Goals and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. FCCC/TP/2017/3. <https://www.preventionweb.net/publications/view/55605>
- \_\_\_\_\_ (2018). AC/2018/13. [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ac14\\_indicators.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ac14_indicators.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2019). "National Adaptation Plans. NAPs from Developing Countries". <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Pages/national-adaptation-plans.aspx>
- Coburn, A. W., Bowman, G., Ruffle, S. J., Foulser-Piggott, R., Ralph, D. y Tuveson, M. (2014). *A Taxonomy of Threats for Complex Risk Management*. Colección *Cambridge Risk Framework*. [https://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user\\_upload/research/centres/risk/downloads/crs-cambridge-taxonomy-threats-complex-risk-management.pdf](https://www.jbs.cam.ac.uk/fileadmin/user_upload/research/centres/risk/downloads/crs-cambridge-taxonomy-threats-complex-risk-management.pdf)
- Colombia (2015). *Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres "una estrategia de desarrollo" 2015-2025*. <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Plan-Nacional-Gestion-Riesgo-de-Desastres.aspx>
- Comisión del Río Mekong para el Desarrollo Sostenible (2018). *Integrated Management Underway through Bilateral Cooperation*. "Mekong IWRMP Transboundary Projects". <http://www.mrcmekong.org/about-mrc/mekong-integrated-water-resources-management-project/transboundary-projects-under-the-m-iwrmp>
- Comisión Económica para África (2015). *Assessment Report on Mainstreaming and Implementing Disaster Risk Reduction in Southern Africa*. [https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/Natural\\_Resource\\_Management/drr/drr\\_southern-africa\\_eng\\_fin.pdf](https://www.uneca.org/sites/default/files/uploaded-documents/Natural_Resource_Management/drr/drr_southern-africa_eng_fin.pdf)
- Comisión Económica y Social para Asia Occidental (2017). *Arab Climate Change Assessment Report*. [https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/publications/files/riccar-main-report-2017-english\\_0.pdf](https://www.unescwa.org/sites/www.unescwa.org/files/publications/files/riccar-main-report-2017-english_0.pdf)
- Comisión Oceanográfica Intergubernamental y UNESCO (2019). *Indian Ocean Tsunami Information Center*. <http://iopic.ioc-unesco.org>
- Comité de expertos de las Naciones Unidas sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial (2015). *Tendencias a futuro en la gestión de información geoespacial: la visión de cinco a diez años*. [http://ggim.un.org/ggim\\_20171012/docs/UN-GGIM%20tendencias%20a%20futuro%20DEF.pdf](http://ggim.un.org/ggim_20171012/docs/UN-GGIM%20tendencias%20a%20futuro%20DEF.pdf)
- Comité de Expertos sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial (2017). *Strategic Framework on Geospatial Information and Services for Disasters*. [http://ggim.un.org/documents/UN-GGIM\\_Strategic\\_Framework\\_Disasters\\_final.pdf](http://ggim.un.org/documents/UN-GGIM_Strategic_Framework_Disasters_final.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017). *Marco estratégico sobre información y servicios geoespaciales para desastres*.
- Comunidad del Pacífico (2016). *Framework for Resilient Development in the Pacific: An Integrated Approach to Address Climate Change and Disaster Risk Management (FRDP): 2017-2030*. [http://www.pacificdisaster.net/dox/FRDP\\_2016\\_Resilient\\_Dev\\_pacific.pdf](http://www.pacificdisaster.net/dox/FRDP_2016_Resilient_Dev_pacific.pdf)
- Comunidad del Pacífico, Secretaría del Programa Regional para el Medio Ambiente del Pacífico, PNUD, UNDRR y Universidad del Pacífico Sur (2016). *Pacific Resilience Partnership (PRP) Governance Structure: PRP Working Group Draft Final*. <https://www.pacificmet.net/sites/default/files/inline-files/documents/WP%208.0%20Att%202-PRP%20Working%20Group%20Governance%20Paper%20clean%2016%20June.pdf>
- Comunidad Económica de los Estados de África Occidental (CEDEAO) (2006). *ECOWAS Policy for Disaster Risk Reduction*. [https://www.preventionweb.net/files/26398\\_4037ecowaspolicydrr1.pdf](https://www.preventionweb.net/files/26398_4037ecowaspolicydrr1.pdf)
- Conferencia Ministerial de Asia sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (2016). *Asia Regional Plan for Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. <https://www.unisdr.org/2016/amcdrr/wp-content/uploads/2016/11/FINAL-Asia-Regional-Plan-for-implementation-of-Sendai-Framework-05-November-2016.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018). *Action Plan 2018-2020 of the Asia Regional Plan for Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. [https://www.preventionweb.net/files/56219\\_actionplan20182020\\_final.pdf](https://www.preventionweb.net/files/56219_actionplan20182020_final.pdf)
- Conrad, V. (2018). "Why so Many Medicines Are in Short Supply Months after Hurricane Maria". *CBS News*. <https://www.cbsnews.com/news/why-so-many-medicines-are-in-short-supply-after-hurricane-maria>
- CONRED (2019). *Country Case Study for GAR 2019*. PNUD.
- Consejo Agropecuario Centroamericano (2010). *Estrategia Centroamericana de Desarrollo Rural Territorial*. SICA.
- Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (2017a). *Informe del Grupo Interinstitucional y de Expertos sobre los Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. E/CN.3/2017/2, anexo III. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/48th-session/documents/2017-2-IAEG-SDGs-S.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2017b). E/CN.3/2018/2. <https://undocs.org/es/E/CN.3/2018/2>
- \_\_\_\_\_ (2018a). E/2018/L.15. <https://undocs.org/es/E/2018/L.15>
- \_\_\_\_\_ (2018b). E/CN.5/2018/3. <https://undocs.org/es/E/CN.5/2018/3>

- \_\_\_\_\_ (2019). E/2019/24-E/CN.3/2019/37. <https://unstats.un.org/unsd/statcom/50th-session/documents/Report-on-the-50th-session-draft-E.pdf>
- Consejo Internacional de Ciencias (2018). "Urban Health and Wellbeing". <https://council.science/what-we-do/research-programmes/thematic-organizations/urban-health-wellbeing>
- Cook, B. I., Miller, R. L. y Seager, R. (2009). "Amplification of the North American 'Dust Bowl' Drought through Human-Induced Land Degradation". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, núm. 13. <http://www.pnas.org/content/106/13/4997.abstract>
- Cornish, E. (2005). *Futuring: The Exploration of the Future*. Asociación del Mundo Futuro.
- Costa, F., Nang, T. Z. W., Newhall, C., Widiwijayanti, C. y Fajiculy, E. (2019). *WOVOdat -The Global Volcano Unrest Database Aimed at Improving Eruption Forecasts*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Costa Rica, Ministerio de la Presidencia (2019). "Planes Institucionales y de Cumplimiento". <http://transparencia.presidencia.go.cr/planes-y-cumplimiento/#1465752770060-eac5281a-210d>
- Costa Rica (s. f.). *Costa Rica - Progreso de Sendai*.
- Cotecchia, F., Santaloia, F., Lollino, P., Mitaritonna, G. y Vitone, C. (2012). *Applicazione Delle Linee Guida JTC-1 Secondo Un Approccio Multi-Scalare. Criteri Di Zonazione Della Suscettibilità e Della Pericolosità Da Frane Innescate Da Eventi Estremi (Piogge e Sisma)*.
- Cotecchia, F., Santaloia, F., Lollino, P., Vitone, C., Pedone, G. y Bottiglieri, O. (2016). "From a Phenomenological to a Geomechanical Approach to Landslide Hazard Analysis". *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, vol. 20, núm. 9. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19648189.2014.968744>
- Craglia, M., Annoni, A., Benczur, A., Bertoldi, P., Delipetrev, P., De Prato, B., Feijoo, G. et al. (2018). *Artificial Intelligence: A European Perspective*. EUR 29425 EN. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/artificial-intelligence-european-perspective>
- Crawford, N., Haysom, S., Cosgrave, J. y Walicki, N. (2015). *Protracted Displacement: Uncertain Paths to Self-Reliance in Exile*. Grupo de política humanitaria y de emergencia y Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9851.pdf>
- Cruz, A. M., Kajitani, Y. y Tatano, H. (2015). "Natech Disaster Risk Reduction: Can Integrated Risk Governance Help?". En *Risk Governance – The Articulation of Hazard, Politics and Ecology*. Springer. [http://link.springer.com/10.1007/978-94-017-9328-5\\_23](http://link.springer.com/10.1007/978-94-017-9328-5_23)
- Cruz, A. M., Steinberg, L. J., Vetere Arellano, A. L., Nordvik, J. P. y Pisano, F. (2004). *State of the Art in Natech Risk Management*. CE y UNDRR. [https://www.unisdr.org/files/2631\\_FinalNatechStateofthe20Artcorrected.pdf](https://www.unisdr.org/files/2631_FinalNatechStateofthe20Artcorrected.pdf)
- Cutter, S. L., Boruff, B. J. y Shirley, W. L. (2003). "Social Vulnerability to Environmental Hazards". *Social Science Quarterly*, vol. 84, núm. 2. <http://doi.wiley.com/10.1111/1540-6237.8402002>
- DAES (2008). *International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*. Revisión 4. Documentos estadísticos. Serie M, núm. 4. [https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm\\_4rev4e.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4e.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017). *Framework for the Development of Environment Statistics (FDES2013)*. Estudios sobre métodos, Serie M, núm. 92. Publicación de las Naciones Unidas, núm. de venta 14.XVII.9. <https://unstats.un.org/unsd/environment/fdes/FDES-2015-supporting-tools/FDES.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018a). *2018 Revision of the World Urbanization Prospects*. <https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>
- \_\_\_\_\_ (2018b). *The World's Cities in 2018*. ST/ESA/SER.A/417. [http://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the\\_worlds\\_cities\\_in\\_2018\\_data\\_booklet.pdf](http://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2019). *World Population Prospects 2019*. <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population>
- Daly, M., Glassey, P., Woods, R., Kilgour, G., Fournier, N., Berryman, K., Fathani, F., Wilopo, W., Anantasari, E., Setianto, A., Satyarno, I., Geld, A. y Goldsmith, M. (2019). *Development of DRR Action Plans for Local Government in Indonesia*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Dang, H. H., Lanjouw, P. F. y Swinkels, R. (2017). "Who Remained in Poverty, Who Moved Up, and Who Fell Down?". En *Poverty Reduction in the Course of African Development*, M. Nissanke y M. Ndulo (eds.). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198797692.003.0008>
- Davies, G., Griffin, J., Løvholt, F., Glimsdal, S., Harbitz, C., Thio, H. K., Lorito, S. et al. (2018). "A Global Probabilistic Tsunami Hazard Assessment from Earthquake Source". *Geological Society, London, Special Publications*, vol. 456, núm. 1. <http://sp.lyellcollection.org/lookup/doi/10.1144/SP456.5>
- De Bettencourt, U. M., Sofia, T., Ebinger, J. O., Fay, M., Ghesquiere, F., Gitay, H., Krausing, J. K. et al. (2013). *Building Resilience. Integrating Climate and Disaster Risk into Development-the World Bank Group Experience: Main Report*. 82648 vol. 1. Banco Mundial. <http://documents.worldbank.org/curated/en/762871468148506173/Main-report>
- Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (1994). *Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World*. [https://www.unisdr.org/files/8241\\_doc6841contenido1.pdf](https://www.unisdr.org/files/8241_doc6841contenido1.pdf)
- Declaración de Ereván (2018). UNDRR. [https://www.preventionweb.net/files/57668\\_finalyerevandeclarationeng26.06.181.pdf](https://www.preventionweb.net/files/57668_finalyerevandeclarationeng26.06.181.pdf)

- Dekens, J. y Centro Internacional de Desarrollo Integrado de las Montañas (2007). *Local Knowledge for Disaster Preparedness: A Literature Review*. <http://books.icimod.org/index.php/search/subject/12>
- Departamento de Asuntos Exteriores y Comercio de Australia (2018). *Forty-Ninth Pacific Islands Forum: Communiqué*. Departamento de Asuntos Exteriores y Comercio de Australia. [https://foreignminister.gov.au/releases/Pages/2018/mp\\_mr\\_180906a.aspx?w=E6pq%2FUhzOs%2BE7V9FFYi1xQ%3D%3D](https://foreignminister.gov.au/releases/Pages/2018/mp_mr_180906a.aspx?w=E6pq%2FUhzOs%2BE7V9FFYi1xQ%3D%3D)
- Devigne, C., Mouchon, P. y Vanhee, B. (2016). "Impact of Soil Compaction on Soil Biodiversity – Does It Matter in Urban Context?". *Urban Ecosystems*, vol. 19, núm. 3. <https://web.a.ebscohost.com/abstract?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=10838155&AN=117790253&h=ccD3g7LgUWY%2fSm%2bJVz1IS9wT95WZGoWifs6yPFW%2bLGfrCXbFzxr6Dlr67Jt82Oe9GJYksVE8QdKhX4D8KsTvQ%3d%3d&crI=f&resultNs=AdminWebAuth&resultLocal=ErrCrlNotAuth&crIhashurl=login.aspx%3fdirect%3dtrue%26profile%3dehost%26scope%3dsite%26authtype%3dcrawler%26jrnl%3d10838155%26AN%3d117790253>
- Dhakal, A., Wagley, M. y Karki, M. B. (2018). *The Context of Climate Change and Adaptation Effort in Nepal*. Divecha Centre for Climate Change, Indian Institute of Science. [https://www.academia.edu/38294114/The\\_Context\\_of\\_Climate\\_Change\\_and\\_Adaptation\\_Efforts\\_in\\_Nepal?auto=bookmark](https://www.academia.edu/38294114/The_Context_of_Climate_Change_and_Adaptation_Efforts_in_Nepal?auto=bookmark)
- Dianat, H., Williams, P., Maxwell, K., Mannakkara, S. y Wilkinson, S. (2019). *From Indicators to Action: the Case of Auckland. Ten Essentials of Sendai Framework*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Digregorio, M. y Teufers, H. P. (2019). *Connecting Businesses for Resilience – a Case in Vietnam*. No publicado.
- Dilley, M. y Grasso, V. F. (2016). "Disaster Reduction, Loss and Damage Data, and the Post-2015 International Policy Agenda". *Environmental Science & Policy*, vol. 61.
- Dilling, L., Morss, R. y Wilhelm, O. (2017). "Learning to Expect Surprise: Hurricanes Harvey, Irma, Maria, and Beyond". *Journal of Extreme Events*, vol. 4, núm. 3. <https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S2345737617710014>
- División de Estadística de las Naciones Unidas (2019). "National Accounts - Analysis of Main Aggregates (AMA)". <https://unstats.un.org/unsd/snaama/Index>
- División de Recursos de la Tierra de la Comunidad del Pacífico (2018). "CIDP Programme Background". "Coconut Industry Development for the Pacific". <https://lrd.spc.int/coconut-industry-development-for-the-pacific>
- Djalante, R., Garschagen, M., Thomalla, F. y Shaw, R. (eds.). (2017). *Disaster Risk Reduction in Indonesia. Progress, Challenges, and Issues. Disaster Risk Reduction*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-54466-3>
- Dokas, I., Statheropoulos, M. y Karma, S. (2007). "Integration of Field Chemical Data in Initial Risk Assessment of Forest Fire Smoke". *Science of The Total Environment*, vol. 376, núms. 1 a 3. [https://www.civilprotection.gr/sites/default/gscp\\_uploads/stoten\\_2007.pdf](https://www.civilprotection.gr/sites/default/gscp_uploads/stoten_2007.pdf)
- Dominey-Howes, D., Dunbar, P., Varner, J. y Papatoma-Köhle, M. (2010). "Estimating Probable Maximum Loss from a Cascadia Tsunami". *Natural Hazards*, vol. 53, núm. 1. <http://link.springer.com/10.1007/s11069-009-9409-9>
- Duguay, B., Paula, S., Pausas, J. G., Alloza, J. A., Gimeno, T. y Vallejo, R. V. (2013). "Effects of Climate and Extreme Events on Wildfire Regime and their Ecological Impacts". En *Regional Assessment of Climate Change in the Mediterranean*, A. Navarra y L. Tubiana (eds.). Volumen 2. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-5772-1\\_6](https://doi.org/10.1007/978-94-007-5772-1_6)
- Dotru, E., Pozzi, W., Wetterhall, F., Di Giuseppe, F., Magnusson, L., Naumann, G., Barbosa, P., Vogt, J. y Pappenberger, F. (2015). "Global Meteorological Drought - Part 2: Seasonal Forecasts". *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 18.
- Egipto (2017). *National Strategy for Disaster Risk Reduction 2030*. [https://www.preventionweb.net/files/57333\\_egyptiannationalstrategyfordrrengli.pdf](https://www.preventionweb.net/files/57333_egyptiannationalstrategyfordrrengli.pdf)
- Elkhdid, E., Wilkinson, S. y Mannakkara, S. (2019). *Developing an Urban City to City Collaboration Network for Improving Resilience in New Zealand*. No publicado.
- Eltinay, N. y Harvey, M. (2019). *Building Urban Resilience in the Arab Region: Implementing the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 at the Local Level*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Elvidge, C. D., Baugh, K. E., Anderson, S. J., Sutton, P. C., y Ghosh, T. (2012). "The Night Light Development Index (NLDI): A Spatially Explicit Measure of Human Development from Satellite Data". *Social Geography*, vol. 7, núm. 1. <http://www.soc-geogr.net/7/23/2012>
- Enders, W. y Holt, M. T. (2014). "The Evolving Relationships between Agricultural and Energy Commodity Prices: A Shifting-Mean Vector Autoregressive Analysis". En *The Economics of Food Price Volatility*. University of Chicago Press.
- Erian, W., Bassem, K., Naji, A. y Sanaa, I. (2014). *Effects of Drought and Land Degradation on Crop Losses in Africa and the Arab Region with Special Case Study on: Drought and Conflict in Syria*.
- Erian, W., Katlan, B. y Babah, O. (2011). *Drought Vulnerability in the Arab Region. Case Study - Drought in Syria. Ten Years of Scarce Water (2000 – 2010)*. Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands y Secretaría de la Estrategia Internacional para la Reducción de los Desastres. [https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Full\\_Report\\_3074.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/Full_Report_3074.pdf)
- Espey, J. (2017). *Counting on the World*. Publicación de la Red de Soluciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2017/09/sdsn-trends-counting-on-the-world-1.pdf>

- Estado de Palestina, Autoridad Supervisora de la Calidad Ambiental (2016). *National Adaptation Plan (NAP) to Climate Change*. <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents%20NAP/National%20Reports/State%20of%20Palestine%20NAP.pdf>
- Estrategia Árabe para la Reducción del Riesgo de Desastres 2030 (2018). UNDRR. [https://www.preventionweb.net/files/59464\\_asdrrreportinsidefinalforweb.pdf](https://www.preventionweb.net/files/59464_asdrrreportinsidefinalforweb.pdf)
- Fakhrudin, B., Murray, V. y Maini, R. (2017). *Disaster Loss Data in Monitoring the Implementation of the Sendai Framework*. Consejo Internacional para la Ciencia, Investigación Integrada sobre el Riesgo de Desastres. <https://www.preventionweb.net/publications/view/53050>
- FAO (2015a). *Natural Capital Impacts in Agriculture. Supporting Better Business Decision-Making*. [http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability\\_pathways/docs/Natural\\_Capital\\_Impacts\\_in\\_Agriculture\\_final.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Natural_Capital_Impacts_in_Agriculture_final.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2015b). *The Impact of Natural Hazards and Disasters on Agriculture and Food Security and Nutrition: A Call for Action to Build Resilient Livelihoods*.
- \_\_\_\_\_ (2015c). *The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security*. <http://www.fao.org/3/a-i5128e.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2017a). *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*.
- \_\_\_\_\_ (2017b). *The Impact of Disasters and Crises on Agriculture and Food Security 2017*. <http://www.fao.org/3/l8656EN/i8656en.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018). "El estado mundial de la agricultura y la alimentación concluye la colección sobre 'El estado del mundo'". <http://www.fao.org/publications/highlights-detail/es/c/1158051>
- Fearnley, C., Winson, A., Pallister, J. y Tilling, R. (2017). "Volcano Crisis Communication: Challenges and Solutions in the 21st Century". En *Observing the Volcano World*, C. Fearnley, D. Bird, K. Haynes, W. McGuire y G. Jolly (eds.). Springer. [https://doi.org/10.1007/11157\\_2017\\_28](https://doi.org/10.1007/11157_2017_28)
- FEMA (2017). *Estimated Annualized Earthquake Losses for the United States*. FEMA P-366. [https://www.fema.gov/media-library-data/1497362829336-7831a863fd9c5490379b28409d541efe/FEMAP-366\\_2017.pdf](https://www.fema.gov/media-library-data/1497362829336-7831a863fd9c5490379b28409d541efe/FEMAP-366_2017.pdf)
- FEWS NET (2018). Red de Sistemas de Alerta Temprana contra la Hambruna. "Inseguridad alimentaria aguda: corto plazo (enero 2019)". <http://fews.net/es>
- Filipinas (2010a). Ley de Gestión y Reducción de Riesgos de Desastres de 2010 (Filipinas). Ley de la República núm. 10121. [https://www.lawphil.net/statutes/repacts/ra2010/ra\\_10121\\_2010.html](https://www.lawphil.net/statutes/repacts/ra2010/ra_10121_2010.html)
- \_\_\_\_\_ (2010b). Decreto núm. 870 de 2010 por el que se establece el sistema de monitoreo y evaluación para la reconstrucción. <https://www.officialgazette.gov.ph/2010/03/16/executive-order-no-870-s-2010>
- Filipinas, Departamento de Comercio e Industria (2017). "MSME Statistics". <https://www.dti.gov.ph/business/msmes/msme-resources/msme-statistics>
- Fink, A. H., Brücher, T., Krüger, A., Leckebusch, G. C., Pinto, J. G. y Ulbrich, U. (2004). "The 2003 European Summer Heatwaves and Drought –Synoptic Diagnosis and Impacts". *Weather*, vol. 59, núm. 8.
- Firth, S. (2017). *Making Sense of Complexity* (tira cómica). <https://extranewsfeed.com/making-sense-of-complexity-ee78755d56b9>
- Fondo Monetario Internacional (2019). "World Economic Outlook Database". "World Economic and Financial Surveys". <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2018/02/weodata/index.aspx>
- Foro Económico Mundial (2018). *The Global Risks Report 2018, 13th Edition*. [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GRR18\\_Report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GRR18_Report.pdf)
- Foro Europeo para la Reducción del Riesgo de Desastres (2016). *European Forum for Disaster Risk Reduction 2015-2020 Roadmap for the Implementation of the Sendai Framework*. [https://www.preventionweb.net/files/48721\\_efdrroadmap20152020anditsactions20.pdf](https://www.preventionweb.net/files/48721_efdrroadmap20152020anditsactions20.pdf)
- Frank, A. B., Collins, M. G., Levin, S. A., Lo, A. W., Ramo, J., Dieckmann, U., Kremenyuk, V. et al. (2014). "Dealing with Fentorisks in International Relations". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, núm. 49. <http://www.pnas.org/lookup/doi/10.1073/pnas.1400229111>
- Frank, S., Schmid, E., Havlík, P., Schneider, U. A., Böttcher, H., Balković, J. y Obersteiner, M. (2015). "The Dynamic Soil Organic Carbon Mitigation Potential of European Cropland". *Global Environmental Change*, vol. 35. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S095937801530025X>
- Fuller, P. (2018). "Urgent need for disaster resilient infrastructure". UNDRR. <https://www.unisdr.org/archive/59138>
- FVC (2019a). "About the Fund". <https://www.greenclimate.fund/who-we-are/about-the-fund>
- \_\_\_\_\_ (2019b). "Project SAP006. Projects and Programmes". <https://www.greenclimate.fund/what-we-do/projects-programmes#gcf-project>
- GAEI (2014). *Un Mundo que Cuenta: movilización de la Revolución de los Datos para el Desarrollo Sostenible*. <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37889/1/UnMundoqueCuenta.pdf>
- Gahalaut, K. y Hassoup, A. (2012). "Role of Fluids in the Earthquake Occurrence around Aswan Reservoir, Egypt: Aswan Seismicity". *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, vol. 117, núm. B2. <http://doi.wiley.com/10.1029/2011JB008796>
- Gaillard, J. C., Gorman-Murray, A. y Fordham, M. (2017). "Sexual and Gender Minorities in Disaster". *Gender, Place & Culture*, vol. 24, núm. 1. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0966369X.2016.1263438>
- Gaillard, J. C., Sanz, K., Balgos, B. C., Dalisay, S. N. M., Gorman-Murray, A., Smith, F. y Toelupe, V. (2017). "Beyond Men and Women: A Critical Perspective on Gender and Disaster". *Disasters*, vol. 41, núm. 3. <http://doi.wiley.com/10.1111/disa.12209>

- Gall, M., Borden, K. A. y Cutter, S. L. (2009). "When Do Losses Count?". *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 90, núm. 6. <https://doi.org/10.1175/2008BAMS2721.1>
- Garschagen, M., Porter, L., Satterthwaite, D., Fraser, A., Horne, R., Nolan, M., Solecki, W., Friedman, E., Dellas, E. y Schreiber, F. (2018). "The New Urban Agenda: From Vision to Policy and Action". *Planning Theory & Practice*, vol. 19, núm. 1. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14649357.2018.1412678>
- Gatzweiler, F. W., Zhu, Y. G., Diez Roux, A. V., Capon, A., Donnelly, C., Salem, G., Ayad, H. M. et al. (2017). *Advancing Health and Wellbeing in the Changing Urban Environment. Urban Health and Wellbeing*. Springer. <http://link.springer.com/10.1007/978-981-10-3364-3>
- GEM (2019). For a World That Is Resilient to Earthquakes. Global Earthquake Model Foundation. <https://www.globalquakemodel.org>
- Gencer, E. A. (2013). *The Interplay between Urban Development, Vulnerability, and Risk: A Case Study of the Istanbul Metropolitan Area*. Springer.
- Gencer, E. A., Folorunsho, R., Linkin, M., Wang, X., Natenzon, C. E., Wajih, S., Mani, N. et al. (2018). "Disasters and Risk in Cities". En *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press. <https://pubs.giss.nasa.gov/abs/ge05200z.html>
- Gencer, E. A. y Rhodes, W. (2018). "Towards Climate Resilience in the USA: From Federal to Local Level Initiatives and Practices Since the 2000s". En *Urban Disaster Resilience and Security: Addressing Risks in Societies. The Urban Book Series*. Springer.
- Gencer, E. A. y UNDRR (2017). *Local Government Powers for Disaster Risk Reduction: A Study on Local-Level Authority and Capacity for Resilience*. UNDRR. [https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/documents/guidelines/LG%20Powers%20for%20DRR\\_2017\\_Final\\_20170531.pdf](https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/documents/guidelines/LG%20Powers%20for%20DRR_2017_Final_20170531.pdf)
- GEO (2015). *The Value of Open Data Sharing*. [https://www.earthobservations.org/documents/dsp/20151130\\_the\\_value\\_of\\_open\\_data\\_sharing.pdf](https://www.earthobservations.org/documents/dsp/20151130_the_value_of_open_data_sharing.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2019a). GEOSS Portal. <http://www.geoportal.org>
- \_\_\_\_\_ (2019b). Grupo de Observaciones de la Tierra. <http://www.earthobservations.org/index.php>
- Gerber, N. y Mirzabaev, A. (2017a). "Benefits of Action and Costs of Inaction: Drought Mitigation and Preparedness – a Literature Review". Núm. 1. Documento de trabajo del Programa de Gestión Integrada de la Sequía. OMM y GWP. [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=3401](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3401)
- \_\_\_\_\_ (2017b). "Benefits of Action and Costs of Inaction: Drought Mitigation and Preparedness—A Literature Review". En *Drought and Water Crises: Integrating Science, Management and Policy*, págs. 95 a 126. CRC Press, Taylor & Francis.
- GFDRR (2018a). *Bringing Resilience to Scale*. [https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/GFDRR%20AR%202018\\_WEB.pdf](https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/GFDRR%20AR%202018_WEB.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2018b). *Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, Strategy 2018–2021: Bringing Resilience to Scale*. <https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/gfdr-strategy-2018%E2%80%932021.pdf#page=12>
- \_\_\_\_\_ (2018c). *Machine Learning for Disaster Risk Management*. Banco Mundial. [https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/181222\\_WorldBank\\_DisasterRiskManagement\\_Ebook\\_D6.pdf](https://www.gfdr.org/sites/default/files/publication/181222_WorldBank_DisasterRiskManagement_Ebook_D6.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2019). "Somalia". "GFDRR Progress to Date". <https://www.gfdr.org/en/somalia>
- GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam (2019). *The Global Seismic Hazard Map Online*. <http://gmo.gfz-potsdam.de>
- Gilbert, C. L. (2010). "How to Understand High Food Prices". *Journal of Development Economics*, vol. 61, núm. 2. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1477-95522010.00248.x>
- Girgin, S. (2011). "The Natech Events during the 17 August 1999 Kocaeli Earthquake: Aftermath and Lessons Learned". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 11.
- Girgin, S., Necci, A. y Krausmann, E. (2019). "Dealing with Cascading Multi-Hazard Risks in National Risk Assessment: The Case of Natech Accidents". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 35. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101072>
- Girgin, S. y Krausmann, E. (2012). "Rapid Natech Risk Assessment and Mapping Tool for Earthquakes: Rapid-n". *Chemical Engineering Transactions*, vol. 26. <http://www.aidic.it/cet/12/26/016.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2016). "Historical Analysis of U.S. Onshore Hazardous Liquid Pipeline Accidents Triggered by Natural Hazards". *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, vol. 40. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950423016300328>
- Give2Asia (2018). *Disaster Preparedness and Resilience: Indonesia*. <https://give2asia.org>
- Gleick, P. H. (2018). "Transitions to Freshwater Sustainability". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 115, núm. 36. <http://www.pnas.org/content/115/36/8863.abstract>
- Global Energy Observatory, Google, Instituto Real KTH de Tecnología de Estocolmo, Enipedia y World Resources Institute (2018). *Global Power Plant Database*.
- Goldin, I. y Vogel, T. (2010). "Global Governance and Systemic Risk in the 21st Century: Lessons from the Financial Crisis". *Global Policy*, vol. 1, núm. 1. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1758-5899.2009.00011.x>
- Golnaraghi, M., Nunn, P., Muir-Wood, R., Guin, J., Whitaker, D., Slingo, J., Asrar, G. et al. (2018). *Managing Physical Climate Risk: Leveraging Innovations in Catastrophe Risk Modelling*. Geneva Association. <https://www.genevaassociation.org/research-topics/extreme-events-and-climate-risk/managing-physical-climate-risk%E2%80%9494leveraging>
- Google (2019). Google Earth Engine. "A Planetary-Scale Platform for Earth Science Data and Analysis". <https://earthengine.google.com>

- Gouveia, C. M., Trigo, R. M., Beguería, S. y Vicente-Serrano, S. M. (2017). "Drought Impacts on Vegetation Activity in the Mediterranean Region: An Assessment Using Remote Sensing Data and Multi-Scale Drought Indicators". *Global and Planetary Change*, vol. 151. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921818116302363>
- Grunewald, R. (2005). "Gasoline Prices Climb in Response to Hurricanes". *Fedgazette*. <https://www.minneapolisfed.org/publications/fedgazette/gasoline-prices-climb-in-response-to-hurricanes>
- Grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta (2016). *Technical Non-Paper on Indicators for Target F*. UNDRR. <https://www.preventionweb.net/documents/oiewg/Technical%20non-paper%20on%20indicators%20for%20Target%20F.pdf>
- Grupo Intergubernamental de Coordinación del Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Océano Índico (2019). "Sistema de Alerta contra los Tsunamis y Atenuación de sus Efectos en el Océano Índico". Programa sobre tsunamis de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental. [http://www.ioc-tsunami.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8&Itemid=58&lang=es](http://www.ioc-tsunami.org/index.php?option=com_content&view=article&id=8&Itemid=58&lang=es)
- Grupo sobre la Revolución de los Datos (2019). *A World That Counts - UN Data Revolution*. <http://www.undatarevolution.org/draft-report>
- Guadagno, L. (2017). *Migrants in Disaster Risk Reduction: Practices for Inclusion*. Iniciativa Migrantes en Países en Situaciones de Crisis. [https://www.iom.int/sites/default/files/our\\_work/DOE/humanitarian\\_emergencies/transition-recovery/drr/Migrants-in-DRR.pdf](https://www.iom.int/sites/default/files/our_work/DOE/humanitarian_emergencies/transition-recovery/drr/Migrants-in-DRR.pdf)
- Guha-Sapir, D., Hoyois, P., Wallemacq, P. y Below, R. (2017). *Annual Disaster Statistical Review 2016: The Numbers and Trends*. Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres. [https://www.emdat.be/sites/default/files/adsr\\_2016.pdf](https://www.emdat.be/sites/default/files/adsr_2016.pdf)
- Gunter, A. y Massey, R. (2017). "Renting Shacks: Tenancy in the Informal Housing Sector of the Gauteng Province, South Africa". *Bulletin of Geography. Socio-Economic Series*, vol. 37, núm. 37. <http://content.sciendo.com/view/journals/bog/37/37/article-p25.xml>
- Hales, S., Kovats, S., Lloyd, S. y Campbell-Lendrum, D. (2014). *Quantitative Risk Assessment of the Effects of Climate Change on Selected Causes of Death, 2030s and 2050s*. OMS.
- Hallegatte, S., Bangalore, M., Bonzanigo, L., Fay, M., Kane, T., Narloch, U. G., Rozenberg, J. y Treguer, D. O. (2016). *Shock Waves: Managing the Impacts of Climate Change on Poverty*. Colección *Climate Change and Development*. Banco Mundial. <http://documents.worldbank.org/curated/en/260011486755946625/Shock-waves-managing-the-impacts-of-climate-change-on-poverty>
- Hallegatte, S., Maruyama, R., y Jun, E. (2018). *The Last Mile: Delivery Mechanisms for Post-Disaster Finance*. Banco Mundial. <http://documents.worldbank.org/curated/en/8137011537285938605/The-Last-Mile-Delivery-Mechanisms-for-Post-Disaster-Finance>
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Bangalore, M. y Rozenberg, J. (2017). *Unbreakable: Building the Resilience of the Poor in the Face of Natural Disasters*. Colección *Climate Change and Development*. Banco Mundial. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25335>
- Hallema, D. W., Sun, G., Caldwell, P. V., Norman, S. P., Cohen, E. C., Liu, Y., Bladon, K. y McNulty, S. (2018). "Burned Forests Impact Water Supplies". *Nature Communications*, vol. 9, núm. 1. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03735-6>
- Hamdan (2013). *Retrospective Assessment of Progress in Disaster Risk Governance against the Hyogo Framework for Action - The Case of the Arab States*. Disaster Risk Management Centers. PNUD y UNDRR.
- Handicap International (2015). *Disability in Humanitarian Context: Views from Affected People and Field Organisations*. [https://d3n8a8pro7vnmx.cloudfront.net/handicapinternational/pages/1500/attachments/original/1449158243/Disability\\_in\\_humanitarian\\_context\\_2015\\_Study\\_Advocacy.pdf?1449158243](https://d3n8a8pro7vnmx.cloudfront.net/handicapinternational/pages/1500/attachments/original/1449158243/Disability_in_humanitarian_context_2015_Study_Advocacy.pdf?1449158243)
- Haraguchi, M. y Lall, U. (2015). "Flood Risks and Impacts: A Case Study of Thailand's Floods in 2011 and Research Questions for Supply Chain Decision Making". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 14. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212420914000752>
- Harari, Y. N. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Primera edición. DEBATE.
- Hardoy, J., Gencer, E. y Winograd, M. (2018). "Planificación participativa para la resiliencia al clima en ciudades de América Latina: los casos de Dosquebradas (Colombia), Santa Ana (El Salvador), y Santo Tomé (Argentina)". <https://www.crclatam.net/documentos/art%C3%ADculos/40-articulo-planificaci%C3%B3n-participativa-para-la-resiliencia-al-clima-en-ciudades-de-am%C3%A9rica-latina-los-casos-de-dosquebradas-colombia-,santa-ana-el-salvador-,y-santo-tom%C3%A9-argentina/file.html>
- \_\_\_\_\_ (2019). "Participatory Planning for Climate Resilient and Inclusive Urban Development in Latin America: Cities of Dosquebradas, Colombia; Santa Ana, El Salvador; and Santo Tomé, Argentina". *Environment and Urbanization*, vol. 31. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0956247819825539>
- Harri, A., Nalley, L. L. y Hudson, D. (2009). "The Relationship between Oil, Exchange Rates, and Commodity Prices". *Journal of Agricultural and Applied Economics*, vol. 41, núm. 2. <https://econpapers.repec.org/article/agsjoaec/53095.htm>
- Harris, K., Keen, D. y Mitchell, T. (2013). *When Disasters and Conflicts Collide. Improving Links between Disaster Resilience and Conflict Prevention*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/8228.pdf>

- Hassan, R. M., Scholes, R. J., Ash, N. y Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Programa) (eds.) (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Scenarios. Findings of the Scenarios Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment*. Colección *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*, vol. 1. Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/en/Condition.html>
- Hawkes, P. (2008). "Joint Probability Analysis for Estimation of Extremes". *Journal of Hydraulic Research*, vol. 46, núm. 2.
- Health Effects Institute (2018). *State of Global Air 2018*. Informe especial. <https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/soga-2018-report.pdf>
- Helbing, D. (2013). "Globally Networked Risks and How to Respond". *Nature*, vol. 497, núm. 7447. <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature12047>
- HelpAge International (2012). *Older People in Emergencies – Identifying and Reducing Risks*. <https://www.helpage.org/silo/files/older-people-in-emergencies-identifying-and-reducing-risks.pdf>
- Heywood, V. H. (2017). "Plant Conservation in the Anthropocene – Challenges and Future Prospects". *Plant Diversity*, vol. 39, núm. 6. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2468265917300847>
- Hilhorst, D., Mena, R., van Voorst, R., Desportes, I. y Melis, S. (2019). *Disaster Risk Governance and Humanitarian Aid in Different Conflict Scenarios*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Hillman, B. y Sagala, S. (2012). *Safer Communities through Disaster Risk Reduction (SC-DRR) in Development*. Informe de evaluación. PNUD. <http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/crisis-prevention-and-recovery/safer-communities-through-disaster-risk-reduction--sc-drr--in-de.html>
- Hisdal, H., Tallaksen, L., Clausen, B., Peters, E. y Gustard, G. (2004). "Hydrological Drought Characteristics". En *Hydrological Drought. Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater*, L. Tallaksen y H. van Lanen (eds.). Developments in Water Science, 48. Elsevier Science B. V.
- Hlavinka, P., Trnka, M., Semerádová, D., Dubrovská, M., Žaluda, Z. y Možný, M. (2009). "Effect of Drought on Yield Variability of Key Crops in Czech Republic". *Agricultural and Forest Meteorology*, vol. 149, núms. 3 y 4.
- Hoddinott, J. y Quisumbing, A. (2003a). *Data Sources for Microeconomic Risk and Vulnerability Assessments*. [https://www.researchgate.net/publication/238594965\\_Data\\_Sources\\_for\\_Microeconomic\\_Risk\\_and\\_Vulnerability\\_Assessments](https://www.researchgate.net/publication/238594965_Data_Sources_for_Microeconomic_Risk_and_Vulnerability_Assessments)
- \_\_\_\_\_ (2003b). *Methods for Microeconomic Risk and Vulnerability Assessments*. Banco Mundial, documento de debate sobre protección social. <http://documents.worldbank.org/curated/en/948651468780562854/Methods-for-microeconomic-risk-and-vulnerability-assessments>
- Holzmann, R. y Jorgensen, S. T. (2000). *Social Risk Management: A New Conceptual Framework for Social Protection and Beyond*. Banco Mundial, documento de debate sobre protección social. <http://documents.worldbank.org/curated/en/932501468762357711/Social-risk-management-a-new-conceptual-framework-for-social-protection-and-beyond>
- Hoogeveen, J., Tesliuc, T., Vakis, V. y Dercon, S. (2003). *A Guide to the Analysis of Risk, Vulnerability and Vulnerable Groups*. Banco Mundial y Universidad de Oxford. <http://siteresources.worldbank.org/INTSRM/Publications/20316319/RVA.pdf>
- Hovland, I. (2009). *The Food Crisis of 2008: Impact Assessment of IFPRI's Communications Strategy*. Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias. <http://www.ifpri.org/cdmref/p15738coll2/id/29623/filename/29624.pdf>
- Hudec, P. y Lukš, O. (2004). "Flood at Spolana a-s in August 2002". *Loss Prevention Bulletin*, vol. 180.
- Hurk, B. van den, van Meijgaard, E., de Valk, P., van Heeringen, K. y Gooijer, J. (2015). "Analysis of a Compounding Surge and Precipitation Event in the Netherlands". *Environmental Research Letters*, vol. 10, núm. 3. <http://stacks.iop.org/1748-9326/10/i=3/a=035001>
- Hurley, G. (2017). "What Does 'Risk-Informed' Development Finance Really Look Like?". <https://www.undp.org/content/undp/en/home/blog/2017/6/13/What-does-a-risk-informed-approach-to-development-finance-really-look-like.html>
- Hyden, G., Court, J. y Mease, K. (2003). *The Bureaucracy and Governance in 16 Developing Countries*. Documento de debate 7 de la encuesta mundial sobre la gobernabilidad. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/4104.pdf>
- IDDRSI (2014). *Communique of the Second General Assembly Meeting: IGAD Drought Disaster Resilience and Sustainability Initiative (IDDRSI)*. [https://igad.int/attachments/794\\_Final%20Communique%20of%20second%20IDDRSI%20Platform%20General%20Assembly%20Kampala%20\(1\).pdf](https://igad.int/attachments/794_Final%20Communique%20of%20second%20IDDRSI%20Platform%20General%20Assembly%20Kampala%20(1).pdf)
- IFRC (2010). *World Disasters Report 2010: Focus on Urban Risk*. <https://www.ifrc.org/Global/Publications/disasters/WDR/wdr2010/WDR2010-summary-SP.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2015). *Unseen, Unheard: Gender-Based Violence in Disasters Global Study*. [https://www.ifrc.org/Global/Documents/Secretariat/201511/1297700\\_GBV\\_in\\_Disasters\\_EN\\_LR2.pdf](https://www.ifrc.org/Global/Documents/Secretariat/201511/1297700_GBV_in_Disasters_EN_LR2.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2016a). *Strengthening Law and Disaster Risk Reduction (DRR) in Indonesia*. <https://reliefweb.int/report/indonesia/strengthening-law-and-disaster-risk-reduction-drr-indonesia-checklist-assessment>
- \_\_\_\_\_ (2016b). *Unseen, Unheard: Gender-Based Violence in Disasters. Asia-Pacific Case Studies*. <http://www.ifrc.org/Global/Publications/Gender%20and%20Diversity/GBV%20in%20disasters%20AP%20report%20LR.pdf>



- \_\_\_\_\_ (2017). *Effective Law and Policy on Gender Equality and Protection from Sexual and Gender-Based Violence in Disasters*. [https://media.ifrc.org/ifrc/wp-content/uploads/sites/5/2017/10/Gender-SGBV-Report\\_Global-report.pdf](https://media.ifrc.org/ifrc/wp-content/uploads/sites/5/2017/10/Gender-SGBV-Report_Global-report.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2018a). *África Responding to Food Crisis*. <https://media.ifrc.org/ifrc/wp-content/uploads/sites/5/2018/02/201801-RegionalOnePager.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018b). "Análisis de la vulnerabilidad y la capacidad". <https://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/preparandose-para-desastres/herramientas-de-preparacion-para-desastres-analisis-de-la-vulnerabilidad-y-la-capacidad-avc1>
- IFRC y PNUD (2014a). *La lista de verificación sobre derecho y reducción de riesgo de desastre*. <https://www.ifrc.org/Global/Publications/IDRL/Publications/The%20Checklist%20on%20law%20and%20DRR%20Oct2015%20SP%20v4.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2014b). *Effective Law and Regulation for Disaster Risk Reduction: A Multi-Country Report*. <http://www.drr-law.org/resources/DRR-Report-full-version.pdf>
- IGAD (2019). *The IGAD Drought Disaster Resilience and Sustainability Initiative (IDDRSI) Strategy*. <http://resilience.igad.int/index.php/about-iddrsi/strategy>
- Ikeuchi, H., Hirabayashi, Y., Yamazaki, D., Muis, S., Ward, P., Winsemius, H., Verlaan, M. y Kanae, S. (2017). "Compound simulation of fluvial floods and storm surges in a global coupled river-coast flood model: Model development and its application to 2007 Cyclone Sidr in Bangladesh". *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, vol. 9, núm. 4. <http://doi.wiley.com/10.1002/2017MS000943>
- Iniciativa Nansen (2015). *Agenda para la Protección de las Personas Desplazadas a Través de Fronteras en el Contexto de Desastres y Cambio Climático. Volumen I*. [https://disasterdisplacement.org/wp-content/uploads/2017/08/16062016\\_ES\\_Protection\\_Agenda\\_V1.pdf](https://disasterdisplacement.org/wp-content/uploads/2017/08/16062016_ES_Protection_Agenda_V1.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística (2019). *Estadísticas anuales: anuario estadístico 2017*. <http://www.ine.gov.mz>
- International Capital Market Association (2019). "Green, Social and Sustainability bonds". <https://www.icmagroup.org/green-social-and-sustainability-bonds>
- International Institute for Sustainable Development (2016). *AFRP Bulletin: A Publication of the International Institute for Sustainable Development. Edición final*, vol. 141, núm. 8. [https://www.preventionweb.net/files/49455\\_iisdncbconferencereporten.pdf](https://www.preventionweb.net/files/49455_iisdncbconferencereporten.pdf)
- Intini, P., Ronchi, E., Gwynne, S. M. V. y Bénichou, N. (2017). *A Review of Design Guidance on Wildland Urban Interface Fires*. LUTVDG/TVBB 3213. Universidad de Lund, Departamento de Ingeniería de Seguridad contra Incendios. [http://lup.lub.lu.se/search/ws/files/35069164/Report\\_3213.pdf](http://lup.lub.lu.se/search/ws/files/35069164/Report_3213.pdf)
- IPBES (2018). *Summary for Policymakers of the Regional Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services for Africa*. Secretaría de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas. [https://www.ipbes.net/system/tdf/spm\\_africa\\_2018\\_digital.pdf?file=1&type=node&id=28397](https://www.ipbes.net/system/tdf/spm_africa_2018_digital.pdf?file=1&type=node&id=28397)
- IPCC (2001). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribución del Grupo de Trabajo II al Tercer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Volumen 2. Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_ (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. <https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar4>
- \_\_\_\_\_ (2012). *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (C. B. Field, V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, M. D. Mastrandrea, K. J. Mach, G. -K. Plattner, S. K. Allen, M. Tignor y P. M. Midgley [eds.]). Cambridge University Press. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX\\_Full\\_Report-1.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/SREX_Full_Report-1.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr>
- \_\_\_\_\_ (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. <https://www.ipcc.ch/sr15>
- \_\_\_\_\_ (2019). "Definition of Terms Used Within the DDC Pages". Data Distribution Centre. [https://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary\\_r.html](https://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_r.html)
- IPCC, Zhai, P., Pörtner, H. O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P. R., Pirani, A. et al. (2018). "Summary for Policy Makers: Global Warming of 1.5°C". En *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*. <https://www.ipcc.ch/sr15>
- IRDR (2014). *Peril Classification and Hazard Glossary*. IRDR DATA Publication. Núm. 1. [http://www.irdrinternational.org/wp-content/uploads/2014/04/IRDR\\_DATA-Project-Report-No.-1.pdf](http://www.irdrinternational.org/wp-content/uploads/2014/04/IRDR_DATA-Project-Report-No.-1.pdf)
- IRDR e ICSU (2014). *Issue Brief: Disaster Risk Reduction and Sustainable Development*. <https://www.preventionweb.net/publications/view/35831>
- IRGC (2015). *Guidelines for Emerging Risk Governance*.
- \_\_\_\_\_ (2018). *Guidelines for the Governance of Systemic Risks*. [www.irgc.org](http://www.irgc.org)

- Irish Red Cross (2018). *Disaster Displacement Information Sheet*. Centre for Criminal Justice and Human Rights. <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/IDL-Information-Sheet-No.5-Disaster-Displacement-February-2018.pdf>
- Irving, H. B. (1996). *Children in Jeopardy. Can We Break the Cycle of Poverty?* Yale University Press. <https://eric.ed.gov/?id=ED402378>
- ISCG (2018). *Situation Report Rohingya Refugee Crisis. Cox's Bazar*. [https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/iscg\\_situation\\_report\\_27\\_sept\\_2018.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/iscg_situation_report_27_sept_2018.pdf)
- Islas Cook (2016). *JNAP II - Are We Resilient? The Cook Islands 2nd Joint National Action Plan*. <https://www.pacificclimatechange.net/sites/default/files/documents/cok170758.pdf>
- ISO (2018). *Gestión del riesgo – Directrices*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:es>
- \_\_\_\_\_ (2019). *ISO/FDIS 37122. Sustainable Cities and Communities - Indicators for Smart Cities*. <https://www.iso.org/standard/69050.html>
- Jachia, L. (2014). *Standards and Normative Mechanisms for Disaster Risk Reduction*. UNDRR y CEPE. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/49540>
- Jackson, G., Witt, B. y McNamara, K. E. (2019). *Conducive and Hindering Factors for Effective Disaster Risk Reduction in Emae Island, Vanuatu*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Johnson, C., Sliuzas, R., Jain, G., Cornaro, A., Gencer, E., Narang Suri, S., Gupta, M., Jigyasu, R. y Sjodin, A. (2015). *8 Frequently Asked Questions on Urban Planning and Disaster Risk Reduction*. Urban Planning Advisory Group.
- Johnston, F. H., Henderson, S. B., Chen, Y., Randerson, J. T., Marlier, M., DeFries, R. S., Kinney, P., Bowman, D. M. J. S. y Brauer, M. (2012). "Estimated Global Mortality Attributable to Smoke from Landscape Fires". *Environmental Health Perspectives*, vol. 120, núm. 5. <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.1104422>
- Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman, J. L. y Daszak, P. (2008). "Global Trends in Emerging Infectious Diseases". *Nature*, vol. 451. <https://doi.org/10.1038/nature06536>
- Juswanto, W. y Nugroho, S. (2017). *Promoting Disaster Risk Financing in Asia and the Pacific*. Instituto del Banco Asiático de Desarrollo. <https://www.adb.org/publications/promoting-disaster-risk-financing-asia-and-pacific>
- Kahler, M. (2013). "Economic Crisis and Global Governance: The Stability of a Globalized World". *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 77. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042813004990>
- Karma, S., Emmanouloudis, D., Schismenos, S. y Chalaris, M. (2019). *Challenges and Lessons Learned from Past Major Environmental Disasters Due to Technological or Wildland Urban Interface Fire Incidents*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Kellett, J. y Caravani, A. (2013). *Financing Disaster Risk Reduction, a 20 Year Story of International Aid*. Overseas Development Institute y GFDRR. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/8574.pdf>
- Kelman, I. (2015). "Climate Change and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction". *International Journal of Disaster Risk Science*, vol. 6, núm. 2. <https://doi.org/10.1007/s13753-015-0046-5>
- Kenya (2009). *National Policy for Disaster Management*. <https://www.preventionweb.net/english/policies/v.php?id=60199&cid=90>
- \_\_\_\_\_ (2013). *Sector Plan for Drought Risk Management and Ending Drought Emergencies*. <http://vision2030.go.ke/wp-content/uploads/2018/05/SECTOR-PLAN-FOR-DROUGHT-RISK-MANAGEMENT-2013-2017.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018). *National Disaster Risk Management Policy*. <http://www.president.go.ke/2018/05/29/press-release-cabinet-meeting-held-on-29th-may-2018>
- Kew, S. F., Selten, G., Lenderink y Hazeleger, W. (2013). "The Simultaneous Occurrence of Surge and Discharge Extremes for the Rhine Delta". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 1, núm. 1.
- Kim, B. y Sarkar, S. (2017). "Impact of Wildfires on Some Greenhouse Gases Over Continental USA: A Study Based on Satellite Data". *Remote Sensing of Environment*, vol. 188. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034425716304266>
- Kim, Y. D., Kim, Y. G., Lee, S. H., Kang, J. H. y An, J. (2009). *Portable Fire Evacuation Guide Robot System*. 2009 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems. IEEE. <http://ieeexplore.ieee.org/document/5353970>
- Kinateder, M., Ronchi, E., Nilsson, D., Kobes, M., Müller, M., Pauli, P. y Mühlberger, A. (2014). *Virtual Reality for Fire Evacuation Research*. <https://doi.org/10.13140/2.1.3380.9284>
- Kiribati (2012). *National Disaster Risk Management Plan*. [http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/www.pacificdisaster.net\\_pdnadmin\\_data\\_original\\_KIR\\_2012\\_DRM\\_Plan.pdf](http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/www.pacificdisaster.net_pdnadmin_data_original_KIR_2012_DRM_Plan.pdf)
- Kiribati, Oficina de Te Beretitenti (2013). *National Framework for Climate Change and Climate Change Adaptation*. <http://www.president.gov.ki/wp-content/uploads/2014/08/National-Framework-for-Climate-Change-Climate-Change-Adaptation.pdf>
- Klerk, W., Winsemius, H., van Verseveld, W., Bakker, A. y Diermanse, F. (2015). "The Co-Incidence of Storm Surges and Extreme Discharges within the Rhine-Meuse Delta". *Environmental Research Letters*, vol. 10, núm. 3. <http://stacks.iop.org/1748-9326/10/i=3/a=035005?key=crossref.287111c9edc05af173da8af5e197a05b9>
- Klimek, P., Obersteiner, M. y Thurner, S. (2015). "Systemic Trade Risk of Critical Resources". *Science Advances*, vol. 1, núm. 10. <http://advances.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/sciadv.1500522>
- Knowles, S. G. (2013). "A Review of 'Flammable Cities: Urban Conflagration and the Making of the Modern World'". *Journal of the American Planning Association*, vol. 79, núm. 2. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01944363.2013.772475>

- Koloffon, R. y von Loeben, S. (2019). *Disaster Risk Reduction and Agriculture Sector Interrelated Planning Processes Lessons Learnt*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Kousky, C. (2016). "Impacts of Natural Disasters on Children". *The Future of Children*, vol. 26, núm. 1. <https://doi.org/10.1353/foc.2016.0004>
- Kovacevic, R. M., Pflug, G. C. y Pichler, A. (2015). "Measuring and Managing Risk". En *Investment Risk Management*. Oxford University Press.
- Krausmann, E., Cruz, A. M. y Affeltranger, B. (2010). "The Impact of the 12 May 2008 Wenchuan Earthquake on Industrial Facilities". *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, vol. 23, núm. 2. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950423009001703>
- Krausmann, E., Cruz, A. y Salzano, E. (2017). *Natech Risk Assessment and Management: Reducing the Risk of Natural-Hazard Impact on Hazardous Installations*. Elsevier.
- Krausmann, E. y Baranzini, D. (2012). "Natech Risk Reduction in the European Union". *Journal of Risk Research*, vol. 15, núm. 8. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13669877.2012.666761>
- Kreisberg, D., Carrasco, N., Jordy, D. y Giardino, A. (2018). "Learning from Big Innovations in Small Island States". *Understanding Risk Forum*. <https://understandrisk.org/innovations-in-small-island-states>
- Kuhn, T. (1962). *The Structure of Scientific Revolutions*. Universidad de Chicago. [https://projektintegracija.pravo.hr/\\_download/repository/Kuhn\\_Structure\\_of\\_Scientific\\_Revolutions.pdf](https://projektintegracija.pravo.hr/_download/repository/Kuhn_Structure_of_Scientific_Revolutions.pdf)
- Kunisawa, T. (2006). "A Concrete Step for Building Public Electronic Archives of Reviewed Papers". En *Open Access: Open Problems*. Polimetrica. <http://eprints.rclis.org/9656/1/OpenAccess.pdf>
- Lanen, H. van, Vogt, J., Andreu, J., Carrao, H., De Stefano, L., Dutra, E., Feyen, L. et al. (2017). "Climatological Risk: Droughts". En *Science for Disaster Risk Management 2017: Knowing Better and Losing Less*, K. Poljanšek, M. Marín Ferrer, T. De Groeve e I. Clark (eds.). Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Lanier, J. (2014). *¿Quién controla el futuro?* DEBATE (2018). *Regional Monitoring on Disaster Risk Reduction: Current Practices*. Presentado en la Reunión de asesoramiento sobre el monitoreo regional de la implementación del Marco de Sendai, celebrada en Bonn (Alemania).
- Lassa, J. A. (2019). *Measuring Political Will: An Index of Commitment to Disaster Risk Reduction*. No publicado.
- La Trobe, S. y Davis, I. (2005). *Mainstreaming Disaster Risk Reduction: A Tool for Development Organizations*. <http://lib.riskreductionafrica.org/bitstream/handle/123456789/917/Mainstreaming%20disaster%20risk%20reduction.a%20tool%20for%20development%20organisations.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lavell, A., Stanton-Geddes, Z., Perwaiz, A., Zapata Rondón, N. y Kraft, K. (s. f.). *Disaster and Climate Risk-Sensitive Planning for Public Investment Decisions: Learning from Two Public-Sector Experiences of Lao PDR and Peru*. <https://understandrisk.org/wp-content/uploads/Disaster-and-Climate-Risk-Sensitive-Planning-for-Public-Investment-Decisions.pdf>
- Lavell, A. y Maskrey, A. (2013). *The Future of Disaster Risk Management: An Ongoing Discussion*. UNDRR y Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. [https://www.unisdr.org/files/35715\\_thefutureofdisasterriskmanagement.pdf](https://www.unisdr.org/files/35715_thefutureofdisasterriskmanagement.pdf)
- Leahy, S. (2018). "Climate Change Impacts Worse than Expected, Global Report Warns". *National Geographic*, 10 de julio de 2018. <https://www.nationalgeographic.com/environment/2018/10/ipcc-report-climate-change-impacts-forests-emissions>
- Lenth, J. (2016). "Practice and Reflections on the Ecological Infrastructure Construction in China". *Landscape Architecture Frontiers*, vol. 4, núm. 5.
- Lian, J. J., Xu, K. y Ma, C. (2013). "Joint Impact of Rainfall and Tidal Level on Flood Risk in a Coastal City with a Complex River Network: A Case Study of Fuzhou City, China". *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 17, núm. 2. <https://doi.org/10.5194/hess-17-679-2013>
- Linnerooth-Bayer, J., Scolobig, A., Ferlisi, S., Cascini, L. y Thompson, M. (2016). "Expert Engagement in Participatory Processes: Translating Stakeholder Discourses into Policy Options". *Natural Hazards*, vol. 81, núm. S1. <http://link.springer.com/10.1007/s11069-015-1805-8>
- Loganathan, G., Kuo, C. y Yannaccon, J. (1987). "Joint Probability Distribution of Streamflows and Tides in Estuaries". *Hydrology Research*, vol. 18, núms. 4 y 5. <https://iwaponline.com/hr/article/18/4-5/237-246/3353>
- Logar, I. y van den Bergh, J. (2013). "Methods to Assess Costs of Drought Damages and Policies for Drought Mitigation and Adaptation: Review and Recommendations". *Water Resources Management*, vol. 27, núm. 6. <https://doi.org/10.1007/s11269-012-0119-9>
- Lokshin, M. y Mroz, T. A. (2013). *Gender and Poverty: A Life Cycle Approach to the Analysis of the Differences in Gender Outcomes*. Banco Mundial, documento de trabajo sobre investigaciones relativas a políticas de desarrollo. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/18052>
- Lollino, P., Cotecchia, F., Elia, G., Mitaritonna, G. y Santaloia, F. (2016). "Interpretation of Landslide Mechanisms Based on Numerical Modelling: Two Case-Histories". *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, vol. 20, núm. 9. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19648189.2014.985851>
- Lo, S. T. T., Chan, E. Y. Y., Chan, G. K. W., Murray, V., Abrahams, J., Ardalan, A., Kayano, R. y Yau, J. C. W. (2017). "Health Emergency and Disaster Risk Management (Health-EDRM): Developing the Research Field within the Sendai

- Framework Paradigm". *International Journal of Disaster Risk Science*, vol. 8, núm. 2. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13753-017-0122-0>
- Lucas, K., Renn, O., Jaeger, C. y Yang, S. (2018). "Systemic Risks: A Homomorphic Approach on the Basis of Complexity Science". *International Journal of Disaster Risk Science*, vol. 9, núm. 3. <http://link.springer.com/10.1007/s13753-018-0185-6>
- Lyon, B. y Barnston, A. (2005). "ENSO and the Spatial Extent of Interannual Precipitation Extremes in Tropical Land Areas". *Journal of Climate*, vol. 18, núm. 23. <https://doi.org/10.1175/JCLI3598.1>
- Maeda, T., Shivakoti, B. R. y Sivapuram, P. V. R. K. (2019). *An Assessment of Mainstreaming Climate Change Concerns into Institutions and Policies for Disaster Risk Reduction in ASEAN*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Maeda, T., Sivapuram, P. V. R. K., Shivakoti, B. R., y Genjida, N. (2018). *Project for Strengthening Institutional and Policy Framework on Disaster Risk Reduction (DRR) and Climate Change Adaptation (CCA) Integration*. Informe final. Reducción del riesgo de desastres, adaptación al cambio climático. Agencia de Cooperación Internacional del Japón. <https://pub.iges.or.jp/pub/project-strengthening-institutional-and-policy>
- Mancini, F., Ceppi, C. y Ritrovato, G. (2008). *Analisi Del Rischio Da Frana in Ambiente GIS: Il Caso Del Sub-Appennino Dauno (Puglia)*. 12ª Conferencia Nacional de ASITA, L'Aquila (Italia).
- Marín Ferrer, M., Do Ó, A., Poljansek, K. y Casajús Vallés, A. (2018). *Disaster Damages and Loss Data for Policy*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC110366/dlld4policy-proofreadreviewed.pdf>
- Masih, A. (2018). "An Enhanced Seismic Activity Observed Due to Climate Change: Preliminary Results from Alaska". *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 167. <http://stacks.iop.org/1755-1315/167/i=1/a=012018?key=crossref.5f5bf13693f5c09d3a4fcd553bb66ea1>
- Matsuzaki, J. (s. f.). "Disability Inclusive DRR: Widening the Participation of Persons with Disabilities in the Post-2015 Framework for Disaster Risk Reduction". <http://www.didrrn.net>
- Mauricio (2016). *Mauritius Declaration on the Implementation of the Sendai Framework in Africa*. [https://www.preventionweb.net/files/49455\\_mauritiusdeclarationenfinal.pdf](https://www.preventionweb.net/files/49455_mauritiusdeclarationenfinal.pdf)
- Maurizi, V. F., Escalante Solís, L. M., Villalobos Sánchez, G., Moya García, X., Santis de la Torre, A., Quezadas Barahona, A. L. y Colorado González, F. d. J. (2019). *Mainstreaming DRM into Sub-National and Local Development Policies in Southeast Mexico*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Maurizi, V. F. y Fontana, S. E. (2019). *Building Capacity through Risk Communication Strategies in Santa Fe City, Argentina*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Mckee, T., Doesken, N. y Kleist, J. (1993). *The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales*. Octava Conferencia sobre Climatología Aplicada. [http://www.droughtmanagement.info/literature/AMS\\_Relationship\\_Drought\\_Frequency\\_Duration\\_Time\\_Scales\\_1993.pdf](http://www.droughtmanagement.info/literature/AMS_Relationship_Drought_Frequency_Duration_Time_Scales_1993.pdf)
- Melchiorri, M., Pesaresi, M., Florczyk, A., Corbane, C. y Kemper, T. (2019). "Principles and Applications of the Global Human Settlement Layer as Baseline for the Land Use Efficiency Indicator—SDG 11.3.1". *ISPRS International Journal of Geo-Information*, vol. 8, núm. 2. <https://doi.org/10.3390/ijgi8020096>
- Mercy Corps (2013). *Resilience, Development and Disaster Risk Reduction*. <https://www.mercycorps.org/research-resources/resilience-development-and-disaster-risk-reduction>
- México (2016). *Intended Nationally Determined Contribution*. Informe nacional según el Acuerdo de París. <https://www4.unfccc.int/sites/NDCStaging/Pages/Party.aspx?party=MEX>
- Meyer, V., Becker, N., Markantonis, V., Schwarze, R., van den Bergh, J., Bouwer, L., Bubeck, P. et al. (2013). "Review Article: Assessing the Costs of Natural Hazards-State of the Art and Knowledge Gaps". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 13, núm. 5. <https://doi.org/10.5194/nhess-13-1351-2013>
- Migliorini, M., Guha Sapir, D., Hagen, J. S., Mihaljevic, K., Mysiak, J., Rossi, J. L., Siegmund, A., Thieken, A., Siegmund, Z., Meliksetian, K. y Hagen, J. S. (2019). *The Role of Data Interoperability in Disaster Risk Reduction: Barriers, Challenges and Regional Initiatives*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Ministerio de Gestión de Desastres y Refugiados (2015). *The National Risk Atlas of Rwanda*. Government of Rwanda Publication. [http://midimar.gov.rw/uploads/tx\\_download/National\\_Risk\\_Atlas\\_of\\_Rwanda\\_electronic\\_version.pdf](http://midimar.gov.rw/uploads/tx_download/National_Risk_Atlas_of_Rwanda_electronic_version.pdf)
- Ministerio de Medio Ambiente de Nepal (2010). *National Adaptation Programme of Action to Climate Change*. <https://unfccc.int/resource/docs/napa/npl01.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (2014). *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5342492&fecha=28/04/2014)
- Ministros de Medio Ambiente de la SAARC (2006). *Disaster Management in South Asia: A Comprehensive Regional Framework for Action 2006-2015*.
- Mitchell, T. (2003). *An Operational Framework for Mainstreaming Disaster Risk Reduction*. Benfield Hazard Research Centre, documento de trabajo sobre estudios de desastres, núm. 8. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.483.1125&rep=rep1&type=pdf>
- Mora, M. G., Valcárcel, J. A., Cardona, O. D., Pujades, L. G., Barbat, A. H. y Bernal, G. A. (2015). "Prioritizing Interventions to Reduce Seismic Vulnerability in School Facilities in Colombia". *Earthquake Spectra*, vol. 31, núm. 4. <http://earthquakespectra.org/doi/10.1193/040412EQS151T>

- Morrissey, T. W. y Vinopal, K. (2018). "Center-Based Early Care and Education and Children's School Readiness: Do Impacts Vary by Neighborhood Poverty?". *Developmental Psychology*, vol. 54, núm. 4. <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/dev0000470>
- Morse, S. S., Mazet, J. A. K., Woolhouse, M., Parrish, C. R., Carroll, D., Karesh, W. B., Zambrana-Torrel, C., Lipkin, W. I. y Daszak, P. (2012). "Prediction and Prevention of the Next Pandemic Zoonosis". *The Lancet*, vol. 380, núm. 9857. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673612616845>
- Morsut, C. (2019). *The European Union's Contribution to Sendai Implementation through the Civil Protection Policy and the EU Civil Protection Mechanism*. No publicado.
- Mozambique (2010). *Projeções Anuais da População Total, Urbana e Rural, dos Distritos da Cidade de Maputo 2007 – 2040*. [http://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-demograficas-e-indicadores-sociais/populacao/projecoes-da-populacao/projecoes-2007-2040-maputo-cidade.pdf/at\\_download/file](http://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-demograficas-e-indicadores-sociais/populacao/projecoes-da-populacao/projecoes-2007-2040-maputo-cidade.pdf/at_download/file)
- \_\_\_\_\_. (2017). *Mozambique: Plano Director Para a Redução Do Risco de Desastres 2017-2030*. <http://portaldogoverno.gov.mz/por/Imprensa/Noticias/Governo-aprova-plano-director-para-reduzir-riscos-de-desastres-2017-2030>
- Muis, S., Verlaan, M., Winsemius, H., Aerts, J. y Ward, P. (2016). "A Global Reanalysis of Storm Surges and Extreme Sea Levels". *Nature Communications*, vol. 7, núm. 1. <http://www.nature.com/articles/ncomms11969>
- Multihazard Mitigation Council (2005). *Natural Hazard Mitigation Saves: An Independent Study to Assess the Future Savings from Mitigation Activities. National Institute of Building Sciences. Volumen 1. Findings, Conclusions, and Recommendations*. National Institute of Building Sciences. [https://www.floods.org/PDF/MMC\\_Volume1\\_FindingsConclusionsRecommendations.pdf](https://www.floods.org/PDF/MMC_Volume1_FindingsConclusionsRecommendations.pdf)
- Murnane, R., Fraser, S., Giovando, C., Phillips, E., Loughlin, S., Duncan, M., Rossetto, T., Galasso, C., Verrucci, E., Silva, V., Henshaw, P., Pagani, M. et al. (2019). *Extensible Data Schemas for Multiple Hazards, Exposure and Vulnerability Data*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Murray, V. (2018). *Achieving Coherence between Data Policies for Reporting against the Sendai Framework and the Sustainable Development Goals. Research Brief. Trends Thematic Research Network on Data and Statistics*. <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2018/01/180123-trends-brief-disaster-data.pdf>
- Murray, V., Maini, R., Clarke, L. y Eltinay, N. (2017). *Coherence between the Sendai Framework, the SDGs, the Climate Agreement, New Urban Agenda and World Humanitarian Summit, and the Role of Science in Their Implementation*. <https://www.preventionweb.net/publications/view/53049>
- Naciones Unidas (2007). *Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la Resiliencia de las Naciones aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*. UNDRR. [https://www.unisdr.org/files/1037\\_finalreportwcdrspanish1.pdf](https://www.unisdr.org/files/1037_finalreportwcdrspanish1.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2014). *Informe. Análisis de la implementación de la Gestión del Riesgo de Desastres en el Perú*. <http://onu.org.pe/wp-content/uploads/2014/08/Análisis-de-la-implementación-de-la-Gestión-del-Riesgo-de-Desastres-en-el-Perú.pdf>
- \_\_\_\_\_. (2015a). *Addis Ababa Action Agenda*. <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=2051&menu=35>
- \_\_\_\_\_. (2015b). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030*. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/43291>
- \_\_\_\_\_. (2015c). *El Acuerdo de París*. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>
- \_\_\_\_\_. (2015d). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- \_\_\_\_\_. (2016a). *IPBES/4/3*. <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-26331-synthese-ipbes-decideurs-pollinisateurs.pdf>
- \_\_\_\_\_. (2016b). *Nueva Agenda Urbana*. <http://habitat3.org/the-new-urban-agenda>
- \_\_\_\_\_. (2017a). *Disaster-Related Data for Sustainable Development Sendai Framework Data Readiness Review 2017 Global Summary Report*. [https://www.unisdr.org/files/53080\\_entrybgpaperglobalsummaryreportdisa.pdf](https://www.unisdr.org/files/53080_entrybgpaperglobalsummaryreportdisa.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2017b). *Nueva Agenda Urbana. A/RES/71/256\**. <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>
- \_\_\_\_\_. (2017c). *Global Land Outlook*. Primera edición. Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. [https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/2017-09/GLO\\_Full\\_Report\\_low\\_res.pdf](https://www.unccd.int/sites/default/files/documents/2017-09/GLO_Full_Report_low_res.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2018). *Aplicación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030. A/73/268*.
- \_\_\_\_\_. (2019a). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2018*. <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-ES.pdf>
- \_\_\_\_\_. (2019b). *World Economic Situation and Prospects 2019*. [https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/WESP2019\\_BOOK-web.pdf](https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/WESP2019_BOOK-web.pdf)
- Nadimpalli, K., Edwards, M. y Mullaly, D. (2007). *National Exposure Information System (NEXIS) for Australia: Risk Assessment Opportunities*. Congreso Internacional sobre Modelización y Simulación. Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand. Risk Research Group, Geoscience Australia. [https://www.researchgate.net/publication/228906016\\_National\\_Exposure\\_Information\\_System\\_NEXIS\\_For\\_Australia\\_Risk\\_assessment\\_opportunities](https://www.researchgate.net/publication/228906016_National_Exposure_Information_System_NEXIS_For_Australia_Risk_assessment_opportunities)

- Namibia, Oficina de la Primera Ministra, Dirección de Gestión del Riesgo de Desastre (2017). *Paving a Risk-Informed Pathway towards Prosperity*. Marco Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres de Namibia. <https://www.cadri.net/sites/default/files/productsCountry/NAMIBIA-DDRM-Brochure.pdf>
- Narayan, D., Chambers, R., Shah, M. K., y Petesch, P. (2000). *La voz de los pobres: Clamando por el cambio*. Banco Mundial. <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/935771468175148602/La-voz-de-los-pobres-clamando-por-el-cambio>
- NASA (2019a). NASA Earth Exchange. <https://nex.nasa.gov/nex>
- \_\_\_\_\_ (2019b). *SMAP: Soil Moisture Active Passive*.
- Naumann, G., Alfieri, L., Wyser, K., Mentaschi, L., Betts, R., Carrao, H., Spinoni, J., Vogt, J. y Feyen, L. (2018). "Global Changes in Drought Conditions Under Different Levels of Warming". *Geophysical Research Letters*, vol. 45, núm. 7. <http://doi.wiley.com/10.1002/2017GL076521>
- Naumann, G., Barbosa, P., Garrote, L., Iglesias, A. y Vogt, J. (2014). "Exploring Drought Vulnerability in Africa: An Indicator Based Analysis to Be Used in Early Warning Systems". *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 18, núm. 5. <https://www.hydrol-earth-syst-sci.net/18/1591/2014>
- Nazlioglu, S. y Soytaş, U. (2011). "World Oil Prices and Agricultural Commodity Prices: Evidence from an Emerging Market". *Energy Economics*, vol. 33. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140988310002008>
- Necci, A., Krausmann, E., Girgin, S. y AEN-OCDE (2018). "Emergency Planning and Response for Natech Accidents". En *Towards an All-Hazard Approach to Emergency Preparedness and Response – Lessons Learnt from Non-Nuclear Events*. Núm. 7308. OCDE. [https://www.researchgate.net/publication/322656611\\_Emergency\\_planning\\_and\\_response\\_for\\_Natech\\_accidents](https://www.researchgate.net/publication/322656611_Emergency_planning_and_response_for_Natech_accidents)
- Nelson, J. A. (2015). "Are Women Really More Risk-Averse than Men? A Re-Analysis of the Literature Using Expanded Methods". *Journal of Economic Surveys*, vol. 29, núm. 3. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/joes.12069>
- Nelson, W., Naambuyi, D., Amoah, O., Antwi, J., Agbey, S. y Boegribo, A. (2010). *Guidebook on Integrating Climate Change and Disaster Risk Reduction into National Development, Policies and Planning in Ghana*. Agencia de Protección Ambiental de Ghana. [http://www.gh.undp.org/content/dam/ghana/docs/Doc/Susdev/UNDP\\_GH\\_SUSDEV\\_AAP\\_Integrating%20Climate%20Change%20and%20Disaster%20Risk%20Reduction%20into%20National%20Development%20Policies%20and%20Planning%20in%20Ghana.pdf](http://www.gh.undp.org/content/dam/ghana/docs/Doc/Susdev/UNDP_GH_SUSDEV_AAP_Integrating%20Climate%20Change%20and%20Disaster%20Risk%20Reduction%20into%20National%20Development%20Policies%20and%20Planning%20in%20Ghana.pdf)
- Nepal (2015). *Nepal Disaster Report 2015*. Ministerio del Interior y Disaster Preparedness Network Nepal. <http://www.drrportal.gov.np/uploads/document/329.pdf>
- Nepal, Ministerio de Bosques y Medio Ambiente (2018). *Nepal's National Adaptation Plan (NAP) Process: Reflecting on Lessons Learned and the Way Forward*. NAP Global Network, Action on Climate Today y Practical Action Nepal. <http://napglobalnetwork.org/wp-content/uploads/2018/07/napgn-en-2018-nepal-nap-process.pdf>
- Neumayer, E. y Plumper, T. (2007). "The Gendered Nature of Natural Disasters: The Impact of Catastrophic Events on the Gender Gap in Life Expectancy, 1981-2002". *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 97, núm. 3. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8306.2007.00563.x>
- Newhall, C., Costa, F., Ratdomopurbo, A., Venezky, D., Widiwijayanti, C., Win, N., Tan, K. y Fajiculy, E. (2017). "WVOdat - An Online, Growing Library of Worldwide Volcanic Unrest". *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, vol. 345. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377027317302718>
- Nishikiori, N., Abe, T., Costa, D. G. M., Dharmaratne, S. D., Kunii, O. y Moji, K. (2006). "Who Died as a Result of the Tsunami? – Risk Factors of Mortality among Internally Displaced Persons in Sri Lanka: A Retrospective Cohort Analysis". *BMC Public Health*, vol. 6, núm. 1. <http://bmcpublihealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-6-73>
- Noticias ONU (2019). 'Revved up Climate Action' Needed to Counter 'Prolonged' and Deadly Storms like Cyclone Idai: Guterres. <https://news.un.org/en/story/2019/03/1035431>
- Nussbaumer, S., Schaub, Y., Huggel, C. y Walz, A. (2014). "Risk Estimation for Future Glacier Lake Outburst Floods Based on Local Land-Use Changes". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 14, núm. 6. <https://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/14/1611/2014>
- OCAH (2011). *Horn of Africa Drought Crisis*. Informe sobre la situación núm. 9. [https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/OCHA%20Regional%20Sitrep%20No.%209\\_%2011%20August%202011.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/OCHA%20Regional%20Sitrep%20No.%209_%2011%20August%202011.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2019). *Global Humanitarian Overview 2019*. <https://www.unocha.org/sites/unocha/files/GHO2019.pdf>
- OCDE (2003a). *Emerging Risks in the 21st Century. An Agenda for Action*. <http://www.oecd.org/futures/globalprospects/37944611.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2003b). *Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response (2nd Ed.)*. Núm. 10. Programa de Accidentes Químicos. <http://www.oecd.org/env/ehs/chemical-accidents/Guiding-principles-chemical-accident.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2014a). *Effective Public Investment Across Level of Government*. <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/Principles-Public-Investment.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2014b). *Recomendación del Consejo sobre la Gobernanza de Riesgos Críticos*. Reunión del Consejo de Ministros de la OCDE. <http://www.oecd.org/gov/risk/Critical-Risks-Recommendation-Spanish.pdf>

- \_\_\_\_\_. (2015). *Addendum Number 2 to the OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response (2nd Ed.) to Address Natural Hazards Triggering Technological Accidents (NATECHS)*. ENV/JM/MONO(2015)1. Programa de Accidentes Químicos, núm. 27. <https://www.preventionweb.net/publications/view/56421>
- \_\_\_\_\_. (2016). *Mitigating Droughts and Floods in Agriculture*. "OECD Studies on Water". [http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/mitigating-droughts-and-floods-in-agriculture\\_9789264246744-en](http://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/mitigating-droughts-and-floods-in-agriculture_9789264246744-en)
- \_\_\_\_\_. (2017a). *Boosting Disaster Prevention through Innovative Risk Governance: Insights from Austria, France and Switzerland*. "OECD Reviews of Risk Management Policies". [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/boosting-disaster-prevention-through-innovative-risk-governance\\_9789264281370-en](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/boosting-disaster-prevention-through-innovative-risk-governance_9789264281370-en)
- \_\_\_\_\_. (2017b). *National Urban Policy in OECD Countries*. <http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/the-state-of-national-urban-policy-in-OECD-countries.pdf>
- \_\_\_\_\_. (2017c). *Proposal to Establish a Policy Marker for Disaster Risk Reduction (DRR) in the OECD DAC Creditor Reporting System (CRS)*. DCD/DAC/STAT(2017)26. [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DCD/DAC/STAT\(2017\)26&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DCD/DAC/STAT(2017)26&docLanguage=En)
- \_\_\_\_\_. (2018a). *Assessing the Real Cost of Disasters: The Need for Better Evidence*. "OECD Reviews of Risk Management Policies". <https://doi.org/10.1787/9789264298798-en>
- \_\_\_\_\_. (2018b). "Development Assistance Committee". <http://www.oecd.org/dac/developmentassistancecommitteedac.htm>
- \_\_\_\_\_. (2018c). *States of Fragility 2018*. [https://read.oecd-ilibrary.org/development/states-of-fragility-2018\\_9789264302075-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/development/states-of-fragility-2018_9789264302075-en#page1)
- \_\_\_\_\_. (2019). "Insurance Indicators: Penetration". <https://stats.oecd.org/Index.aspx?QueryId=25444>
- OCDE, CCI y CE (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators. Methodology and User Guide*. "Social policies and data". <http://www.oecd.org/sdd/42495745.pdf>
- OIEA (2006). *Principios fundamentales de seguridad*. SF-1. Nociones fundamentales de seguridad. [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1273\\_S\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1273_S_web.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2010). *Análisis determinista de seguridad para centrales nucleares*. SSG-2. Specific Safety Guide. <https://www.iaea.org/es/publications/8713/deterministic-safety-analysis-for-nuclear-power-plants>
- \_\_\_\_\_. (2013). *INES: Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos. Manual del usuario*. OIEA-INES-2009. [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/INES-2008-S\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/INES-2008-S_web.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2014). *The Use of the International Nuclear and Radiological Event Scale (INES) for Event Communication*. [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/INES\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/INES_web.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2015). *El accidente de Fukushima Daiichi: Informe del Director General*. STI/PUB/1710. <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/P1710/Languages/Spanish.pdf>
- \_\_\_\_\_. (2016). *Seguridad de las centrales nucleares: Diseño*. SSR-2/1 (Rev. 1). Requisitos de Seguridad Específicos. [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1715\\_S\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1715_S_web.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2017). *Ensuring Robust National Nuclear Safety Systems – Institutional Strength in Depth*. INSAG-27. <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/11148/Ensuring-Robust-National-Nuclear-Safety-Systems-Institutional-Strength-in-Depth>
- \_\_\_\_\_. (2018). *Climate Change and Nuclear Power 2018*. Publicaciones no periódicas. <http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/13395/Climate-Change-and-Nuclear-Power-2018>
- Okude, A. S. y Ademiluyi, I. A. (2006). "Implications of the Changing Pattern of Land Cover of the Lagos Coastal Area of Nigeria". *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, vol. 1, núm 1. [https://www.researchgate.net/publication/268206178\\_Implications\\_of\\_the\\_Changing\\_Pattern\\_of\\_Landcover\\_of\\_the\\_Lagos\\_Coastal\\_Area\\_of\\_Nigeria](https://www.researchgate.net/publication/268206178_Implications_of_the_Changing_Pattern_of_Landcover_of_the_Lagos_Coastal_Area_of_Nigeria)
- OMM (2017). *Sistemas de Alerta Temprana Multirriesgos: lista de verificación*. [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=4576](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4576)
- \_\_\_\_\_. (2018). *Climate Risk and Early Warning Systems Initiative Expands its Coverage*. <https://public.wmo.int/en/media/news/climate-risk-and-early-warning-systems-initiative-expands-its-coverage>
- Omoyo Nyandiko, N. y Omondi Rakama, S. 2019. *Mainstreaming Disaster Risk Reduction and Adaptation Strategies into Sub National Development Frameworks: Status, Constraints and Opportunities in Kenya's Four Arid and Semi-Arid (ASAL) Counties*. No publicado.
- \_\_\_\_\_. (2016). *Reglamento Sanitario Internacional (2005)*. Tercera edición.
- OMS (2010). "Gripe pandémica (H1N1, 2009)". "Preparación y respuesta ante emergencias". <https://www.who.int/csr/disease/swineflu/es>
- \_\_\_\_\_. (2014). *Estadísticas Sanitarias Mundiales 2014*. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/131953/9789240692695\\_spa.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/131953/9789240692695_spa.pdf?sequence=1)
- \_\_\_\_\_. (2015). *Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255204/9789243509761-spa.pdf?sequence=1>
- \_\_\_\_\_. (2017). *Plague Outbreak Madagascar*. Informe externo sobre la situación 14. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259556/Ex-PlagueMadagascar04122017.pdf?jsessionid=DC39FA07B78DAC951A4D35E54D879158?sequence=1>
- \_\_\_\_\_. (2018a). *Chemical Releases Caused by Natural Hazard Events and Disasters: Information for Public Health Authorities*. <https://reliefweb.int/report/world/>

- chemical-releases-caused-natural-hazard-events-and-disasters-information-public-health
- \_\_\_\_\_ (2018b). *Cholera Situation in Yemen, November 2018*. [http://applications.emro.who.int/docs/EMRO\\_Pub\\_2018\\_EN\\_20770.pdf?ua=1](http://applications.emro.who.int/docs/EMRO_Pub_2018_EN_20770.pdf?ua=1)
- \_\_\_\_\_ (2018c). "Agua". <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- \_\_\_\_\_ (2019). "Enfermedad por el virus de Zika". <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>
- ONU-Hábitat (2015). *Slum Almanac 2015/2016*. <https://unhabitat.org/slum-almanac-2015-2016>
- \_\_\_\_\_ (2019). Urban Resilience Hub. <http://urbanresiliencehub.org/city-profile/maputo>
- ONU-Mujeres y Comité Rector Central para el Control de la Prevención de los Desastres Naturales en Viet Nam (2016). *Ha Noi Recommendations for Action on Gender and Disaster Risk Reduction*. <http://bit.ly/2iDnf4D>
- Open Data Cube (2019). "An Open Source Geospatial Data Management and Analysis Platform". <https://www.opendatacube.org>
- Open Data Handbook (2019). *¿Qué son los datos abiertos?* <https://opendatahandbook.org/guide/es/what-is-open-data>
- Opitz-Stapleton, S., Nadin, R., Kellett, J., Quevedo, A., Caldarone, M. y Peters, K. (2019). *Risk-Informed Development: From Crisis to Resilience*. Overseas Development Institute.
- Organismo del Medio Ambiente (2012). *Managing Flood Risk Through London and the Thames Estuary. TE2100 Plan 27*. Documentos de trabajo de la OCDE sobre gestión pública. Organismo del Medio Ambiente del Estuario del Támesis 2100. [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/322061/LIT7540\\_43858f.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/322061/LIT7540_43858f.pdf)
- Organización de Seguros Africanos (2018). *Africa Insurance Barometer 2018. Market Survey*. Núm. 3. [https://pulse.schanz-alm.com/files/media/files/aac2d1e0123a5b5f5df7008326f20a3a/Africa\\_Insurance\\_Barometer\\_WEB\\_E.pdf](https://pulse.schanz-alm.com/files/media/files/aac2d1e0123a5b5f5df7008326f20a3a/Africa_Insurance_Barometer_WEB_E.pdf)
- Organización Internacional para las Migraciones (2018). *IOM Bangladesh: Rohingya Humanitarian Crisis Response. External Update*. [https://www.iom.int/sites/default/files/situation\\_reports/file/bangladesh\\_sr\\_20180907-13.pdf](https://www.iom.int/sites/default/files/situation_reports/file/bangladesh_sr_20180907-13.pdf)
- Orlowsky, B. y Seneviratne, S. (2012). "Elusive Drought: Uncertainty in Observed Trends and Short- and Long-Term CMIP5 Projections". *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, vol. 9, núm. 12. <http://www.hydrol-earth-syst-sci-discuss.net/9/13773/2012>
- Otkin, J., Svoboda, M., Hunt, E., Ford, T., Anderson, M., Hain, C. y Basara, J. (2018). "Flash Droughts: A Review and Assessment of the Challenges Imposed by Rapid-Onset Droughts in the United States". *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 99, núm. 5. <http://journals.ametsoc.org/doi/10.1175/BAMS-D-17-0149.1>
- Oulahan, G., Mortsch, L., Tang, K. y Harford, D. (2015). "Unequal Vulnerability to Flood Hazards: 'Ground Truthing' a Social Vulnerability Index of Five Municipalities in Metro Vancouver, Canada". *Annals of the Association of American Geographers*, vol. 105, núm. 3. <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00045608.2015.1012634>
- Overseas Development Institute y Humanitarian Practice Network (2013). *Humanitarian Exchange*. Humanitarian Practice Network, ODI, núm. 57.
- Oxfam (2018). *Rohingya Refugees Unprepared as Monsoon Rains, Flooding and Landslides Continue*. <https://www.oxfam.org/en/pressroom/pressreleases/2018-06-19/rohingya-refugees-unprepared-monsoon-rains-flooding-and>
- Pacific Catastrophe Risk Assessment and Financing Initiative (2019). "Pacific Risk Information System. OpenDRI Repository for the Pacific Region Providing Premier Risk-Related Geospatial Data Sets. Better Information for Smarter Investments". <http://pcrafi.spc.int>
- Pacifici, M., Foden, W. B., Visconti, P., Watson, J. E. M., Butchart, S. H. M., Kovacs, K. M., Scheffers, B. R. et al. (2015). "Assessing Species Vulnerability to Climate Change". *Nature Climate Change*, vol. 5, núm. 3. <http://www.nature.com/articles/nclimate2448>
- Page, S. E. (2015). "What Sociologists Should Know About Complexity". *Annual Review of Sociology*, vol. 41, núm. 1. <http://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-soc-073014-112230kin>
- Palmer, W. (1965). *Meteorological Drought*. Documento de investigación núm. 45, Departamento de Comercio de los Estados Unidos. [https://www.researchgate.net/publication/285600502\\_Meteorological\\_Drought\\_Research\\_Paper\\_No\\_45\\_1965\\_58\\_p](https://www.researchgate.net/publication/285600502_Meteorological_Drought_Research_Paper_No_45_1965_58_p)
- Palmisano, F. (2011). *Landslide Structural Vulnerability of Masonry Buildings*. Universidad Politécnica de Bari.
- Panel Internacional de Recursos (2017). *Assessing Global Resource Use: A Systems Approach to Resource Efficiency and Pollution Reduction*. ONU-Medio Ambiente. [http://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/assessing-global\\_resource\\_use\\_amended\\_130318.pdf](http://www.resourcepanel.org/sites/default/files/documents/document/media/assessing-global_resource_use_amended_130318.pdf)
- Pan, E. y Karp, R. (2005). *Katrina and Oil Prices*. Consejo de Relaciones Exteriores. <https://www.cfr.org/interview/katrina-and-oil-prices>
- Park, Y., Pradhan, A. M. S., Kim, U., Kim, Y. T. y Kim, S. (2016). "Development and Application of Urban Landslide Vulnerability Assessment Methodology Reflecting Social and Economic Variables". *Advances in Meteorology*, vol. 2016, núm. 4572498. <http://www.hindawi.com/journals/amete/2016/4572498>
- PDRF (2019). Philippine Disaster Resilience Foundation. <https://www.pdf.org>
- Peduzzi, P., Dao, H., Herold, C. y Mouton, F. (2009). "Assessing Global Exposure and Vulnerability towards Natural Hazards: The Disaster Risk Index". *Natural Hazards and Earth System Science*, vol. 9, núm. 4. <https://doi.org/10.5194/nhess-9-1149-2009>



- Pereira, P., Cerdà, A., Jordán, A., Bolutiene, V., Pranskevicius, M., Úbeda, X. y Mataix-Solera, J. (2013). "Spatio-Temporal Vegetation Recuperation after a Grassland Fire in Lithuania". *Procedia Environmental Sciences*, vol. 19. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1878029613003654>
- Perú, Dirección General de Inversión Pública, Ministerio de Economía y Finanzas (2016). *Lineamientos generales para proyectos de inversión pública*.
- Pescaroli, G. y Alexander, D. (2018). "Understanding Compound, Interconnected, Interacting, and Cascading Risks: A Holistic Framework". *Risk Analysis*, vol. 38, núm. 11. <https://doi.wiley.com/10.1111/risa.13128>
- Peters, K. (2018). *Accelerating Sendai Framework Implementation in Asia. Disaster Risk Reduction in Contexts of Violence, Conflict and Fragility*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/publications/11153-accelerating-sendai-framework-implementation-asia-disaster-risk-reduction-contexts-violence-conflict>
- Peters, K., Langston, L., Tanner, T. y Bahadur, A. (2016). *Resilience across the Post-2015 Frameworks: Towards Coherence?* Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/11006.pdf>
- Peters, K. y Peters, L. E. R. (2018). *Disaster Risk Reduction and Violent Conflict in Africa and Arab States. Implications for the Sendai Framework Priorities*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12446.pdf>
- Picard, M. (2018). "Disaster Management, Risk Reduction and International Disaster Response Laws in the Commonwealth". *Commonwealth Law Bulletin*, vol. 43, núms. 3 y 4. <https://www.tandfonline.com/eprint/WVKCVxXmbWKBQbTGTZnQ/full>
- Pinheiro, E. G., Cova, G., Frates Simiano, L., Noli da Fonseca, M. y Stringari, D. (2019). *Redesastre: A Contribution from Paraná to the Management of Disaster Risk in Brazil*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Plan de Acción para la Implementación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 en la Región de Asia Central y el Cáucaso Meridional (2016). UNDRR. [https://www.preventionweb.net/files/57668\\_casplanofactionforsendaiframework.pdf](https://www.preventionweb.net/files/57668_casplanofactionforsendaiframework.pdf)
- Planitz, A. (2015). "Disaster Risk Governance and the Principles of Good Governance". En *Disaster Risk Reduction for Economic Growth and Livelihood: Investing in Resilience and Development*. Routledge. <https://www.routledge.com/Disaster-Risk-Reduction-for-Economic-Growth-and-Livelihood-Investing-in-Davis-Yanagisawa-Georgieva/p/book/9781138825482>
- PNUD (2004). *Reducing Disaster Risk. A Challenge for Development*. <https://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/crisis-prevention-and-recovery/reducing-disaster-risk-a-challenge-for-development.html>
- \_\_\_\_\_ (2010). *Mainstreaming Disaster Risk Reduction into Development at the National Level – A Practical Framework*.
- \_\_\_\_\_ (2014). *Informe sobre Desarrollo Humano 2014*. <https://www.undp.org/content/dam/undp/library/corporate/HDR/2014HDR/HDR-2014-Spanish.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2016a). *Review of Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction Mainstreaming Frameworks, Guidelines and Toolkits*.
- \_\_\_\_\_ (2016b). *Risk-Informed Development. A Tool for Mainstreaming Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation into Development*.
- \_\_\_\_\_ (2016c). *Social Vulnerability Assessment Tools for Climate Change and DRR Programming*. [https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/resources/social\\_vulnerability05102017\\_0.pdf](https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/resources/social_vulnerability05102017_0.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017a). *10 Things to Know: Disaster and Climate Risk Governance in UNDP*. <http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/climate-and-disaster-resilience/10-things-to-know-about-disaster-risk-governance.html>
- \_\_\_\_\_ (2017b). *Pacific Risk Resilience Programme. Annual Report*. <http://pacific-prrp.org/wp-content/uploads/2017/08/PRRP-AR-FINAL-Web.compressed.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2017c). *UNDP Guidance Note on Risk-Informed Development for MAPS Missions: Securing Development Gains from Disaster Risks and Climate Change Impacts*.
- \_\_\_\_\_ (2018a). *Disaster Risk Analysis System - DRAS*. <http://dras.undp.ba>
- \_\_\_\_\_ (2018b). *Disaster Risk Reduction Financing. Regional Workshop Report*. <http://www.eurasia.undp.org/content/dam/rbec/docs/internal/1018-DRR-Financing-Workshop-Report.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018c). *Risk Informed Public Investment Planning in Cambodia, Lao People's Democratic Republic, Myanmar - Regional Synthesis Report*.
- \_\_\_\_\_ (2018d). *The Arab Cities Resilience Report*. [www.arabstates.undp.org/content/rbas/en/home/publications.html](http://www.arabstates.undp.org/content/rbas/en/home/publications.html)
- \_\_\_\_\_ (2019a). *Armenia Country Case Study on Stand-Alone DRR Strategies and Plans, for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019b). *Bhutan Country Case Study on DRR Strategies and Plans*.
- \_\_\_\_\_ (2019c). *Bosnia and Herzegovina Country Case Study on DRR Integrated in Development Strategies and Plans, for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019d). *Costa Rica Country Case Study on Stand-Alone DRR Strategies and Plans, for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019e). *Kenya Country Case Study on DRR Integrated in Development Strategies and Plans, for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019f). *Kyrgyz Republic Country Case Studies on the Development of National DRR Strategies and Plans Aligned with the Sendai Framework, for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019g). *Mozambique Country Case Study for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019h). *Nasolo Village, Fiji Country Case Study on Enhanced Income Security through a Risk Informed Farm Road, for GAR19*.

- \_\_\_\_\_ (2019i). *Solomon Islands Country Case Study for GAR 2019*.
- \_\_\_\_\_ (2019j). *Sudan Country Case Study for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019k). *Sudan National Disaster Risk Reduction Strategy (2016-2030)*.
- \_\_\_\_\_ (2019l). *Tajikistan Country Case Study on Stand-Alone DRR Strategies and Plans, for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019m). *The Case Study of Montenegro*.
- \_\_\_\_\_ (2019n). *Tonga Country Case Study on Development of DRR Strategies in Fragile Contexts, for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019o). *Tunisia Country Case Study for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019p). *Uganda Country Case Study on Integration of Hazard, Vulnerability and Risk Information into National and Sub National Level Plans and Planning Processes, for GAR19*.
- \_\_\_\_\_ (2019q). *Vanuatu Country Case Study for GAR19*.
- PNUD y UNDRR (2018). *Spot Check Sendai Aligned DRR Strategies and Plans*.
- PNUMA (2016). *Radiación. Efectos y fuentes: ¿Qué es la radiación? ¿Cómo nos afecta la radiación? ¿De dónde procede la radiación?* [http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7790/Radiation\\_Effects\\_and\\_sources-2016Radiation\\_-\\_Effects\\_and\\_Sources\\_SP.pdg.pdf?sequence=7&isAllowed=y](http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7790/Radiation_Effects_and_sources-2016Radiation_-_Effects_and_Sources_SP.pdg.pdf?sequence=7&isAllowed=y)
- \_\_\_\_\_ (2017). *Hacia un planeta sin contaminación*. UNEP/EA3/25. <https://undocs.org/es/UNEP/EA.3/25>
- \_\_\_\_\_ (2018). *South Sudan. First State of Environment and Outlook Report 2018*. [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25528/South\\_Sudan\\_SoE2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25528/South_Sudan_SoE2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- \_\_\_\_\_ (2019). *Global Environment Outlook GEO-6. Healthy Planet, Healthy People*. [https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27539/GEO6\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27539/GEO6_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- PNUMA y Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (2013). *Smallholders, Food Security, and the Environment*. [http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8127/-Small%20Holders%20%2c%20food%20security%20and%20the%20environment-2013SmallholderReport\\_e\\_WEB.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8127/-Small%20Holders%20%2c%20food%20security%20and%20the%20environment-2013SmallholderReport_e_WEB.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- PNUMA y OCAH (2000). *The Cyanide Spill at Baia Mare, Romania. Before, During and After*. <http://archive.rec.org/REC/Publications/CyanideSpill/ENGCyanide.pdf>
- Poledna, S. y Thurner, S. (2016). "Elimination of Systemic Risk in Financial Networks by Means of a Systemic Risk Transaction Tax". *Quantitative Finance*, vol. 16, núm. 10. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14697688.2016.1156146>
- Potts, D. M., Kovacevic, N. y Vaughan, P. R. (1997). "Delayed Collapse of Cut Slopes in Stiff Clay". *Géotechnique*, vol. 47, núm. 5. <http://www.icvirtuallibrary.com/doi/10.1680/geot.1997.47.5.953>
- Pugh, D. T. (1987). "Tides, Surges and Mean Sea Level—A Handbook for Engineers and Scientists". *Geophysical Journal International*, vol. 95, núm. 3. <https://academic.oup.com/gji/article-lookup/doi/10.1111/j.1365-246X.1988.tb06710.x>
- Pulwarty, R. y Maia, R. (2015). "Adaptation Challenges in Complex Rivers Around the World: The Guadiana and the Colorado Basins". *Water Resources Management*, vol. 29, núm. 2. <http://link.springer.com/10.1007/s11269-014-0885-7>
- Pulwarty, R. y Sivakumar, M. (2014). "Information Systems in a Changing Climate: Early Warnings and Drought Risk Management". *Weather and Climate Extremes*, vol. 3. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212094714000218>
- Pulwarty, R. y Verdin, J. (2013). "Crafting Early Warning Systems: The Case of Drought". En *Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies*. Dependencia de publicaciones de la Universidad de las Naciones Unidas. [https://www.researchgate.net/publication/285798408\\_Crafting\\_early\\_warning\\_information\\_systems\\_the\\_case\\_of\\_drought](https://www.researchgate.net/publication/285798408_Crafting_early_warning_information_systems_the_case_of_drought)
- Puma, M. J., Bose, S., Chon, S. Y. y Cook, B. I. (2015). "Assessing the Evolving Fragility of the Global Foodsystem". *Environmental Research Letters*, vol. 10, núm. 2. <http://stacks.iop.org/1748-9326/10/i=2/a=024007?key=crossref.d345e1eb75f8addcbd0eefe7ee6c482>
- Quental Coutinho, R., Henrique, H. M. y Lucena, R. (2019). *Disaster Risk Governance: Institutional Vulnerability Assessment with Emphasis on Non-structural Measures in the Municipality of Jaboatão Dos Guararapes, Pernambuco (PE), Brazil*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Raleigh, C., Healy, J. y Bredehoeft, J. (1976). "An Experiment in Earthquake Control at Rangely, Colorado". *Science*, vol. 191, núm. 4233. <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.191.4233.1230>
- Ranger, N., Millner, A., Dietz, S., Fankhauser, S., Lopez, A. y Ruta, G. (2010). *Adaptation in the UK: A Decision-Making Process*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Centre for Climate Change Economics and Policy. <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2014/03/PB-Ranger-adaptation-UK.pdf>
- Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (2017). *Counting on the World. Building Modern Data Systems for Sustainable Development*. <http://unsdsn.org/wp-content/uploads/2017/09/sdsn-trends-counting-on-the-world-1.pdf>
- Renn, O. (2008). *Risk Governance: Coping with Uncertainty in a Complex World*. Colección *Earthscan Risk in Society*.
- Reunión de Ministros de Finanzas de la ASEAN (2018). *The Joint Statement of the Finance Ministers' Meeting on the Establishment of the Southeast Asia Disaster Risk Insurance Facility (SEADRIF)*. [https://www.google.com/url?sa=t&rc=j&q=&esc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjEopelz3gAhUnhaYKHdFHDXIQFjABegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.mof.go.jp%2Fenglish%2Finternational\\_policy%2Ffinancial\\_cooperation\\_in\\_asia%2F20180504\\_e.pdf&usq=AovVaw0hqCWWNVzrLliqIG1wJjDC](https://www.google.com/url?sa=t&rc=j&q=&esc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjEopelz3gAhUnhaYKHdFHDXIQFjABegQICBAC&url=https%3A%2F%2Fwww.mof.go.jp%2Fenglish%2Finternational_policy%2Ffinancial_cooperation_in_asia%2F20180504_e.pdf&usq=AovVaw0hqCWWNVzrLliqIG1wJjDC)

- Rittel, H. W. J. y Webber, M. M. (1973). "Dilemmas in a General Theory of Planning". *Policy Sciences*, vol. 4, núm. 2. <http://www.jstor.org/stable/4531523>
- Robinne, F. N., Parisien, M. A. y Flannigan, M. (2016). "Anthropogenic Influence on Wildfire Activity in Alberta, Canada". *International Journal of Wildland Fire*, vol. 25, núm. 11. <http://www.publish.csiro.au/?paper=WF16058>
- Roche, C., Thygesen, K. y E. Baker (2017). *Mine Tailings Storage: Safety is no Accident. A Rapid Response Assessment*. PNUMA y GRID-Arendal. [https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s\\_document/371/original/RRR\\_MineTailings\\_lores.pdf?1510660693](https://gridarendal-website-live.s3.amazonaws.com/production/documents/:s_document/371/original/RRR_MineTailings_lores.pdf?1510660693)
- Rockström, J., Gaffney, O., Rogelj, J., Meinshausen, M., Nakicenovic, N. y Schellnhuber, H. J. (2017). "A Roadmap for Rapid Decarbonization". *Science*, vol. 355, núm. 6331. <http://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.aah3443>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin III, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M. et al. (2009). "Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity". *Ecology and Society*, vol. 14. <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32>
- Ronchi, E., Gwynne, S., Rein, G., Wadhvani, R., Intini, P. y Bergstedt, A. (2017). *E-Sanctuary: Open Multi-Physics Framework for Modelling Wildfire Urban Evacuation*. <https://www.nfpa.org/News-and-Research/Data-research-and-tools/Wildland-Urban-Interface/Open-Multi-Physics-Framework-for-Modelling-Wildfire-Urban-Evacuation>
- Rosenzweig, C., Solecki, W. D., Romero-Lankao, P., Mehrotra, S., Dhakal, S., Ali Ibrahim, S. y Urban Climate Change Research Network (eds.) (2018). *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge University Press.
- Rozenberg, J. y Fay, M. (2019). *Beyond the Gap – How Countries Can Afford the Infrastructure They Need While Protecting the Planet*. Sustainable Infrastructure. Banco Mundial. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31291>
- Rush, D., Bankoff, G., Copper-Knock, S., Gibson, L., Hirst, L., Jordan, S., Spinardi, G., Twigg J. y Walls, R. (2019). *Fire Risk Reduction on the Margins of an Urbanizing World*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- SAARC (2007). *SAARC Comprehensive Framework on Disaster Management*.
- SADC (2018a). *Conference Communiqué: Accelerated Collaboration and Partnerships for the Implementation of Disaster Risk Reduction for Sustainable Development in the SADC Region*. [http://www.ndmc.gov.za/Documents/V1%20Communiqué-SADC%20DRR%20Conference%20March%202018\\_V3%201406.pdf](http://www.ndmc.gov.za/Documents/V1%20Communiqué-SADC%20DRR%20Conference%20March%202018_V3%201406.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2018b). *Regional Monitoring on Disaster Risk Reduction: Current Practices*. Presentado en la Reunión de asesoramiento sobre el monitoreo regional de la implementación del Marco de Sendai, celebrada en Bonn (Alemania).
- Saghaian, S. H. (2010). "The Impact of the Oil Sector on Commodity Prices: Correlation or Causation?". *Journal of Agricultural and Applied Economics*, vol. 42, núm. 3. [https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S107407080003667/type/journal\\_article](https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S107407080003667/type/journal_article)
- Samoa (2016). *Strategy for the Development of Samoa 2016/17-2019/20*. <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/sao165879.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2018). *Apia Outcome. Inter-Regional Meeting for the Mid-Term Review of the SAMOA Pathway Apia, Samoa*. [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21058Final\\_Samoa\\_Outcome.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21058Final_Samoa_Outcome.pdf)
- Sample, I. (2017). "Computer Says No: Why Making AIS Fair, Accountable and Transparent is Crucial". *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/science/2017/nov/05/computer-says-no-why-making-ais-fair-accountable-and-transparent-is-crucial>
- Samuels, P. y Burt, N. (2002). "A New Joint Probability Appraisal of Flood Risk". *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Water and Maritime Engineering*, vol. 154, núm. 2. <http://www.icvevirtuallibrary.com/doi/10.1680/wame.2002.154.2.109>
- Sands, D. (2019). *The State of Disaster Resilience of Small Businesses Natural Hazard or 'Disaster'*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Sands, P., El Turabi, A., Saynisch, P. A. y Dzau, V. J. (2016). "Assessment of Economic Vulnerability to Infectious Disease Crises". *The Lancet*, vol. 388, núm. 10058. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673616305943>
- Santaloia, F., Cotecchia, F. y Vitone, C. (2012). *Applicazione Dei Metodi Avanzati Al Fronte Appenninico Apulo-Lucano: Analisi Di I Livello. Criteri Di Zonazione Della Suscettibilità e Della Pericolosità Da Frane Innescate Da Eventi Estremi (Piogge e Sisma)*.
- Santos-Burgoa, C., Sandberg, J., Suárez, E., Goldman-Hawes, A., Zeger, S., Garcia-Meza, A., Pérez, C. M. et al. (2018). "Differential and Persistent Risk of Excess Mortality from Hurricane Maria in Puerto Rico: A Time-Series Analysis". *The Lancet Planetary Health*, vol. 2, núm. 11. [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30209-2](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30209-2)
- Santos, V. J. E. y Leitmann, J. L. (2016). *Investing in Urban Resilience: Protecting and Promoting Development in a Changing World*. Banco Mundial. <http://documents.worldbank.org/curated/en/739421477305141142/Investing-in-urban-resilience-protecting-and-promoting-development-in-a-changing-world>
- Sarmiento, J. P. (2015). *The Ebola Case & the New Disaster Risk Perspectives*. Presentado en las respuestas sociales del Reino Unido y los Estados Unidos a las emergencias. University of Miami Press.
- Sarmiento, J. P., Sandoval, V., Atrieta, A., Lidth de Jeude, M., Mazariegos, E., Cardona, E. D., Ruiz, P. et al. (2019). *Performance Evaluation in LAC Urban DRR Programming: The Neighborhood Approach*. USAID.
- Saulnier, D. D., Ismail, R., Mohamed, N. B., Murray, V., Green, H. K., Chhorvann, C. y Waite, T. D. (2019). *Disaster*

- Risk Reduction: Why Do We Need Accurate Disaster Mortality Data to Strengthen Policy and Practice?* Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Schinko, T. y Mechler, R. (2017). "Applying Recent Insights from Climate Risk Management to Operationalize the Loss and Damage Mechanism". *Ecological Economics*, vol. 136. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0921800916307455>
- Schippmann, U. (2006). "A Comparison of Cultivation and Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants under Sustainability Aspects". En *Medicinal and Aromatic Plants: Agricultural, Commercial, Ecological, Legal, Pharmacological, and Social Aspects*, D. Leaman, D. Lange y A. B. Cunningham (eds.). Volumen 17. Wageningen UR Frontis Series. Springer.
- Secretaría de la ASEAN (2015). *ASEAN 2025: Forging Ahead Together*. <https://www.asean.org/wp-content/uploads/2015/12/ASEAN-2025-Forging-Ahead-Together-final.pdf>
- Secretaría del Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico (2013). *Guidebook on SME Business Continuity Planning*. [https://www.apec.org/-/media/APEC/Publications/2013/9/Guidebook-on-SME-Business-Continuity-Planning/2013\\_sme\\_BCPBrochure.pdf](https://www.apec.org/-/media/APEC/Publications/2013/9/Guidebook-on-SME-Business-Continuity-Planning/2013_sme_BCPBrochure.pdf)
- Secretaría del Programa Regional del Pacífico para el Medio Ambiente (2013). *JNAP Development and Implementation in the Pacific: Experiences, Lessons and Way Forward*. Secretaría del Programa Regional del Pacífico para el Medio Ambiente. <https://www.sprep.org/attachments/Publications/CC/JNAP.pdf>
- Secretaría de Protección Civil de la Argentina (2019). *Argentina Country Case Study for GAR 2019*. PNUD.
- Secretario General de las Naciones Unidas (2018). *Secretary-General's Video Message: An Alert for the World - 1 January 2018*. <https://www.un.org/sg/en/content/sg/statement/2017-12-31/secretary-general's-video-message-alert-world-1-january-2018-scroll>
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. 1. Planeta.
- Seneviratne, S., Lüthi, D., Litschi, M. y Schär, C. (2006). "Land-Atmosphere Coupling and Climate Change in Europe". *Nature*, vol. 443, núm. 7108. <http://www.nature.com/doi/10.1038/nature05095>
- Sepulcre-Canto, G., Horion, S., Singleton, A., Carrao, H. y Vogt, J. (2012). "Development of a Combined Drought Indicator to Detect Agricultural Drought in Europe". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 12, núm. 11. <https://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/12/3519/2012>
- Shakesby, R. (2011). "Post-Wildfire Soil Erosion in the Mediterranean: Review and Future Research Directions". *Earth-Science Reviews*, vol. 105, núms. 3 y 4. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S001282521100002X>
- Sheffield, J. y Wood, E. F. (2008). "Global Trends and Variability in Soil Moisture and Drought Characteristics, 1950–2000, from Observation-Driven Simulations of the Terrestrial Hydrologic Cycle". *Journal of Climate*, vol. 21, núm. 3. <http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/2007JCLI1822.1>
- Shoji, G. y Nakamura, T. (2017). "Damage Assessment of Road Bridges Subjected to the 2011 Tohoku Pacific Earthquake Tsunami". *Journal of Disaster Research*, vol. 12, núm. 1. <https://doi.org/10.20965/jdr.2017.p0079>
- Shughrue, C. y Seto, K. C. (2018). "Systemic Vulnerabilities of the Global Urban-Industrial Network to Hazards". *Climatic Change*, vol. 151, núm. 2. <http://link.springer.com/10.1007/s10584-018-2293-0>
- Shupp, R. y Arlington, W. (2008). "Risk Preference Differentials of Small Groups and Individuals". *Economic Journal*, vol. 118, núm. 52. [https://econpapers.repec.org/article/ecejconj/v\\_3a118\\_3ay\\_3a2008\\_3ai\\_3a525\\_3ap\\_3a258-283.htm](https://econpapers.repec.org/article/ecejconj/v_3a118_3ay_3a2008_3ai_3a525_3ap_3a258-283.htm)
- Silva, V., Pagani, M., Schneider, J. y Henshaw, P. (2019). *Assessing Seismic Hazard and Risk Globally for an Earthquake Resilient World*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Singh, P., Mishra, A. e Imtiyaz, M. (1991). "Moisture Stress and the Water Use Efficiency of Mustard". *Agricultural Water Management*, vol. 20, núm. 3. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/037837749190021A>
- Sistema de la Integración Centroamericana (2019). SICA. <https://www.sica.int/index.aspx>
- Sistema Regional Integrado de Alerta Temprana Multirriesgos (2019). Sistema Regional Integrado de Alerta Temprana Multirriesgos para Asia y África. <http://www.rimes.int>
- Sobradelo, R., Martí, J., Kilburn, C. y López, C. (2015). "Probabilistic Approach to Decision-Making under Uncertainty during Volcanic Crises: Retrospective Application to the El Hierro (Spain) 2011 Volcanic Crisis". *Natural Hazards*, vol. 76, núm. 2. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1530-8>
- Soille, P., Burger, A., De Marchi, D., Kempeneers, P., Rodríguez, D., Syrris V. y Vasilev, V. (2018). "A Versatile Data-Intensive Computing Platform for Information Retrieval from Big Geospatial Data". *Future Generation Computer Systems*, vol. 81. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167739X1730078X>
- S&P Global Platts (2015). *World Electric Power Plants Database*. <https://www.spglobal.com/platts/es>
- Spinoni, J., Naumann, G., Vogt, J. y Barbosa, P. (2016). *Meteorological Droughts in Europe: Events and Impacts, Past Trends and Future Projections*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Spinoni, J., Vogt, J., Barbosa, P., McCormick, N., Naumann, G. y Dosio, A. (2018). "World Drought Projections Based on CORDEX Data". *Geophysical Research Abstracts*, vol. 20. Asamblea general de la Unión Europea de Geociencias.
- Sri Lanka, Centro de Gestión de Desastres, Ministerio de Gestión de Desastres (2017). *National Disaster Risk Management Plan 2018-2030 (First Draft)*. <http://www.mobilise-project.org.uk/assets/presentations/SriLanka/Mr.%20Nuwan%20Madawan%20Arachchi.pdf>

- Steinich, M. (2018). *Global Initiative on Disaster Risk Management: Fostering Practical Coherence in a World of Global Agendas*.
- Subba, S. (2019). *Role of Local Government and Implementation of MGNREGS in Landslide Risk Reduction in Himalayan Region: Evidences from Darjeeling- Sikkim Himalayan Region*. No publicado.
- Suppasri, A., Mas, E., Charvet, I., Gunasekera, R., Imai, K., Fukutani, Y., Abe, Y. e Imamura, F. (2013). "Building Damage Characteristics Based on Surveyed Data and Fragility Curves of the 2011 Great East Japan Tsunami". *Natural Hazards*, vol. 66, núm. 2. <https://doi.org/10.1007/s11069-012-0487-8>
- Surya, S. S. y Rao, S. L. N. (2013). "Lessons from Neurolathyrism: A Disease of the Past & the Future of Lathyrus Sativus (Khesari Dal)". *Indian Journal of Medical Research*, vol. 138, núm. 1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3767245>
- Svensson, C. y Jones, D. (2002). "Dependence between Extreme Sea Surge, River Flow and Precipitation in Eastern Britain". *International Journal of Climatology*, vol. 22, núm. 10. <http://doi.wiley.com/10.1002/joc.794>
- \_\_\_\_\_ (2004). "Dependence between Sea Surge, River Flow and Precipitation in South and West Britain". *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 8, núm. 5. <http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/8/973/2004>
- Svoboda, M., LeCompte, D., Hayes, M., Heim, R., Gleason, K., Angel, J., Rippey, B. et al. (2002). "The Drought Monitor". *Bulletin of the American Meteorological Society*, vol. 83, núm. 8. <http://journals.ametsoc.org/doi/10.1175/1520-0477-83.8.1181>
- Svoboda, M. y Fuchs, B. A. (2016). *Manual de indicadores e índices de sequía*. Programa de Gestión Integrada de la Sequía, Serie 2 de herramientas y directrices para la gestión integrada de sequías. OMM y GWP. [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=3045](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3045)
- Swiss Re (2019). *Profitability in Non-Life Insurance: Mind the Gap*. <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2018-04.html>
- Tallaksen, L. y van Lanen, H. (eds.) (2004). *Hydrological Drought. Processes and Estimation Methods for Streamflow and Groundwater. Developments in Water Science*, 48. Elsevier.
- Tánago, G., Urquijo, J., Blauhut, V., Villarroya, F. y De Stefano, L. (2016). "Learning from Experience: A Systematic Review of Assessments of Vulnerability to Drought". *Natural Hazards*, vol. 80, núm. 2. <http://link.springer.com/10.1007/s11069-015-2006-1>
- Tanner, T., Surminski, S., Wilkinson, E., Reid, R., Rentschler, J. y Rajput, S. (2015). *The Triple Dividend of Resilience: Realizing Development Goals through the Multiple Benefits of Disaster Risk Management*. GFDRR y Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/publications/9599-triple-dividend-resilience-development-goals-multiple-benefits-disaster-risk-management>
- Task Force on Hemispheric Transport of Air Pollution (2010). *Task Force on Hemispheric Transport of Air Pollution Acting within the Framework of the Convention on Long-Range*. Documento oficioso núm. 10 ECE/EB.AIR/2010/10. Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Gran Distancia. CEPE. [http://www.htap.org/publications/2010\\_report/2010\\_Final\\_Report/EBMeeting2010.pdf](http://www.htap.org/publications/2010_report/2010_Final_Report/EBMeeting2010.pdf)
- Terzaghi, K. (1950). "Mechanisms of Landslides". Documento sobre geología ambiental. Geological Society of America.
- The Economist Intelligence Unit Ltd. (2013). *Hot Spots 2025: Benchmarking the Future Competitiveness of Cities*. <https://www.citigroup.com/citi/citiforcities/pdfs/hotspots2025.pdf>
- Thomas, A., Schleussner, C. -F. y Kumar, M. (2018). "Small Island Developing States and 1.5 °C". *Regional Environmental Change*, vol. 18, núm. 8. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1430-7>
- Timonina, A., Hochrainer-Stigler, S., Pflug, G., Jongman, B. y Rojas, R. (2015). "Structured Coupling of Probability Loss Distributions: Assessing Joint Flood Risk in Multiple River Basins". *Risk Analysis*, vol. 35, núm. 11. <http://doi.wiley.com/10.1111/risa.12382>
- Tonga (2018). *Joint National Action Plan II on Climate Change and Disaster Risk Management (JNAP 2) 2018-2028*. [https://www.preventionweb.net/files/60141\\_tongajnap2final.pdf](https://www.preventionweb.net/files/60141_tongajnap2final.pdf)
- Toregas, C. y Santos, M. (2019). *Cybersecurity and its Cascading Effect on Societal Systems*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Tosey, P., Visser, M. y Saunders, M. N. K. (2012). "The Origins and Conceptualizations of 'Triple-Loop' Learning: A Critical Review". *Management Learning*, vol. 43, núm. 3. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1350507611426239>
- Tsionis, G., Sousa, M. L., Palermo, V. y Maio, R. (2017). *Framework for Resilience Analysis of EU Buildings*. EUR 29053 EN. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC110165/d3\\_framework\\_for\\_resilience\\_analysis\\_of\\_eu\\_buildings\\_f\(1\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC110165/d3_framework_for_resilience_analysis_of_eu_buildings_f(1).pdf)
- Twigg, J. (2015). *Disaster Risk Reduction. Good Practice Review 9*. Overseas Development Institute. <https://goodpracticereview.org/wp-content/uploads/2015/10/GPR-9-web-string-1.pdf>
- UA (2004). *Africa Regional Strategy for Disaster Risk Reduction*. [https://www.unisdr.org/files/4038\\_africaregionalstrategy1.pdf](https://www.unisdr.org/files/4038_africaregionalstrategy1.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2016). *Programme of Action for the Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 in Africa*. [https://www.preventionweb.net/files/49455\\_poaforsendaiimplementationinafrica.pdf](https://www.preventionweb.net/files/49455_poaforsendaiimplementationinafrica.pdf)

- \_\_\_\_\_ (2018). *Africa-Arab Platform on Disaster Risk Reduction. Towards Disaster Risk-Informed and Inclusive Sustainable Development: Concept Note*. UNDRR. [https://www.unisdr.org/files/57759\\_africaarabplatformconceptnoteeng25j.pdf](https://www.unisdr.org/files/57759_africaarabplatformconceptnoteeng25j.pdf)
- UA y UNDRR (2018). *Tunis Declaration on accelerating the implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 and the Africa Regional Strategy for Disaster Risk Reduction*. <https://www.preventionweb.net/english/policies/v.php?id=62491&rid=1>
- UE (2012). *Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio de 2012, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE* Diario Oficial de la Unión Europea, 1971. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012L0018&from=SL>
- \_\_\_\_\_ (2019). Copernicus. "Europe's Eyes on Earth". <https://www.copernicus.eu/es/acceso-los-datos/dias>
- UE, Dirección General de Investigación e Innovación, Dirección I - Acción por el Clima y Eficiencia de los Recursos (2018). *Final Report of the High-Level Panel of the European Decarbonisation Pathways Initiative*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. [https://ec.europa.eu/info/publications/final-report-high-level-panel-european-decarbonisation-pathways-initiative\\_en](https://ec.europa.eu/info/publications/final-report-high-level-panel-european-decarbonisation-pathways-initiative_en)
- UNDRR (2004). *Vivir con el Riesgo: informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres*. [https://www.unisdr.org/files/657\\_lwrsp.pdf](https://www.unisdr.org/files/657_lwrsp.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2006). *Desarrollo de Sistemas de Alerta temprana: lista de comprobación*. Tercera Conferencia Internacional sobre Alerta Temprana. Del concepto a la acción.
- \_\_\_\_\_ (2009). *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2009*. [https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/bgdocs/GAR-2009/GAR\\_Prelim\\_2009\\_sp.pdf](https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/bgdocs/GAR-2009/GAR_Prelim_2009_sp.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2011a). "Sequías: el riesgo oculto". En *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2011*. <http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu/128-spa-ed2011-sum.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2011b). *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2011. Revelar el riesgo, replantear el desarrollo*. <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/home/download.html>
- \_\_\_\_\_ (2012). *Cómo desarrollar ciudades más resilientes: un Manual para líderes de los gobiernos locales*. [https://www.unisdr.org/files/26462\\_manualparalideresdelosgobiernosloca.pdf](https://www.unisdr.org/files/26462_manualparalideresdelosgobiernosloca.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2013a). *Findings of the Review of National Platforms for Disaster Risk Reduction 2012-2013*. <https://www.preventionweb.net/publications/view/35266>
- \_\_\_\_\_ (2013b). *Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres 2013. Del riesgo compartido a un valor compartido: un argumento empresarial a favor de la reducción del riesgo de desastres*. [https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2013/en/gar-pdf/GAR2013\\_SP.pdf](https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2013/en/gar-pdf/GAR2013_SP.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2013c). *Making Algeria Resilient Achieving Disaster Risk Reduction in the Arab States: Good Practice Country Brief*. [https://www.preventionweb.net/files/32443\\_unisdralgeriafinal.pdf](https://www.preventionweb.net/files/32443_unisdralgeriafinal.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2014). *Urban Risk Reduction and Resilience*. [https://www.unisdr.org/files/37966\\_finalwp3.pdf](https://www.unisdr.org/files/37966_finalwp3.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2015a). *Consolidated Recommendations for a Regional Roadmap and Plan of Action on Local Resilience Building in Central Asia and South Caucasus*. [https://www.preventionweb.net/files/57668\\_roadmapcasc2015eng.pdf](https://www.preventionweb.net/files/57668_roadmapcasc2015eng.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2015b). *Informe de Evaluación Global de 2015. Hacia el desarrollo sostenible: El futuro de la gestión del riesgo de desastres*
- \_\_\_\_\_ (2015c). *UNISDR Working Papers on Public Investment Planning and Financing Strategy for Disaster Risk Reduction: Review of Mauritius*.
- \_\_\_\_\_ (2015d). *UNISDR working papers on public investment planning and financing strategy for disaster risk reduction: review of Peru (interim report)*. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/43524>
- \_\_\_\_\_ (2015e). *Working Papers on Public Investment Planning and Financing Strategy for Disaster Risk Reduction: Review of Madagascar*. [https://www.unisdr.org/files/43522\\_2.reviewofmadagascar.pdf](https://www.unisdr.org/files/43522_2.reviewofmadagascar.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2015f). *Working Papers on Public Investment Planning and Financing Strategy for Disaster Risk Reduction: Review of Seychelles*. [https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/UNISDR\\_Working\\_Papers\\_on\\_Public\\_Investment\\_Planning\\_and\\_Financing\\_Strategy\\_for\\_Disaster\\_Risk\\_Reduction\\_Review\\_of\\_Seychelles.pdf](https://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2015/en/gar-pdf/UNISDR_Working_Papers_on_Public_Investment_Planning_and_Financing_Strategy_for_Disaster_Risk_Reduction_Review_of_Seychelles.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2015g). *Working Papers on Public Investment Planning and Financing Strategy for Disaster Risk Reduction: Review of South-West Indian Ocean Region*. [https://www.preventionweb.net/files/43526\\_southwest.pdf](https://www.preventionweb.net/files/43526_southwest.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2015h). *Disaster Risk Reduction and Resilience in the 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- \_\_\_\_\_ (2016). *Declaración de Asunción. Lineamientos para un Plan de Acción Regional sobre la implementación del Marco de Sendai 2015-2030*. [https://www.preventionweb.net/files/49235\\_49257\\_declaracionsendaiamericas.pdf](https://www.preventionweb.net/files/49235_49257_declaracionsendaiamericas.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017a). *DRR4NAP: Integrating Disaster Risk Reduction into National Adaptation Planning*. <https://www.unisdr.org/we/inform/events/55715>
- \_\_\_\_\_ (2017b). *EFDRR Survey on Sendai Framework Implementation in Europe*. <http://efdrurTurkey.org/upload/files/Documents/EFDRR-Survey-Report-20170224.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2017c). *Regional Action Plan for the Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 in the Americas*. [https://www.preventionweb.net/files/52286\\_americasregionalactionplaneng.pdf](https://www.preventionweb.net/files/52286_americasregionalactionplaneng.pdf)

- \_\_\_\_\_ (2017d). *Think Piece: National Disaster Risk Reduction Strategy Requirements (Draft)*. [https://www.unisdr.org/files/globalplatform/591f087f114d0Think\\_Piece\\_National\\_DRR\\_Strategy\\_Final\\_Draft\\_May19.pdf](https://www.unisdr.org/files/globalplatform/591f087f114d0Think_Piece_National_DRR_Strategy_Final_Draft_May19.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017e). *Words into Action Guidelines: National Disaster Risk Assessment, Direct and Indirect Economic Impact*. [https://www.unisdr.org/files/52828\\_deconomicimpact%5B1%5D.pdf](https://www.unisdr.org/files/52828_deconomicimpact%5B1%5D.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2018a). *2nd Central Asia and South Caucasus Sub Regional Platform for Disaster Risk Reduction*. [https://www.preventionweb.net/files/57668\\_casc\\_2018forum.pdf](https://www.preventionweb.net/files/57668_casc_2018forum.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2018b). *Disaster Displacement: How to Reduce Risk, Address Impacts and Strengthen Resilience*. [https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/58821\\_disasterdisplacement05a.pdf](https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/58821_disasterdisplacement05a.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2018c). *Making Cities Resilient Report 2018*.
- \_\_\_\_\_ (2018d). *Guía de orientación técnica para el monitoreo y la presentación de informes sobre los avances para alcanzar las metas globales del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres*. [https://www.unisdr.org/files/54970\\_63661\\_guadeorientacintcnica.pdf](https://www.unisdr.org/files/54970_63661_guadeorientacintcnica.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2018e). *Words into Action Guidelines: Man-Made/ Technological Hazards*. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/54012>
- \_\_\_\_\_ (2019a). *DesInventar*. <https://www.desinventar.net/DesInventar/inv/resultstab.jsp>
- \_\_\_\_\_ (2019b). *HFA National Progress Query Tool*. <https://www.preventionweb.net/applications/hfa/qbnhfa/home>
- \_\_\_\_\_ (2019c). "Peru". "Countries, Territories and National Platforms". <https://www.unisdr.org/partners/countries/per>
- UNDRR y Centro de Vigilancia de los Desplazamientos Internos (2017). *Reducing Displacement Risk in the Greater Horn of Africa: A Baseline for Future Work*. <http://www.internal-displacement.org/sites/default/files/publications/documents/201709-af-greater-horn-of-africa-drr.pdf>
- UNESCO (2016). *UN World Water Assessment Programme (WWAP) Highlights: Reporting Period January 2015-May 2016*. 2016/SC/WWAP/AN/1. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245229>
- UNICEF (2015). *Unless We Act Now: The Impact of Climate Change on Children*. [http://www.unicef.org/publications/files/Unless\\_we\\_act\\_now\\_The\\_impact\\_of\\_climate\\_change\\_on\\_children.pdf](http://www.unicef.org/publications/files/Unless_we_act_now_The_impact_of_climate_change_on_children.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2017). "Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS)". "Statistics and Monitoring". [https://www.unicef.org/statistics/index\\_24302.html](https://www.unicef.org/statistics/index_24302.html)
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres y UNDRR (2018). *Sexta Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas: Hacia una región menos vulnerable, con comunidades más resilientes*. <http://eird.org/pr18/docs/nota-conceptual-pr18.pdf>
- UNSCEAR (2014). *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR 2013 Report to the General Assembly with Scientific Annexes*.
- \_\_\_\_\_ (2015). *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR 2012 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes A and B*. [https://www.un-ilibrary.org/public-health/sources-effects-and-risks-of-ionizing-radiation-unscear-2012-report\\_2ed43f39-en](https://www.un-ilibrary.org/public-health/sources-effects-and-risks-of-ionizing-radiation-unscear-2012-report_2ed43f39-en)
- Uppard, S. y Birnbaum, L. (2017). *Toolkit on Unaccompanied and Separated Children. Inter-Agency Working Group on Unaccompanied and Separated Children*. <https://resourcecentre.savethechildren.net/node/12207/pdf/tools-web-2017-0322.pdf>
- Urrutia Vásquez, C., Colombia, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible e International Institute for Sustainable Development (2017). *Asamblea Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático: Avanzando Juntos en la Implementación del PNACC*. <http://napglobal.network.org/wp-content/uploads/2017/06/colombia-in-country-support-program-nap-assembly-report.pdf>
- Vanuatu (2015). *Vanuatu Climate Change and Disaster Risk Reduction Policy 2016-2030*. Comunidad del Pacífico. <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/laws/8239.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2017). *Meteorology, Geological Hazards and Climate Change Act No. 25 of 2016*. <http://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/ELECTRONIC/105148/128518/F-500801273/VUT105148.pdf>
- Vervoort, J. M., Thornton, P. K., Kristjanson, P., Förch, W., Ericksen, P. J., Kok, K., Ingram, J. S. I. et al. (2014). "Challenges to Scenario-Guided Adaptive Action on Food Security under Climate Change". *Global Environmental Change*, vol. 28. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959378014000387>
- Vicente-Serrano, S., Beguería, S. y López-Moreno, J. (2009). "A Multiscalar Drought Index Sensitive to Global Warming: The Standardized Precipitation Evapotranspiration Index". *Journal of Climate*, vol. 23, núm. 7. <https://doi.org/10.1175/2009JCLI2909.1>
- Vidili, M. (2018). *Why We Must Engage Women and Children in Disaster Risk Management*. Banco Mundial. <http://blogs.worldbank.org/sustainablecities/why-engaging-women-and-children-disaster-risk-management-matters-and-how-it-makes-difference>
- VI Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas (2018). *Declaración de Cartagena. VI Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas*. Tercera Reunión de Ministros y Autoridades de Alto Nivel. <https://eird.org/pr18>
- Vliet, M. van, Sheffield, J., Wiberg, D. y Wood, E. (2016). "Impacts of Recent Drought and Warm Years on Water Resources and Electricity Supply

- Worldwide". *Environmental Research Letters*, vol. 11, núm. 12. <http://stacks.iop.org/1748-9326/11/i=12/a=124021?key=crossref.fe8bf630221dcb9684ebf68a1a51870c>
- Wake, C. y Bryant, J. (2018). *Capacity and Complementarity in the Rohingya Response in Bangladesh*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/12554.pdf>
- Wallemacq, P., Below, R. y McLean, D. (2018). *Economic Losses, Poverty & Disasters: 1998-2017*. UNDRR y Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/61119>
- Walsh, B.J. y Hallegatte, S. (2019). *Measuring Natural Risks in the Philippines: Socioeconomic Resilience and Wellbeing Losses*. Documento de trabajo sobre investigaciones relativas a políticas de desarrollo WPS 8723. Banco Mundial. <http://documents.worldbank.org/curated/en/482401548966120315/Measuring-Natural-Risks-in-the-Philippines-Socioeconomic-Resilience-and-Wellbeing-Losses>
- Watson, C., Caravani, A., Mitchell, T., Kellett, J. y Peters, K. (2015). *Financiamiento para la reducción del riesgo de desastres: 10 cosas que debe saber*. Overseas Development Institute y PNUD. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9524.pdf>
- Watts, N., Adger, W. N., Agnolucci, P., Blackstock, J., Byass, P., Cai, W., Chaytor, S. et al. (2015). "Health and Climate Change: Policy Responses to Protect Public Health". *The Lancet*, vol. 386, núm. 10006. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673615608546>
- Wei, B., Su, G.-W., Qi, W.-H., Sun, L., Wu, Y. y Jin, Y.-F. (2017). "The Livelihood Vulnerability of Rural Household in The Earthquake-Stricken Area of Ning'er, Yunnan Province". *Seismology and Geology*, vol. 39. <https://doi.org/10.3969/j.issn.0253-4967.2017.01.012>
- Wetlands International (2014). *Kinaite Catchment. Environmental Risk Assessment and Ecosystem Mapping Protracted Crisis Horn of Africa (PCHA) – South Sudan*. Acacia Water. <https://www.wetlands.org/publications/environmental-risk-assessment-ecosystem-mapping-south-sudans-kinaite-catchment>
- \_\_\_\_\_ (2019). *UNFCCC COP24: Action on Wetlands to Adhere to Paris Agreement Goals*. <https://www.wetlands.org/event/agenda-unfccc-wetlands-climate-resilience>
- Whitmee, S., Haines, A., Beyrer, C., Boltz, F., Capon, A. G., Ferreira de Souza Dias, B., Ezeh, A. et al. (2015). "Safeguarding Human Health in the Anthropocene Epoch: Report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on Planetary Health". *The Lancet*, vol. 386, núm. 10007. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673615609011>
- Wilhite, D. (2014). *Directrices de política nacional para la gestión de sequías: modelo para la adopción de medidas*. Programa de Gestión Integrada de la Sequía, Serie 1 de herramientas y directrices para la gestión integrada de sequías. OMM y GWP. [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=7925](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=7925)
- Wilhite, D. (ed.) (2005). *Drought and Water Crises: Science, Technology, and Management Issues*. CRC Press, Taylor & Francis.
- Wilhite, D., Sivakumar, M. y Pulwarty, R. (2014). "Managing Drought Risk in a Changing Climate: The Role of National Drought Policy". *Weather and Climate Extremes*, vol. 3. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212094714000164>
- Wilhite, D. y Pulwarty, R. (2017). "Drought and Water Crises: Lessons Drawn, Some Lessons Learned, and the Road Ahead". En *Drought and Water Crises: Integrating Science, Management and Policy*, 2ª ed. CRC Press, Taylor & Francis.
- Wilkinson, E., Comba, E. y Peters, K. (2014). *Disaster Risk Governance: Unlocking Progress and Reducing Risk*. Overseas Development Institute y PNUD. <http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/crisis-prevention-and-recovery/disaster-risk-governance-unlocking-progress-and-reducing-risk.html>
- Wilkinson, E., Steller, R. y Bretton, R. (2019). *Making Effective Use of International and Transnational Policy Frameworks and National Policy Instruments to Implement the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Wilkinson, E., Twigg, J., Weingärtner, L. y Peters, K. (2017). *Delivering Disaster Risk Reduction by 2030: Pathways to Progress*. Overseas Development Institute. <https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/resource-documents/11532.pdf>
- Winsemius, H., Van Beek, L., Jongman, B., Ward, P. y Bouwman, A. (2013). "A Framework for Global River Flood Risk Assessments". *Hydrology and Earth System Sciences*, vol. 17, núm. 5. <https://www.hydrology-earth-syst-sci.net/17/1871/2013>
- Winson, A. E. G., Costa, F., Newhall, C. G. y Woo, G. (2014). "An Analysis of the Issuance of Volcanic Alert Levels during Volcanic Crises". *Journal of Applied Volcanology*, vol. 3, núm. 1. <https://doi.org/10.1186/s13617-014-0014-6>
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T. y Davis, I. (1994). *AT RISK: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Taylor & Francis. <https://www.taylorfrancis.com/books/9780203428764>
- Wong, J. C. (2018). "Hospitals Face Critical Shortage of IV Bags Due to Puerto Rico Hurricane". *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/us-news/2018/jan/10/hurricane-maria-puerto-rico-iv-bag-shortage-hospitals>



- Wood, M., Allford, L., Gyenes, Z. y Hailwood, M. (2017). "Technological Risks: Chemical Releases". En *Science for Disaster Risk Management 2017: Knowing Better and Losing Less*. UE.
- Wood, M. y Fabbri, L. (2019). "Challenges and Opportunities in Assessing Global Performance in Reducing Chemical Accident Risk". *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- World Wide Fund for Nature (2018). *Informe Planeta Vivo 2018: Apuntando más alto*. [http://awsassets.worldwildlife.org/downloads/informe\\_planeta\\_vivo\\_2018.pdf?\\_ga=2.264378056.697383859.1570610656-1159421003.1570610656](http://awsassets.worldwildlife.org/downloads/informe_planeta_vivo_2018.pdf?_ga=2.264378056.697383859.1570610656-1159421003.1570610656)
- Yamazaki, D., Kanae, S., Kim, H. y Oki, T. (2011). "A Physically Based Description of Floodplain Inundation Dynamics in a Global River Routing Model: Floodplain Inundation Dynamics". *Water Resources Research*, vol. 47, núm. 4. <http://doi.wiley.com/10.1029/2010WR009726>
- Yan, Z. Y., Spencer, P. S., Li, Z. X., Liang, Y. M., Wang, Y. F., Wang, C. Y. y Li, F. M. (2006). "Lathyrus Sativus (Grass Pea) and its Neurotoxin ODAP". *Phytochemistry*, vol. 67, núm. 2. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0031942205005492>
- Zaki, A. M., van Boheemen, S., Bestebroer, T. M., Osterhaus, A. D. M. E. y Fouchier, R. A. M. (2012). "Isolation of a Novel Coronavirus from a Man with Pneumonia in Saudi Arabia". *New England Journal of Medicine*, vol. 367, núm. 19. <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa1211721>
- Zapata Martí, R. y Madrigal, B. (2009). *Economic Impact of Disasters: Evidence from DALA Assessments by ECLAC in Latin America and the Caribbean*. Serie Estudios y Perspectivas 117. Oficina subregional de la CEPAL. <https://www.cepal.org/en/publications/4900-economic-impact-disasters-evidence-dala-assessments-eclac-latin-america-and>
- Zhang, H., Hegerl, G., Seneviratne, S., Stewart, R., Zwiers, F. y Alexander, L. (2017). *WCRP Grand Challenge: Understanding and Predicting Weather and Climate Extremes*. Programa Mundial de Investigaciones Climáticas.
- Zheng, F., Westra, S., Leonard, M. y Sisson, S. (2014). "Modeling Dependence between Extreme Rainfall and Storm Surge to Estimate Coastal Flooding Risk". *Water Resources Research*, vol. 50, núm. 3. <http://doi.wiley.com/10.1002/2013WR014616>
- Zscheischler, J., Westra, S., Hurk, B., Seneviratne, S., Ward, P., Pitman, A., AghaKouchak, A. et al. (2018). "Future Climate Risk from Compound Events". <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0156-3>





# Referencias de los gráficos y los recuadros

- Abassa (2012). *Radiation Hotspot in Kashiwa*. [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Radiation\\_hotspot\\_in\\_Kashiwa\\_02.JPG](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Radiation_hotspot_in_Kashiwa_02.JPG)
- Abassi, L. y Naciones Unidas (2008). *Haiti Woman Takes Refuge from Tropical Storm Hanna*. <https://www.unmultimedia.org/photo/index.jsp>
- Adelekan, I. O. (2010). "Vulnerability of Poor Urban Coastal Communities to Flooding in Lagos, Nigeria". *Environment and Urbanization*, vol. 22, núm. 2. <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956247810380141>
- Agencia de Cooperación Internacional del Japón (2017). *One Against Disasters and Climate Risks: A Repository of Good Practices for Strengthening DRR and CCA Integration in ASEAN*. <https://pub.iges.or.jp/pub/one-against-disasters-and-climate-risks>
- Alvarez, L. (2017). "As Power Grid Splutters in Puerto Rico, Business Does Too". *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2017/11/15/us/puerto-rico-economy-jobs.html>
- Alves, R./TV Senado (2015). *Bento Rodrigues, Mariana, Minas Gerais*. 19 de noviembre. <https://www.flickr.com/photos/agenciasenado/22730753698/in/photolist-ACD49w-eavPLr-eavPQv-eavPRI-eavPKR-eaBugE-mHZdDw-B5SVCF-C3hMrp-B5MgPW-BZZbJW-BSGqNj-B63mWP-BAjNbh-BV1jak-C3sewn-BZZbho-BtWoPr-BSRT9Y-BV1jvv-B8euyh-BSRTb1-AvsQGQ-BtWoQD-B63n6B-BAjMSm-2fte>
- Banco Mundial (2011). *Flooding in Jakarta*. 17 de enero. <https://www.flickr.com/photos/worldbank/8775283782/in/album-72157634086023459>
- \_\_\_\_\_. (2016). *2014-2015 West Africa Ebola Crisis: Impact Update*. Banco Mundial. <http://pubdocs.worldbank.org/en/297531463677588074/Ebola-Economic-Impact-and-Lessons-Paper-short-version.pdf>
- Barkenbus, J. N. (2010). "Eco-Driving an Overlooked Climate Change Initiative". *Energy Policy*, vol. 38, núm. 2. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0301421509007484>
- Bertalanffy, L. von (1976). *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. Fondo de Cultura Económica.
- Boer, J., de Witt, A. y Aiking, H. (2016). "Help the Climate, Change your Diet: A Cross-Sectional Study on How to Involve Consumers in a Transition to a Low-Carbon Society". *Appetite*, vol. 98. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0195666315301100>
- Brakenridge, G. R. y Kettner, A. J. (2017). *DFO Flood Event 4510*. Editado por Dartmouth Flood Observatory. Universidad de Colorado. 31 de agosto. <https://ucsusa.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=1e958eff5c3e45a983e52ad523c2ffdd#detail>
- Brockhausen, S. von y PNUD (2015). *UNDP's Response to Cyclone Pam - Vanuatu*. 27 de marzo. <https://www.flickr.com/photos/unitednationsdevelopmentprogramme/17051098639/in/photolist-rYq4zu-rYKkzi-rjcmYN-sfXzVp-sgcZRT-sgKYDj-rYq4uj-sfRy9w-sg9H2g-rjcGfx-rYrb53-rWSqnF-seBPiC-rjoQmFsdUw9Q-rYcMvu-sgS3MX-sfXzpz-sfXzDn-sdHn-To-rj1dSE-rjUDb5-rYraMQ-sf8Ba>
- Brown, R. R., Deletic, A. y Wong, T. H. F. (2015). "How to Catalyse Collaboration". *Interdisciplinarity*, núm. especial 525 de *Nature*. [https://www.nature.com/polopoly\\_fs/1.18343!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/525315a.pdf](https://www.nature.com/polopoly_fs/1.18343!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/525315a.pdf)
- Buck, S. T. (fotógrafa) (2010). *Tent City Vancouver - Reflection*. 26 de febrero. <https://www.flickr.com/photos/sallybuck/6313310256>
- Carnemark, C. (2016). *Aerial View of Bhutan*. <http://secure.worldbank.org/photolibary/servlet/main?contentMDK=90013037&simsearch=bhutan&piPK=50040281&startIndex=1&theSitePK=265652&pagePK=50040282&menuPK=148507&imgfile name=BT001S06>
- CE (2019). Evaluación del grado de urbanización a nivel global. Honduras - Resumen. [https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/documents/cfs01/V2/CFS\\_Honduras\\_es.pdf](https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/documents/cfs01/V2/CFS_Honduras_es.pdf)
- Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (2018). *EM-DAT The International Disasters Database*. <https://www.emdat.be>
- Centros Nacionales de Información Ambiental de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica

- (2019). *Natural Hazards*. [https://www.ngdc.noaa.gov/nndc/struts/results?bt\\_0=&st\\_0=&type\\_8=EXACT&query\\_8=None+Selected&op\\_14=eq&v\\_14=&st\\_1=&bt\\_2=&st\\_2=&bt\\_1=&bt\\_10=&st\\_10=&ge\\_9=&le\\_9=&bt\\_3=&st\\_3=&type\\_19=EXACT&query\\_19=None+Selected&op\\_17=eq&v\\_17=&bt\\_20=&st\\_20=&bt\\_13=&st\\_13=&bt\\_16=&st\\_16=&bt\\_6=&st\\_6=&ge\\_21=&le\\_21=&bt\\_11=&st\\_11=&ge\\_22=&le\\_22=&d=7&t=101650&s=70](https://www.ngdc.noaa.gov/nndc/struts/results?bt_0=&st_0=&type_8=EXACT&query_8=None+Selected&op_14=eq&v_14=&st_1=&bt_2=&st_2=&bt_1=&bt_10=&st_10=&ge_9=&le_9=&bt_3=&st_3=&type_19=EXACT&query_19=None+Selected&op_17=eq&v_17=&bt_20=&st_20=&bt_13=&st_13=&bt_16=&st_16=&bt_6=&st_6=&ge_21=&le_21=&bt_11=&st_11=&ge_22=&le_22=&d=7&t=101650&s=70)
- CMNUCC (2017). *Opportunities and Options for Integrating Climate Change Adaptation with the Sustainable Development Goals and the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. [http://unfccc.int/files/adaptation/groups\\_committees/adaptation\\_committee/application/pdf/techpaper\\_adaptation.pdf](http://unfccc.int/files/adaptation/groups_committees/adaptation_committee/application/pdf/techpaper_adaptation.pdf)
- Conrad, V. (2018). "Why so Many Medicines Are in Short Supply Months after Hurricane Maria". *CBS News*. <https://www.cbsnews.com/news/why-so-many-medicines-are-in-short-supply-after-hurricane-maria>
- Cotecchia, F., Lollino, P., Vitone, C., Pedone, G. y Bottiglieri, O. (2017). "From Phenomenological to Geomechanical Approach to Landslide Hazard Analysis". *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, vol. 20, núm 9. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19648189.2014.968744>
- Cuerpo de Bomberos de California (2019). "Incident Information". <http://cdfdata.fire.ca.gov/incidents>
- Dogan, M. (2014). *View of Mogadishu, Mogadishu is the Capital City of Somalia*. 30 de septiembre. <https://www.shutterstock.com/image-photo/mogadishu-somalia-sep-30-2014-view-1272752812?src=nZks9ECKIMNkvTJrVM0vg-1-75>
- Douglas, K. (2005). *View of Mogadishu, Mogadishu is the Capital City of Somalia*. 12 de diciembre. [https://www.flickr.com/photos/good\\_day/72887727/in/photolist-7oFD3-7ryYW-7ryYX-7oJqQ-7oJqN-7oJqP-7oFD6-7oFD5-7oFD9-7oFD4-7oFD7](https://www.flickr.com/photos/good_day/72887727/in/photolist-7oFD3-7ryYW-7ryYX-7oJqQ-7oJqN-7oJqP-7oFD6-7oFD5-7oFD9-7oFD4-7oFD7)
- Eick, M. y UE/ECHO (2012). *Philippines: Providing Help Beyond the Headlines*. 17 de marzo. <https://www.flickr.com/photos/69583224@N05/7020047887>
- ESA (2010). *Gulf of Mexico Oil Spill Seen from Space*. 5 de octubre. [http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2010/10/Gulf\\_of\\_Mexico\\_oil\\_spill\\_seen\\_from\\_space](http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2010/10/Gulf_of_Mexico_oil_spill_seen_from_space)
- \_\_\_\_\_ (2017). *Tracking Aerosols from California's Fires*. 18 de diciembre. <https://phys.org/news/2017-12-image-tracking-aerosols-california.html>
- \_\_\_\_\_ (2019). *Iraq Flood*. 1 de febrero. [http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2019/02/Iraq\\_flood](http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2019/02/Iraq_flood)
- Fondo de Población de las Naciones Unidas (2011). *Afghanistan Census: Enumerator at Work in Bamyan District*. 10 de septiembre. <https://www.flickr.com/photos/unfpa/13610982294>
- Foro Económico Mundial (2016). *Understanding Systemic Cyber Risk*.
- Frank, A. B., Goud Collins, M., Clegg, M., Dieckmann, U. Kremenjuk, V. A., Kryazhumskiy, A. V., Linnerooth-Bayer, J. et al. (2012). "Security in the Age of Systemic Risk: Strategies, Tactics and Options for Dealing with Femtorisks and Beyond". *International Institute for Applied Systems Analysis*. <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/10264>
- Frank, A. B., Goud Collins, M., Levin, S. A., Lo, A. W., Ramo, J., Diekmann, U., Kremenjuk, V. et al. (2014). "Dealing with Femtorisks in International Relations". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111.
- Gaupp, F. (2019). *International Institute for Applied Systems Analysis*.
- GEM (2018). *GEM (2019). For a World That Is Resilient to Earthquakes*. *Global Earthquake Model Foundation*. <https://www.globalquakemodel.org>
- Gencer, E. A. y UNDRR (2017). *Local Government Powers for Disaster Risk Reduction: A Study on Local-Level Authority and Capacity for Resilience*. UNDRR. [https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/documents/guidelines/LG%20Powers%20for%20DRR\\_2017\\_Final\\_20170531.pdf](https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/assets/documents/guidelines/LG%20Powers%20for%20DRR_2017_Final_20170531.pdf)
- HBPPro (s. f.). *A View of Maputo the Capital of Mozambique, Africa*. <https://www.shutterstock.com/image-photo/view-maputo-capital-mozambique-africa-1069865087?src=wAsvOGBiG4uxBEU3FmbZnQ-1-4>
- Helbing, D. (2013). "Globally Networked Risks and How to Respond". *Nature*, vol. 497. <https://www.nature.com/articles/nature12047>
- IRGC (2018). *Guidelines for the Governance of System Risks*. [www.irgc.org](http://www.irgc.org)
- Jahn, M. (2015). *Topological Map of Risk Through Time*.
- Jamin, J.-Y. (2012). *Traditional Shallow Well, Gumsalasa, Ethiopia*. *Water Alternatives*. 18 de octubre. [https://www.flickr.com/photos/water\\_alternatives/26552035448](https://www.flickr.com/photos/water_alternatives/26552035448)
- Krausmann, E., Necci, A. y Girgin, S. (2019). "Dealing with Cascading Multi-Hazard Risks in National Risk Assessment: The Case of Natech Accidents". *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 35. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101072>
- Le Minh, F. (fotógrafo) (2007). *Tsunami, Chile Iquique*. 31 de diciembre. <https://www.flickr.com/photos/16972775@N02/2149755771/in/photolist-4gY4uF-7vYlf5-7vVne2-7b3qYW-7vYJaf-2a1v8RZ-6jTAdH-6vJfMJ-6jJU5W-6jWBWN-6jxL82-6vDZ4K-6jK37J-6jJTtS-6jBcdf-7vVngv-6jxLk8-6jBc3q-6jTMAi-rZQzf-sMrxA-cW2b3A-agUa9w-aDDzXS-9T7cKB-cNjXXQ-7vUE6c->
- Lipponnen, A. (2018). *Theewaterskloof Dam Near Cape Town in South Africa*. 10 de febrero. [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Theewaterskloof\\_Dam\\_2018\\_02\\_10\\_\(28425520089\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Theewaterskloof_Dam_2018_02_10_(28425520089).jpg)
- Maddiot, P. y Jimonet, C. (2014). *European Radiation Protection Course: Basics*. EDP Sciences.

- Masson-Delmotte, P., Zhai, P., Portner, H. O., Roberts, D., Skea, J., Shukla, P. R., Pirani, A. et al. (2015). *Special Report: Global Warming of 1.5°*. IPCC. <https://www.ipcc.ch/sr15>
- NASA (2010). "Night Lights from the ISS". 11 de noviembre. [https://www.esa.int/spaceimages/Images/2010/11/Night\\_lights\\_from\\_the\\_ISS](https://www.esa.int/spaceimages/Images/2010/11/Night_lights_from_the_ISS)
- (2017). *Smoke Spreads Across the U.S. and Canadian West*. Imagen de Jeff Schmaltz. 2 de agosto. <https://earthobservatory.nasa.gov/images/90695/smoke-spreads-across-the-us-and-canadian-west>
- NASA Earth Observatory (2017). *Fire in Ventura County, California*. Imágenes de Joshua Stevens utilizando datos modificados de Copernicus Sentinel procesados por la ESA. 7 de diciembre. <https://www.nasa.gov/image-feature/fire-in-ventura-county-california>
- Nussbaumer, S., Schaub, Y., Huggel, C. y Waltz, A. (2014). "Risk Estimation for Future Glacier Lake Outburst Floods Based on Local Land-Use Changes". *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 14, núm. 6. <https://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/14/1611/2014>
- OIEA (2006). *Principios fundamentales de seguridad. Nociones fundamentales de seguridad. No. SF 1*. [https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1273\\_S\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1273_S_web.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2019). *The Use of the International Nuclear and Radiological Event Scale (INES) for Event Communication*.
- Okude, A. S. y Ademiluyi, I. A. (2006). "Implications of the Changing Pattern of Land Cover of the Lagos Coastal Area of Nigeria". *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, vol. 1, núm 1. [https://www.researchgate.net/publication/268206178\\_Implications\\_of\\_the\\_Changing\\_Pattern\\_of\\_Landcover\\_of\\_the\\_Lagos\\_Coastal\\_Area\\_of\\_Nigeria](https://www.researchgate.net/publication/268206178_Implications_of_the_Changing_Pattern_of_Landcover_of_the_Lagos_Coastal_Area_of_Nigeria)
- Olgun, M. (2017). *People who Carry Water Rest Under a Tree in the Refugee Camp - Baidoa, Somalia*. Marzo. <https://www.shutterstock.com/image-photo/baidoa-somalia-march-2017-people-who-1100529911?src=ksFvPtZuvAe9yYJOTXSSg-1-17>
- OMS (2018a). *Managing Epidemics: Key Facts about Major Deadly Diseases*. 2 de mayo. <https://t.co/rSlugEcZj>
- \_\_\_\_\_ (2018b). *Enfermedad por el virus de Zika*. 20 de julio. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus>
- \_\_\_\_\_ (2019). <https://www.who.int/gho/hiv/en>
- ONU-Medio Ambiente (2016). *Radiación. Efectos y fuentes: ¿Qué es la radiación? ¿Cómo nos afecta la radiación? ¿De dónde procede la radiación?* [http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7790/-Radiation\\_Effects\\_and\\_sources-2016Radiation\\_-\\_Effects\\_and\\_Sources\\_SP.pdg.pdf.pdf?sequence=7&isAllowed=y](http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7790/-Radiation_Effects_and_sources-2016Radiation_-_Effects_and_Sources_SP.pdg.pdf.pdf?sequence=7&isAllowed=y)
- ONUSIDA (2019). <http://aidsinfo.unaids.org>
- Padao, I. C. (2014). *Climate and Disaster Risk Assessment (CDRA) Overview (Presentation)*. Junta para la Vivienda y el Uso de la Tierra. <https://designingresilience.ph/wp-content/uploads/CDRA-Overview.pdf>
- Patnaik, T./UNDRR (2018a). *Ongoing Infrastructure Development in Egypt*.
- \_\_\_\_\_ (2018b). *Clean up Work in Kisumu, Kenya*.
- \_\_\_\_\_ (2019). *Making Cities Resilient in Action in Cilicap*.
- PNUD (2019). *Tunisia Country Case Study for GAR19*.
- PDRF y ADPC (2016). *Impact of Super Typhoon Meranti in the Province of Batanes*.
- \_\_\_\_\_ (2018). *Presentación durante el curso "Train for Business Resilience Course"*.
- PNUD Colombia (2013). *Adaptation Fund Project Site Visit to Colombia*. 12 de febrero. <https://www.flickr.com/photos/adaptation-fund/45409853221/in/photolist-2cbHnIP-2aMSAAc-2cbHmUx-Nqtz7x-2aMSzKK-NqtyRn-2aMSyCp-2aMSyZD-2aMSxWV-2c7aSEo-2b5Eg2d-2b5EfgQ-2c7aS2u-29qavfU-2b5Ecjy-29qastG-2b5EbDq-2b5EbeC-29qarSm-29qarGb-2b5EaVw-29qarus-2b5EaFo-29>
- Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida (2018). *Miles to Go: Closing Gaps, Breaking Barriers, Righting Injustices*. [http://www.unaids.org/sites/default/files/media\\_asset/miles-to-go\\_en.pdf](http://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/miles-to-go_en.pdf)
- Ramani Huria (2016). *Participatory Mapping to Establish Historical Flood Extent at the Tandale Ward Executive Office, Dar es Salaam in April 2006*. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>
- \_\_\_\_\_ (2018). "Flooding near Jangwani Bridge, Dar es Salaam, on 15 April 2018". <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0>
- RM (fotógrafo) (2019). *Old Mosul of Iraq (Nineveh). Mosques, Houses and Streets that Were Ruined During the War in Mosul. People Live in Worrying Houses under Debris*. 22 de marzo. <https://www.shutterstock.com/image-photo/old-mosul-iraq-nineveh-mosques-houses-1369965374?src=dG3UzUIAbNaysJOFwPuXOW-1-25>
- Rush, D., Bankoff, G., Spinardi, G., Hirst, L., Jordan, J., Twigg, J. y Walls, R. et al. (2019). *Fire Risk Reduction in an Urbanizing World*. Documento de los colaboradores del GAR19, UNDRR.
- Servicio de Incendios de Columbia Británica (2018). *B. C. Wildfires Stretch Firefighters and Evacuation Centers*. <https://www.macleans.ca/news/canada/b-c-wildfires-stretch-firefighters-and-evacuation-centres>
- Tauheed, M. (2018). *Rohingya Camps in Cox's Bazar*. 6 de julio. <https://www.flickr.com/photos/12342805@N00/44371087742/in/album-72157697677028572>
- Tonga (2018). *Joint National Action Plan II on Climate Change and Disaster Risk Management (JNAP 2) 2018-2028*. [https://www.preventionweb.net/files/60141\\_tongajnap2final.pdf](https://www.preventionweb.net/files/60141_tongajnap2final.pdf)

- \_\_\_\_\_ (2018). *Honiara Beach Debris*. 1 de marzo. <https://www.flickr.com/photos/isdr/31906948228/in/album-72157700103231372>
- UNDRR (2017). *MSSP Antigua & Barbuda*. 5 de diciembre. <https://www.flickr.com/photos/isdr/24981697968/in/album-72157688073455612>
- \_\_\_\_\_ (2018). *MSSP Antigua & Barbuda*. 13 de octubre. <https://www.flickr.com/photos/isdr/45574196054/in/album-72157674470714537>
- \_\_\_\_\_ (2018). *AMCDRR 2018*. 3 de julio. <https://www.flickr.com/photos/isdr/45065946104/in/album-72157701864104241>
- \_\_\_\_\_ (2019). *DesInventar*. <https://www.desinventar.net/DesInventar/inv/resultstab.jsp>
- UNIDRR, Pischke, F. y Stefanski, R. (2018). *Building Drought Resilience to Reduce Poverty*. [http://www.droughtmanagement.info/wp-content/uploads/2017/05/12a\\_Pischke.pdf](http://www.droughtmanagement.info/wp-content/uploads/2017/05/12a_Pischke.pdf)
- Vila, R. (2015). *The End of a Fishing Day. Tanji Shore - The Gambia*. Octubre. <https://www.flickr.com/photos/rvilav/22589499174/in/photolist-Aqa66G>
- Vogt, J. V., Naumann, G., Masante, D., Spinoni, J., Cammalleri, C., Erian, W., Pischke, F. et al. (2018). *Drought Risk Assessment and Management: A Conceptual Framework*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/drought-risk-assessment-and-management>
- Wilkinson, M. D., Dumontier, M. y Mons, B. (2019). "The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship". *Scientific Data*, vol. 3. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
- Wong, J. C. (2018). "Hospitals Face Critical Shortage of IV Bags Due to Puerto Rico Hurricane". *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/us-news/2018/jan/10/hurricane-maria-puerto-rico-iv-bag-shortage-hospitals>
- Wood, M. y Fabbri, L. (2019). "Challenges and Opportunities in Assessing Global Performance in Reducing Chemical Accident Risk". *International Journal of Disaster Risk Reduction*.
- World Nuclear Association (2018). *Nuclear Radiation and Health Effects*. Junio. <http://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/radiation-and-health/nuclear-radiation-and-health-effects.aspx>
- Zaian (2018). *A Portion of Theewaterskloof Dam, Close to Empty in 2018, Showing Tree Stumps and Sand Usually Submerged by the Water of the Dam*. 11 de marzo. <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=67250848>

