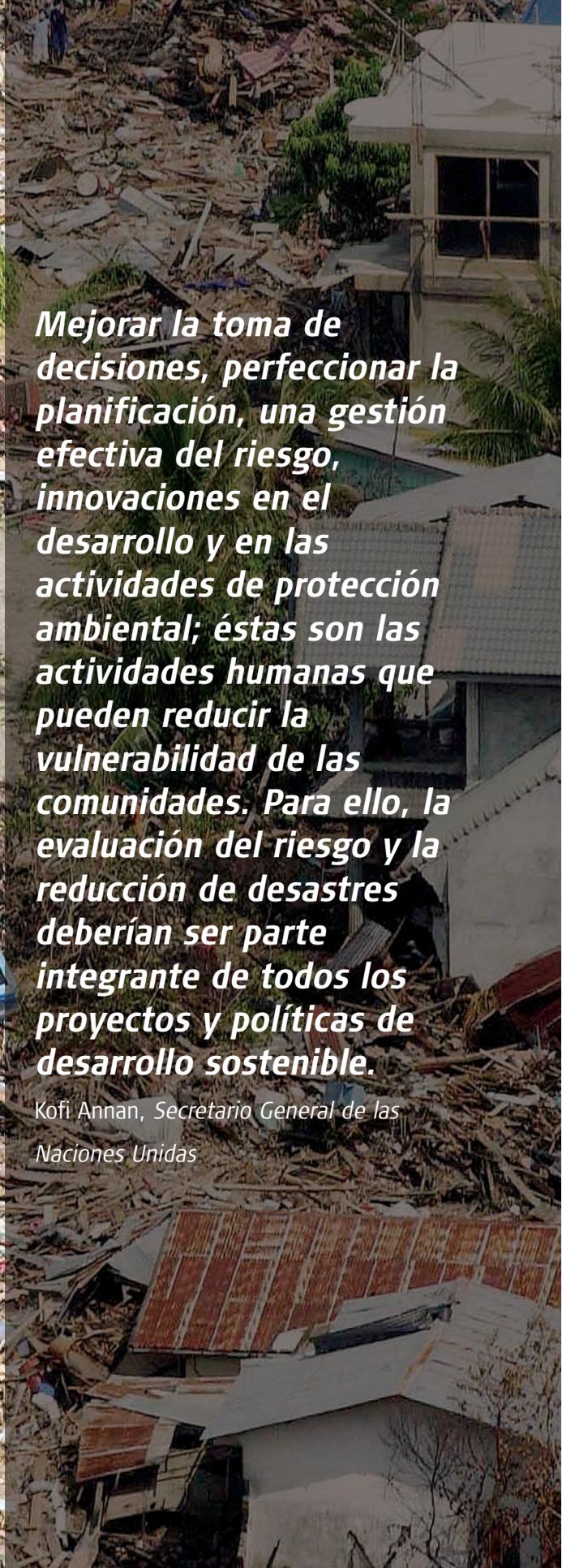




*Mejorar la toma de decisiones, perfeccionar la planificación, una gestión efectiva del riesgo, innovaciones en el desarrollo y en las actividades de protección ambiental; éstas son las actividades humanas que pueden reducir la vulnerabilidad de las comunidades. Para ello, la evaluación del riesgo y la reducción de desastres deberían ser parte integrante de todos los proyectos y políticas de desarrollo sostenible.*

*Kofi Annan, Secretario General de las Naciones Unidas*



<b>1ª Parte. Caracterizar la escena de los desastres relacionados con el agua</b> .....343	<b>3b. Índice de Vulnerabilidad Climática (IVC)</b> .....353
<b>1a. Los riesgos relacionados con el agua en el paisaje global de las catástrofes</b> .....343	<b>Tabla 10.3:</b> Componentes principales del Índice de Vulnerabilidad Climática (IVC)
<b>Fig. 10.1:</b> Tendencia general de los desastres relacionados con el agua por tipo de riesgo, 1960-2004	<b>Mapa 10.3:</b> El Índice de Vulnerabilidad Climática (IVC) aplicado a Perú a escala nacional y subnacional
<b>Fig. 10.2:</b> Distribución regional de los desastres relacionados con el agua, 1990-2004	<b>3c. Indicador de la eficacia de las políticas sobre inundaciones</b> .....356
<b>Fig. 10.3:</b> Número de muertos y afectados por desastres relacionados con el agua, 1970-2004	<b>Tabla 10.4:</b> Eficacia de las medidas contra inundaciones: ejemplos de indicadores
<b>1b. Reducción de riesgos de desastres a nivel internacional</b> .....344	<b>Fig. 10.7:</b> Índice de Riesgo del PWRI: estudio de caso de cuencas en Japón, 1980-2000
<b>Tabla 10.1:</b> Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y la reducción del riesgo de desastres	<b>4ª Parte. De los marcos a las políticas</b> .....358
<b>1c. Vincular la reducción de riesgos de desastres a la planificación del desarrollo</b> .....344	<b>4a. Marcos de gestión de riesgos</b> .....358
<b>Fig. 10.4:</b> El ciclo de la gestión de riesgos	<b>Fig. 10.8:</b> Marco para la reducción del riesgo de desastres
<b>1d. Limitaciones en la reducción de riesgos: lecciones de la práctica habitual</b> .....346	<b>4b. Gestión de riesgos: una cuestión de legislación y políticas</b> .....358
<b>2ª Parte. Marcos de gestión de los riesgos</b> .....348	<b>Fig. 10.9:</b> Marco del Acta de prevención de inundaciones fluviales en zonas urbanas (Japón, 2003)
<b>2a. La gestión de riesgos a lo largo del tiempo: de la respuesta a la integración</b> .....348	<b>Tabla 10.5:</b> Políticas públicas con componentes de riesgo relacionados con el agua
<b>Tabla 10.2:</b> De las estrategias basadas en la respuesta hacia estrategias orientadas a la prevención para reducir el riesgo de desastres	<b>4c. Ejemplo de práctica: gestión del riesgo de inundaciones</b> .....358
<b>Recuadro 10.1:</b> Valor de la participación de los distintos actores en la reducción del riesgo de desastres	<b>Fig. 10.10:</b> Gestión de riesgos a nivel operativo
<b>2b. Gestionar sabiamente los conocimientos y la información relacionados con el riesgo: prevenir la pérdida de datos</b> .....348	<b>Fig. 10.11:</b> Gestión de riesgos a nivel de planificación de proyectos
<b>Datos e información para el análisis de riesgos</b> .....350	<b>5ª Parte. Estrategias para el futuro</b> .....362
<b>Datos e información para la evaluación de la vulnerabilidad</b> .....350	<b>5a. Variabilidad y cambio climáticos: consecuencias para la reducción de riesgos</b> .....362
<b>2c. Avances en la gestión de riesgos relacionados con el agua: ejemplos de buenas prácticas</b> .....351	<b>Recuadro 10.5:</b> Cambio climático y preparación frente a desastres en Uganda
<b>Gestión integrada de inundaciones: un enfoque holístico para el diseño de políticas</b> .....351	<b>Reducción de riesgos de desastres e incertidumbre</b> .....362
<b>Enfoques multirriesgo: integrar los mecanismos y herramientas existentes</b> .....351	<b>5b. Defender estrategias adaptables de reducción del riesgo</b> .....362
<b>Recuadro 10.2:</b> Ejemplo de evaluación multirriesgo en Costa Rica	<b>Recuadro 10.6:</b> Impactos previstos del cambio climático en la Cuenca del Rin
<b>Diseño de sistemas de alerta de inundaciones y sequías basados en el usuario</b> .....352	<b>5c. Evaluación de la vulnerabilidad: una mejor comprensión de la seguridad humana</b> .....363
<b>Recuadro 10.3:</b> Manuales para la gestión comunitaria de inundaciones: Proyecto en Bangladesh, India y Nepal	<b>Fig. 10.12:</b> Modelo de presión y liberación (PAR) en los análisis de vulnerabilidad
<b>3ª Parte. Indicadores para la gestión de riesgos</b> .....353	<b>Recuadro 10.7:</b> Evaluación del riesgo de la comunidad basada en la vulnerabilidad y la capacidad de recuperación
<b>3a. Índice de Riesgo de Desastre (IRD)</b> .....353	<b>6ª Parte. El camino por delante</b> .....365
<b>Recuadro 10.4:</b> Metodología del Índice de Riesgo de Desastre (IRD)	<b>6a. El Marco de Acción de Hyogo para 2005-15</b> .....365
<b>Mapa 10.1:</b> Exposición física y vulnerabilidad relativa a las inundaciones, 1980-2000	<b>Recuadro 10.8:</b> Puntos destacados del Marco de Acción de Hyogo para 2005-15
<b>Fig. 10.5:</b> Vulnerabilidad relativa a las inundaciones	<b>6b. Conclusiones</b> .....366
<b>Mapa 10.2:</b> Exposición física y vulnerabilidad relativa a las sequías, 1980-2000	<b>Bibliografía y sitios web</b> .....368
<b>Fig. 10.6:</b> Vulnerabilidad relativa a las sequías	

*Izquierda: Destrucción costera como consecuencia del tsunami del 26 de diciembre de 2004 en Indonesia*

# 10

CAPÍTULO 10

## Gestionar los riesgos: Asegurar los beneficios del desarrollo

Por

**OMM**  
(Organización Meteorológica Mundial)

**ONU-EIRD**  
(Secretaría Inter-Agencias de la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas de Reducción de Desastres)

y

**UNU**  
(Universidad de las Naciones Unidas)

## Mensajes clave:

*A lo largo de la pasada década, se han realizado progresos en la gestión de riesgos gracias a los avances científicos y al reconocimiento de las dimensiones políticas, sociales y culturales de los riesgos. A pesar de ello, las limitaciones técnicas y organizativas siguen siendo elevadas y ralentizan el diseño y la implementación de políticas efectivas de reducción de los riesgos*

- La reducción de los riesgos de catástrofes relacionadas con el agua requiere una mayor integración de las políticas públicas de prevención de estos, así como una mejora en la cooperación entre los responsables de la toma de decisiones, los gestores de riesgos y los gestores del agua.
- Los indicadores son necesarios para detectar y controlar los cambios en el entorno natural y social a fin de proporcionar una base cuantitativa para el diseño de políticas de reducción de riesgos de catástrofes y controlar la eficacia de tales políticas.
- Las sociedades necesitan mejorar el proceso de toma de decisiones en situaciones de incertidumbre con vistas a adaptarse mejor a cambios globales actuales y futuros tales como el incremento de la variabilidad climática.
- Es preciso fortalecer los mecanismos de coordinación y gestión institucional basándose en una política integrada y en marcos nacionales de gestión de riesgos. Esto podría lograrse mediante la promoción de foros de prevención de desastres nacionales que incluyan la participación de los actores concernidos.
- La puesta en práctica de planes requiere un desarrollo basado en una política integrada de gestión de riesgos. Estos planes deben contar con los recursos necesarios y estar respaldados por un marco legislativo claro.
- Las estrategias de gestión de riesgos deberían considerar el grado de preparación de las sociedades para convivir con los riesgos y poder sobrellevarlos, teniendo en cuenta las cuestiones relativas a la percepción de los riesgos y las amenazas incipientes, tales como el calentamiento global y el cambio climático.

*Arriba: Inundaciones en el Danubio en Budapest, Hungría  
Inundaciones en Vietnam*

*Abajo: Hue, Vietnam*

*Una muchacha sobre suelo seco y agrietado tras una sequía en Turquía  
Daños producidos por un tornado en el Condado de Osceola, Florida, Estados Unidos.  
Este tipo de tornado violento, raro en Florida, se vincula generalmente al fenómeno climático conocido como El Niño*



# 1ª Parte. Caracterizar la escena de los desastres relacionados con el agua

**El incremento en el número, escala e impacto de los desastres relacionados con el agua producidos en los últimos años ha dado como resultado enormes pérdidas de vidas y de modos de sustento. Las sociedades vulnerables de todo el Planeta, y en particular los países en vías de desarrollo, están sufriendo las consecuencias negativas sociales, económicas y ambientales que tienen estas catástrofes a largo plazo<sup>1</sup>. Estos impactos fueron reconocidos tanto en el Plan de Aplicación de Johannesburgo (PAJ)<sup>2</sup>, como en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) (PNUD, 2004).**

Los países en vías de desarrollo se ven muy afectados por los desastres; sus pérdidas son unas cinco veces superiores por unidad de Producto Interior Bruto (PIB) a las de los países ricos. Estas pérdidas a menudo contrarrestan años de progreso y desarrollo socioeconómico ganado con gran esfuerzo. Por tanto, la gestión de riesgos se ha convertido en una prioridad para aliviar la pobreza, asegurar el progreso socioeconómico y los beneficios del desarrollo.

Las situaciones hidrometeorológicas extremas suelen interactuar con otros riesgos relacionados con el agua. Entre otras amenazas se incluyen la contaminación y los vertidos químicos, el agotamiento de acuíferos, el hundimiento de tierras, la salinización de tierras de cultivo, las intrusiones marinas, los maremotos y huracanes, las inundaciones costeras y las enfermedades producidas por el agua<sup>3</sup>. En consecuencia, el campo de las políticas y actividades de reducción de riesgos debe ampliarse para incluir esta multitud de amenazas. También pueden establecerse vínculos explícitos con otras áreas de desafío del Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo. Éstas incluyen salud y saneamiento (Capítulo 6), ecosistemas y biodiversidad (Capítulo 5), seguridad alimentaria

(Capítulo 7) y calidad del agua (Capítulo 4), además de desarrollar y compartir los recursos hídricos (Capítulo 11).

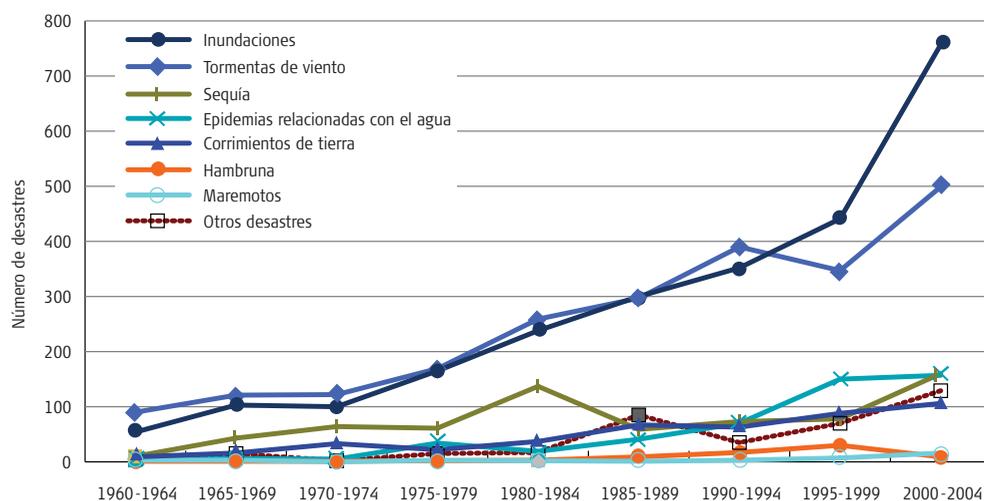
## 1a. Los riesgos relacionados con el agua en el paisaje global de las catástrofes

Las estadísticas del Centro de Investigación de Epidemiología de los Desastres (CIED) de Bélgica revelaron que, durante el periodo comprendido entre 1996 y 2005, alrededor del 80% de todos los desastres naturales producidos fueron de origen meteorológico o hidrológico. En las últimas décadas, entre 1960 y 2004 (véase la Figura 10.1), se ha producido un significativo aumento de eventos extremos relacionados con el agua, tales como inundaciones y tormentas de viento. La sequía, unida a situaciones relacionadas con el agua y el corrimiento de tierras, también se ha incrementado a lo largo del mismo periodo en consonancia con todos los demás desastres naturales (como terremotos, volcanes, etc.). Durante el decenio 1995-2004, los desastres relacionados con maremotos acompañados de huracanes, así como el tsunami que tuvo lugar en el Océano Índico en 2004, amenazaron a un número de personas cada vez mayor en todo el mundo.



*Niños transportando agua durante una sequía, India*

**Figura 10.1: Tendencia general de los desastres relacionados con el agua por tipo de riesgo, 1960-2004**



Fuente: Datos del Centro de Investigación de Epidemiología de los Desastres (OFDA-CIED) de Lovaina (Bélgica). Análisis efectuado por el Instituto de Investigación sobre Obras Públicas (PWRI) de Tsukuba, Japón, 2005<sup>4</sup>.

1. Para el decenio 1992-2001, las pérdidas derivadas de desastres relacionados con el agua se estimaron en 446.000 millones de dólares estadounidenses, lo que supone un 65% de la pérdida económica debida a la totalidad de desastres naturales (EIRD, 2004a).
2. Conferencia Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, Septiembre de 2002, Johannesburgo, República de Sudáfrica.
3. Para terminología relacionada con los riesgos, véase la primera edición del Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWAP, 2003) y la revisión global de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD), Living with Risk (EIRD, 2004a).
4. Nuestro reconocimiento a la ayuda prestada por los Doctores T. Merabtene y Y. Junichi, del PWRI.

... deben analizarse las causas de los desastres para orientar las inversiones en reconstrucción, en particular para la infraestructura y el uso de la tierra

5. Para más detalles, véase [www.mrcmekong.org](http://www.mrcmekong.org)

6. Véase el informe final de la Conferencia Mundial sobre Reducción de Desastres (18-22 de enero de 2005, Hyogo, Japón) en [www.unisdr.org/wcdr](http://www.unisdr.org/wcdr)

La distribución mundial de los desastres relacionados con el agua muestra importantes diferencias regionales (véase la **Figura 10.2**), siendo Asia el continente que sufre un mayor número de ellos. La **Figura 10.3** ofrece una panorámica general del impacto de los desastres relacionados con el agua en cuanto al número de muertes y población afectada.

Hasta cierto punto, el incremento de los desastres relacionados con el agua que se observa en la **Figura 10.3** puede explicarse por un aumento de la información. De igual manera, el número de personas afectadas por los desastres y las pérdidas materiales puede atribuirse al crecimiento de la población y al valor creciente de los bienes. No obstante, en algunos casos, sigue resultando difícil producir estadísticas de riesgos y desastres. Puede tomarse como ejemplo el momento de dar una definición clara de lo que se entiende por personas "afectadas" por una catástrofe, situación en que deben tenerse en cuenta las dimensiones socioeconómicas, de salud y sanitarias. También se introducen diferencias cuando se trata de comparar países en vías de desarrollo con países desarrollados. Otro caso en el que se evidencian dificultades estadísticas es cuando se evalúan los desastres relacionados con la sequía.

### 1b. Reducción de riesgos de desastres a nivel internacional

El hecho de que se hayan producido acontecimientos que han marcado época durante el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (DIRDN, 1990-2000) de las Naciones Unidas y en la Estrategia y Plan de Acción de

Yokohama (ONU/AG, 1994) ha proporcionado orientaciones para la política y herramientas para la mitigación de desastres.

Basándose en una revisión de iniciativas globales de reducción de riesgos de desastres, el Secretariado de la Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (EIRD) identificó las limitaciones y retos principales para la implementación de esta estrategia y del plan de acción (EIRD, 2004a). Dichas limitaciones también se han convertido en áreas clave para desarrollar un marco relevante en el que emprender acciones encaminadas a la reducción de riesgos de desastres de cara al Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida" 2005-2015, e incluyen los siguientes puntos (CMRD, 2005):

- gobernabilidad: marcos organizativos, legales y de políticas
- identificación de riesgos, evaluación, control y alerta temprana
- gestión de conocimientos y educación
- reducción de los factores de riesgo subyacentes
- preparación para una capacidad de respuesta y recuperación efectiva.

Estos puntos son coherentes con las prioridades identificadas en otros dos importantes documentos relativos a la política a aplicar acordados por la comunidad internacional: el Plan de Aplicación de Johannesburgo (PAJ) y los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). La **Tabla 10.1** ilustra cómo estos últimos están relacionados con la reducción de riesgos.

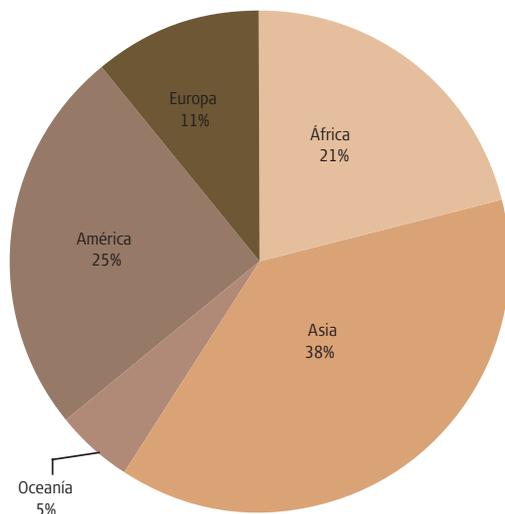
De forma complementaria al compromiso de la comunidad internacional, muchos países también se han involucrado bilateral, regional e internacionalmente en acuerdos de cooperación para la reducción de riesgos de desastres relacionados con el agua. Éste es el caso de la cuenca del río Mekong, donde en 2001 los países ribereños del mismo establecieron un Plan de Mitigación y Gestión de Inundaciones bajo la tutela de la Comisión del Río Mekong<sup>5</sup>. En el sur de África, los países de la Comunidad para el Desarrollo de África del Sur, desarrollaron un sistema de información en Internet para controlar las condiciones regionales cada vez que tienen lugar en la región ciclones, inundaciones y sequías (véase el **Capítulo 14**).

Se han identificado fuertes vínculos entre la pobreza, la alta vulnerabilidad social y la escasa capacidad para hacer frente a los riesgos y desastres relacionados con el agua<sup>6</sup>. La siguiente sección trata de la importancia de la gestión de los riesgos para el desarrollo sostenible.

### 1c. Vincular la reducción de riesgos de desastres a la planificación del desarrollo

Los desastres relacionados con el agua trastocan el desarrollo económico así como el tejido social de las sociedades vulnerables. Esto pone en peligro los beneficios acumulados del

**Figura 10.2: Distribución regional de los desastres relacionados con el agua, 1990-2004**



Fuente: Datos procedentes del OFDA-CIED de Lovaina (Bélgica) y analizados por el PWRI de Tsukuba (Japón), 2005.

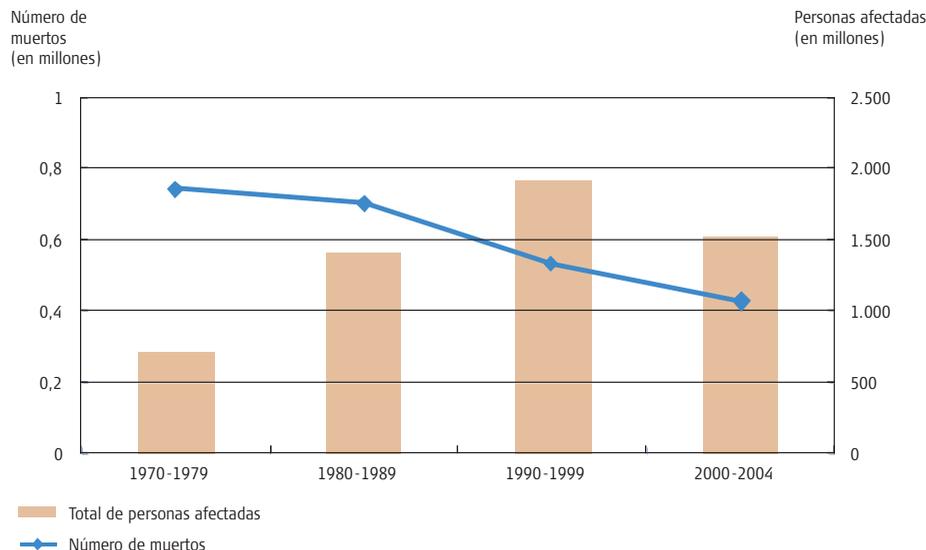
**Tabla 10.1: Los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y la reducción del riesgo de desastres**

<b>Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM)</b>	<b>Aspectos relacionados con la reducción de riesgos</b>
ODM 1: Erradicar la pobreza extrema y el hambre	La pobreza y la vulnerabilidad humana a los riesgos naturales son en gran parte codependientes. La exposición a riesgos desempeña un papel crucial en las zonas azotadas por la pobreza. El hambre reduce la capacidad individual de afrontar el estrés causado por los desastres.
ODM 2: Lograr la enseñanza primaria universal	El logro educativo es un determinante fundamental de la vulnerabilidad humana y la marginalización social. El alfabetismo y una capacidad básica de cálculo permiten a los individuos involucrarse más en la sociedad. Ampliar la participación en la toma de decisiones es clave para la reducción del riesgo de desastres.
ODM 3: Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer	Facilitar la participación de las mujeres en el proceso de desarrollo es una prioridad clave. Las mujeres del mundo entero desempeñan un papel crucial a la hora de dar forma al desarrollo. En algunos contextos, las mujeres pueden estar más expuestas a los riesgos naturales. Al mismo tiempo, las mujeres suelen ser más propensas que los hombres a participar en acciones comunales para reducir el riesgo y fomentar el desarrollo.
ODM 4: Reducir la mortalidad infantil	Los niños menores de 5 años son particularmente vulnerables a los riesgos medioambientales, que oscilan desde los riesgos diarios de saneamiento inadecuado e ingesta de agua hasta heridas e incluso la muerte como resultado de situaciones catastróficas y sus consecuencias. Los trastornos psicológicos postraumáticos también son un tema clave.
ODM 5: Mejorar la salud materna	Puesto que el estrés o el trauma por un accidente medioambiental mina los ahorros y las posibilidades de los hogares y las familias, las personas marginales dentro de estos grupos sociales son las que mayor riesgo presentan. En muchos casos, son las mujeres o los ancianos los que poseen menos derechos respecto a los bienes domésticos o familiares. Reducir el agotamiento de los bienes familiares a través de la reducción del riesgo contribuirá a mejorar la salud materna.
ODM 6: Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades	Están bien documentadas las interacciones entre el estado epidemiológico y la vulnerabilidad humana y el estrés y el trauma subsecuentes. Por ejemplo, las poblaciones rurales afectadas por el VIH/SIDA son menos capaces de hacer frente al estrés de la sequía. Igualmente, los individuos que viven con enfermedades crónicas o terminales son más vulnerables frente a situaciones de emergencia.
ODM 7: Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente	Los desastres importantes, o la acumulación de riesgo debida a situaciones de menor magnitud regulares y persistentes, pueden borrar toda esperanza de sostenibilidad para los entornos urbanos o rurales. Una vez más, la ecuación es aplicable en ambos sentidos. El aumento de la destrucción debido al corrimiento de tierras, inundaciones y otros desastres relacionados con patrones medioambientales y de uso de la tierra son una clara señal de que aún quedan ingentes retos para la consecución de estos objetivos.
ODM 8: Fomentar una asociación mundial para el desarrollo	Los esfuerzos para mejorar el desarrollo sostenible y reducir la vulnerabilidad humana a los riesgos naturales se ven obstaculizados por la carga de las deudas nacionales, los términos del comercio internacional, el elevado precio de los medicamentos necesarios, la falta de acceso a nuevas tecnologías y los nuevos riesgos asociados al cambio climático global, entre otros obstáculos. Construir una alianza mundial para el desarrollo contribuiría a la reducción de los riesgos de desastres.

Fuente: Adaptada del PNUD, 2004.

Nota: Los desastres indicados en esta figura incluyen inundaciones, tormentas de viento, corrimientos de tierras, avalanchas, sequías, hambrunas, epidemias relacionadas con el agua y desastres tecnológicos relacionados con el agua (como los accidentes de tráfico debidos al agua). Esta figura indica una posible mejora en la gestión de crisis, auxilio en desastres y actividades humanitarias, mientras que simultáneamente ilustra el hecho de que el número de personas que habitan en zonas propensas a riesgos está aumentando. Es notable el alarmante incremento de afectados desde comienzos del Siglo XXI: de 2000 a 2004 (datos de cuatro años), en la base de datos de desastres del CIED se registraron 1.942 desastres relacionados con el agua en los que perdieron la vida 427.045 personas y en los que se vieron afectadas más de 1.500 millones de personas.

Figura 10.3: Número de muertos y afectados por desastres relacionados con el agua, 1970-2004



Fuente: Datos del OFDA-CIED de Lovaina (Bélgica) y análisis efectuado en 2005 por el Instituto de Investigación sobre Obras Públicas (PWRI) de Tsukuba (Japón).

desarrollo socioeconómico, así como las inversiones destinadas a mejorar las condiciones y la calidad de vida. Es necesario designar políticas y medidas para la reducción de riesgos de desastres coherentes con los objetivos de desarrollo a largo plazo y con los planes de implementación. Por lo tanto, gestionar los riesgos relacionados con el agua es una cuestión de gobernabilidad. En particular, es necesario mejorar las actividades de auxilio y reconstrucción post-desastre con el objetivo a largo plazo de "volver a construir mejor". Esto significa que las causas de los desastres deben analizarse para que éstas puedan servir de orientación a la reconstrucción, concretamente en lo que respecta a la infraestructura y el uso de la tierra. Limitar el grado de daños y reducir la vulnerabilidad son dos objetivos interrelacionados del ciclo de gestión de riesgos (Figura 10.4).

Actualmente, se reconoce a nivel internacional que los esfuerzos destinados a reducir los riesgos de desastres deben ser integrados sistemáticamente en las políticas, planes y programas para el desarrollo sostenible y la reducción de la pobreza (Abramovitz, 2001 en EIRD, 2004a). A nivel local, por ejemplo, los esfuerzos en la reducción de desastres deberían ayudar a las comunidades, no sólo a recuperarse de los desastres, sino también a superar el umbral de la pobreza. La planificación del uso de la tierra es otro ejemplo de políticas integradas que pueden ayudar a reducir el riesgo de desastres, y que deberían tener en cuenta los aspectos socioeconómicos positivos de las inundaciones, incluyendo el aporte de sedimentos para la fertilidad del suelo, el mantenimiento del caudal ecológico y el mantenimiento del ecosistema<sup>7</sup>. La importancia de los humedales en la protección contra inundaciones también se viene reconociendo cada vez más como complemento de las medidas estructurales<sup>8</sup>.

Como parte de los planes nacionales y regionales para el desarrollo sostenible, es necesario que la valoración de riesgos anticipe los posibles impactos de los cambios globales sobre los recursos hídricos. Hoy día se reconoce unánimemente que la variabilidad y el cambio climático son una amenaza potencial para el desarrollo sostenible (IPCC, 2001).

Está surgiendo una convergencia de intereses y, desde la década de los 90, se han hecho esfuerzos para desarrollar acciones cooperativas con el objetivo de integrar las estrategias relacionadas con el clima en los esfuerzos dirigidos a la reducción del riesgo de desastres y a la reducción de la pobreza. Por ejemplo, el Programa de Cooperación sobre el Agua y el Clima se ha marcado el objetivo de mejorar la capacidad para hacer frente a los efectos provocados por la creciente variabilidad del clima mundial<sup>9</sup>.

Sin embargo, a pesar de estas inversiones y esfuerzos nacionales e internacionales, siguen existiendo limitaciones en las actividades actuales de reducción de los riesgos de desastres.

### 1d. Limitaciones en la reducción de riesgos: lecciones de la práctica habitual

Un reciente estudio realizado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) identificó las áreas que constituyen un reto en la gestión de riesgos (adaptado a partir de la OMM, 2004):

- Áreas que constituyen un reto en relación con las observaciones científicas y la mejora de las metodologías:

7. Para más detalles, véase el concepto de Gestión Integrada de Crecidas (GIC) del Programa Asociado para la Gestión de Crecidas (PAGC) de la Organización Meteorológica Mundial- Asociación Mundial para el Agua (OMM-GWP) en la dirección [www.apfm.info](http://www.apfm.info)
8. A modo de ejemplo, consultar las actividades de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) en la dirección [iucn.org/themes/wetlands/](http://iucn.org/themes/wetlands/)
9. Para más información, consultar la dirección [www.waterandclimate.org](http://www.waterandclimate.org)

- mejorar la cantidad y exactitud de los datos a fin de hacer un mapeo de los riesgos y evaluar los impactos
- hacer los Sistemas de Información Geográfica (SIG) más fáciles de uso
- cuantificar la incertidumbre relacionada con la previsión de extremos hidrometeorológicos
- producir y divulgar el conocimiento acerca de los efectos de la variabilidad y el cambio climático
- desarrollar aún más unos métodos sólidos de evaluación de la vulnerabilidad
- incorporar estrategias ambientales integradas en la gestión de riesgos.

- Áreas de desafío relacionadas con cuestiones sociales y políticas:
  - establecer marcos de gestión de riesgos que reflejen un enfoque integrado de la gestión de riesgos
  - promover la inclusión de aspectos de la gestión de riesgos en los acuerdos transfronterizos
  - aumentar la participación pública en los programas y actividades de gestión de riesgos.

El desarrollo sostenible, la reducción de la pobreza, una gobernabilidad apropiada y la reducción del riesgo de desastres son objetivos interrelacionados, como refleja la evolución de los enfoques de reducción de riesgos detallada en la siguiente sección.

Figura 10.4: El ciclo de la gestión de riesgos



Fuente: Adaptada de la Protección Civil Suiza. Este ciclo de mitigación-crisis-rehabilitación muestra los retos de la reconstrucción post-desastre.

*Inundaciones en el Valle del Río Tana, Kenia, debido a lluvias prolongadas y fuera de estación*





Luchando contra las aguas procedentes de las inundaciones en Alemania

## 2ª Parte. Marcos de gestión de los riesgos

**El primer Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (WWDR1, por sus siglas en inglés) mostraba que, a lo largo de la pasada década, se ha pasado de una gestión de crisis de carácter fundamentalmente reactivo, a una gestión de riesgos proactiva y a unas estrategias orientadas hacia la prevención de los desastres. Las características básicas de estos distintos enfoques aparecen en la Tabla 10.2.**

### 2a. La gestión de riesgos a lo largo del tiempo: de la respuesta a la integración

En los últimos años, se ha experimentado una mejora en la comprensión de los riesgos de desastres relacionados con el agua gracias a los avances en modelización y previsión de los procesos físicos, como la variabilidad y el cambio climático, así como gracias a la inclusión progresiva de dimensiones sociales y medioambientales en la evaluación (Viljoen et al., 2001). Esto ha resultado útil a la hora de identificar los factores sociales y económicos de los desastres, como el valor del capital humano expuesto a peligros, las funciones de sustento, la vulnerabilidad social, la capacidad de resistencia, las dimensiones culturales y el papel que desempeña el sector de los seguros (para teoría y ejemplos prácticos véase Dercon, 2004).

El reconocimiento de las dimensiones sociales del riesgo y de los desastres ha estimulado la investigación y la acción a la hora de desarrollar procesos participativos para la gestión de riesgos (OMS, 1989; McDaniels et al., 1999; Parker, 2004; EIRD, 2004a). El objetivo es que todas las instituciones relevantes y personas expuestas a riesgos tengan la oportunidad de compartir sus experiencias y preocupaciones en el proceso de toma de decisiones (véanse más detalles en el **Recuadro 10.1**).

Dichos enfoques participativos se han implementado en numerosos países. En los Países Bajos, por ejemplo, se ha probado con éxito la planificación participativa de la gestión de inundaciones (Frijters y Leentvaar, 2001). En Francia, Alemania y Polonia, la Unión Europea financió un proyecto que involucraba a comunidades de llanuras aluviales en el diseño de un sistema de información de inundaciones basado en tecnologías de la información<sup>10</sup>. En Camboya, la organización no gubernamental Acción Contra el Hambre y la Cruz Roja de Camboya vienen desarrollando, desde 1998, un proyecto comunitario de alerta temprana para cuando se produzcan inundaciones en el Mekong (Affeltranger y Lictevout, 2005).

Como herramienta de soporte a dichos procesos comunitarios, el rápido desarrollo de las tecnologías de comunicación modernas puede ayudar a registrar y difundir la experiencia, transmitir los conocimientos profesionales y contribuir a los procesos de toma de decisiones. La información y el conocimiento, siendo ambos institucionales y comunitarios<sup>11</sup>, son también una parte integral del diseño e

implementación con éxito de las políticas de reducción de riesgos (véase también el **Capítulo 13**).

### 2b. Gestionar sabiamente los conocimientos y la información relacionados con el riesgo: prevenir la pérdida de datos

Los datos relacionados con el agua y los riesgos son necesarios para respaldar los enfoques multirriesgo, diseñar indicadores relacionados con los riesgos, poner en funcionamiento sistemas eficaces de alerta, desarrollar programas de sensibilización y permitir que las instituciones se adapten a los cambios ambientales y sociales. Por lo tanto, la disponibilidad y el acceso a los datos son esenciales para el análisis de riesgos y la evaluación de la vulnerabilidad (EIRD, 2004a). Sin embargo, los conocimientos y la información relacionados con los riesgos a menudo no están disponibles o se han perdido. Dos dificultades que se suelen presentar son la pérdida de memoria institucional y el acceso limitado a datos e información.

Entre los problemas de accesibilidad a datos relacionados con el agua y los riesgos, se incluyen los siguientes (EIRD, 2004a):

- Los datos se han restringido por supuestos motivos de seguridad.
- Hay inadecuada comunicación transversal sobre la existencia de datos.
- La divulgación de información no es considerada una prioridad por parte de la organización.
- La información se almacena en formatos no estandarizados.
- Es costoso convertir la información existente a formatos más fácilmente accesibles.
- Los recopiladores de datos no han consultado a los usuarios sobre sus requisitos de datos.
- La información destinada a organizaciones para la defensa de la mujer y otros grupos con base comunitaria no está disponible fácilmente, y los datos específicos de género no se han recopilado ni divulgado de forma consistente.

El conocimiento y experiencia práctica de los riesgos también pueden perderse con el tiempo por varias razones, incluyendo la falta de financiación para el mantenimiento de bases de datos, la falta de distribución de información entre las administraciones, la pérdida de memoria institucional cuando los funcionarios se jubilan o abandonan su cargo por un puesto en

10. Para más información, véase [www.ist-osiris.org](http://www.ist-osiris.org)

11. El conocimiento institucional incluye la competencia técnica de los funcionarios; las estadísticas oficiales y bases de datos; y los recursos para diseñar mapas de riesgos y peligros. El conocimiento comunitario incluye la experiencia con inundaciones en el pasado, los conocimientos empíricos y las capacidades de resistencia y adaptación.

**Tabla 10.2: De las estrategias basadas en la respuesta hacia estrategias orientadas a la prevención para reducir el riesgo de desastres**

Estrategias basadas en la respuesta (auxilio)	Estrategias integradas (prevención, mitigación y auxilio)
<p style="text-align: center;"><b>Énfasis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principalmente enfocadas a riesgos y situaciones catastróficas</li> <li>2. Sencillas, escenarios basados en eventos</li> <li>3. Responsabilidad básica para responder frente a un evento</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principalmente enfocadas a la vulnerabilidad y las situaciones de riesgo</li> <li>2. Dinámicas, situaciones multirriesgo y escenarios de desarrollo</li> <li>3. Necesidad fundamental de evaluar, hacer un seguimiento y actualizar la exposición a condiciones cambiantes</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Operaciones</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. A menudo fijas, con una ubicación específica</li> <li>5. Responsabilidad concentrada en una sola autoridad o agencia</li> <li>6. Mando y control, operaciones dirigidas</li> <li>7. Relaciones jerárquicas establecidas</li> <li>8. A menudo enfocadas al hardware y al equipamiento</li> <li>9. Dependientes de experiencia profesional especializada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Cambios prolongados y variaciones regionales o locales compartidas</li> <li>5. Implica a múltiples autoridades, intereses y actores</li> <li>6. Funciones en situaciones específicas, asociación libre</li> <li>7. Relaciones cambiantes, fluidas y tangenciales</li> <li>8. Dependientes de prácticas relacionadas, bases de habilidades y conocimientos</li> <li>9. Experiencia profesional especializada, en conformidad con las opiniones y prioridades públicas</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Horizontes temporales</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Periodos urgentes, inmediatos y a corto plazo en perspectiva, planificación, atención, ganancias</li> <li>11. Uso de información dinámica y que cambia con rapidez, a menudo contradictoria o sensible</li> <li>12. Fuentes de información primarias, autorizadas o singulares, necesidad de hechos definitivos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Periodos comparativos, moderados y a largo plazo en perspectiva, planificación, valores, ganancias</li> <li>11. Uso de información acumulada, histórica, estratificada, actualizada o comparativa</li> <li>12. Información abierta o pública, fuentes múltiples, diversas o cambiantes, perspectivas y puntos de vista discrepantes</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Uso y gestión de la información</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Dirigida, la distribución de información se realiza siguiendo el principio "necesito saber", disponibilidad</li> <li>14. Información operativa o pública basada en el uso de las comunicaciones</li> <li>15. Flujos de información de dentro hacia fuera o verticales</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Usos múltiples, intercambio compartido, uso intersectorial de la información</li> <li>14. Comunicación matricial y nodal</li> <li>15. Flujos de información dispersos, laterales</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Base lógica social, política</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>16. Materias de seguridad pública, seguridad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Materias de interés público, inversión y seguridad</li> </ol>

*Izquierda: Segunda ola del tsunami del 26 de diciembre de 2004, Sri Lanka*

*Derecha: Desertificación en Chott El-Djerid, Túnez*

Fuente: EIRD, 2001.



## RECUADRO 10.1: VALOR DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS DISTINTOS ACTORES EN LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

**Antes del desastre:**

- evaluación del riesgo mejorada gracias a los conocimientos locales tradicionales o el conocimiento científico
- análisis de vulnerabilidad mejorado gracias a la identificación de las percepciones del riesgo y las debilidades ocultas
- identificación de los grupos más vulnerables y priorización de las inversiones en mitigación
- evaluación de la capacidad de autoayuda: conciencia, conocimiento y recursos

- evaluación de las necesidades informativas de las comunidades propensas a inundaciones
- comprensión social mejorada y apropiación social de las estrategias de mitigación oficiales.

**Durante el desastre:**

- comportamiento comunal protector y de buena vecindad y capacidad de ayuda para el auxilio
- comprensión mejorada de las actividades de alerta y gestión de desastres
- confianza mejorada en las autoridades oficiales y las fuerzas de socorro.

**Tras el desastre:**

- compromiso mejorado de retroalimentación para el análisis y de las actividades de informe post-crisis
- reconstrucción coordinada utilizando el concepto de "volver a construir mejor".

Fuente: Affeltranger, 2002.

## La pérdida de información y conocimiento relacionados con el riesgo es una amenaza para la sostenibilidad de las instituciones y organizaciones responsables de la reducción del riesgo de desastres

el sector privado. Entre este tipo de conocimientos y experiencia práctica que se pierden, se incluyen las visiones de conjunto de los procesos hidrometeorológicos en las cuencas hidrográficas, la ubicación de los datos almacenados, el mantenimiento de la estación, la puesta en funcionamiento de modelos y la comprobación de la coherencia de los pronósticos. La pérdida de información y conocimientos relacionados con los riesgos constituye un obstáculo para las instituciones y organizaciones responsables de la reducción de riesgos de desastres.

Entre las opciones para evitar esta pérdida de memoria institucional se incluyen la mejora de la legislación sobre la gestión de información producida por las administraciones nacionales, la clara asignación de deberes relativos a la gestión y custodia de la información, los procedimientos internos y los enfoques de calidad total.

### Datos e información para el análisis de riesgos

Como aportación principal para el análisis de riesgos y la identificación de tendencias en los riesgos, la posesión de abundantes datos e información de alta calidad se revela crucial a la hora de respaldar las investigaciones sobre los procesos naturales y artificiales que rigen la frecuencia y magnitud de los riesgos. Tales datos forman la base de exhaustivas valoraciones de riesgos que resultan esenciales para los propósitos de planificación y control (OMM, 1999). El análisis de datos pasados, y de eventos extremos en particular, es útil para evaluar tendencias de desastres e impactos en términos de exposición a riesgos y de pérdidas humanas y económicas.

La recopilación y gestión de datos sigue siendo un reto clave para el éxito de los análisis de riesgos. Éste es concretamente el caso que surge cuando se debe hacer frente a situaciones meteorológicas extremas sobre las que los datos disponibles son limitados, especialmente en los países en vías de desarrollo, donde las series de datos históricos a menudo se han extraviado o están incompletas. Las causas de este tipo de circunstancias pueden ser técnicas, económicas o políticas. La variabilidad y el cambio climáticos son otras fuentes de

incertidumbre en términos de fiabilidad de las series de datos del pasado relacionados con el agua.

Esta diversidad de factores suele dar como resultado: indecisión a la hora de pronosticar, pobreza de resultados en modelización y sistemas de alerta inadecuados, además de mapas de riesgos sesgados, lo que a su vez puede originar importantes pérdidas cuando éstos se aplican con vistas al uso de la tierra y a la planificación urbana. La carencia de datos puede entonces conducir a riesgos mayores.

### Datos e información para la evaluación de la vulnerabilidad

Una eficaz evaluación de la vulnerabilidad requiere la disponibilidad y el acceso a datos sobre atributos de grupos e individuos, incluyendo clase socioeconómica, raza, sexo, edad y religión. Estas características pueden utilizarse para ayudar a diferenciar y clasificar el nivel de vulnerabilidad de los distintos grupos y subgrupos sociales.

Mientras que la elaboración de mapas de riesgo se ha perfeccionado gracias al uso más amplio de SIG, la inclusión de variables sociales, económicas y ambientales en los modelos SIG sigue siendo un reto considerable (EIRD, 2004a). De hecho, no siempre es posible asignar valores cuantificables a las dimensiones sociales y económicas de la vulnerabilidad. Las variadas, y a menudo interrelacionadas, escalas de patrones de vulnerabilidad, también dificultan la representación espacial, la elaboración de mapas y la visualización. Además, el nivel de calidad y detalle de los datos requeridos por los análisis SIG suele ser incompatible con la información disponible aportada o suministrada por las administraciones nacionales.

Donde ello resulte necesario, enfoques de baja tecnología, como mapas sobre papel, vallas publicitarias y dibujos, pueden ofrecer una alternativa más barata a nivel local a las técnicas basadas en SIG. Sin embargo, hay que señalar que el uso de SIG para el análisis del nivel de vulnerabilidad y de la capacidad de resistencia es un campo que se está desarrollando con rapidez<sup>12</sup>.

12. Para ver un ejemplo de aplicación, véase el Proyecto OSIRIS en [www.ist-osiris.org](http://www.ist-osiris.org)

**RECUADRO 10.2: EJEMPLO DE EVALUACIÓN MULTIRRIESGO EN COSTA RICA**

Turrialba es una ciudad de 33.000 habitantes, situada en la parte central de Costa Rica y afectada regularmente por inundaciones, corrimientos de tierras y terremotos. Con el fin de ayudar a la comisión de emergencia local y al municipio, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) patrocinó un proyecto de fortalecimiento de capacidades para la reducción del riesgo de

desastres naturales. A tal efecto, se llevó a cabo una evaluación multirriesgo de la ciudad basándose en un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la evaluación y gestión de los riesgos. Para ello, se utilizó la base de datos catastrales del municipio, en combinación con varios mapas de riesgos correspondientes a diferentes periodos estadísticos, para generar mapas de vulnerabilidad de la ciudad. Se combinaron mapas de costas con mapas de

vulnerabilidad y mapas de riesgo individuales a fin de obtener gráficos de probabilidad y el valor de las pérdidas resultantes. La base de datos resultante constituye un ejemplo de herramienta que las autoridades locales pueden utilizar para evaluar los efectos de diferentes medidas de mitigación y llevar a cabo análisis de coste-beneficio.

Fuente: CCI, 2005 y EIRD, 2004a.

## 2c. Avances en la gestión de riesgos relacionados con el agua: ejemplos de buenas prácticas

Se ha elegido la siguiente selección de buenas prácticas por su relevancia respecto a varios aspectos de la reducción del riesgo de desastres. El primer ejemplo ofrece una aproximación al diseño de políticas de reducción de riesgos. El segundo ejemplo aborda el diseño de enfoques multirriesgo, mientras que el tercer ejemplo considera la participación de los distintos actores en el diseño de sistemas de alerta.

### *Gestión integrada de inundaciones: un enfoque holístico para el diseño de políticas*

La mitigación de desastres relacionados con el agua debería considerarse un componente clave de la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) y puede encontrarse en los siguientes principios (PAGC, 2003):

- gestionar el ciclo hidrológico como un todo (a nivel de cuenca, incluyendo los recursos subterráneos)
- integrar la gestión de la tierra y la del agua (incluyendo el reparto del agua y los patrones de uso de la tierra)
- adoptar una combinación apropiada de estrategias de gestión de inundaciones (estructurales y no estructurales)
- asegurar un enfoque participativo (que involucre a todos los actores concernidos en el proceso de toma de decisiones)
- adoptar enfoques de gestión integrada de riesgos
- romper el ciclo de la pobreza mediante la mejora de la gestión de riesgos.

La gestión de eventos extremos relacionados con el agua debe vincularse a la gestión de los recursos hídricos. Los programas de formación, herramientas y material destinados a sensibilizar a la población que se utilizan para la gestión de los recursos hídricos deberían incluir un componente relacionado con los riesgos, de tal forma que pueda desarrollarse una evaluación integral de los cambios en el uso de la tierra y en la restauración de llanuras aluviales paralelamente a la adopción de medidas estructurales para protegerse de las inundaciones (Brouwer et al., 2001). Una gestión integrada de inundaciones requiere un análisis holístico de los servicios sociales, económicos y ecológicos

de cara a las inundaciones, como puede verse en los proyectos desarrollados en Inglaterra sobre gestión de cuencas hidrográficas (DEFRA, 2003).

### *Enfoques multirriesgo: integrar los mecanismos y herramientas existentes*

Un enfoque multirriesgo de la alerta temprana, pronóstico, preparación y capacidad de respuesta, principalmente mediante el uso de los sistemas de observación y telecomunicación existentes, es el método ideal para salvar vidas y proteger las infraestructuras (Grabs, 2005). Estos enfoques multirriesgo de la alerta también ayudan a diseñar mensajes de alerta que se adapten a los diversos riesgos a los que está sometido un asentamiento o comunidad humana. Dichos mensajes tienen más probabilidades de suministrar a los responsables de la toma de decisiones y otros interesados información útil para afrontar los riesgos naturales.

El enfoque multirriesgo, defendido por la OMM, también promueve una mejora de la cooperación y coordinación de las agencias nacionales responsables de la planificación del desarrollo, la mitigación de desastres y la gestión de los recursos hídricos, incluidos los servicios nacionales de hidrometeorología. Las Plataformas Nacionales para la Reducción del Riesgo de Desastres son un instrumento de implementación importante que tiene los siguientes objetivos:

- aumento de la colaboración y coordinación entre los actores nacionales
- aumento del conocimiento y visibilidad de las situaciones nacionales a nivel regional e internacional
- niveles aumentados de conocimiento y experiencia práctica en la comunidad mundial de reducción de riesgos
- liderazgo y compromiso nacional para la sostenibilidad de las Plataformas Nacionales para la Reducción de Riesgos de Desastres.
- aumento de las contrapartes nacionales para ayudar en la implementación de estrategias

*La mitigación de desastres relacionados con el agua debería considerarse un componente clave de la gestión integrada de los recursos hídricos...*

**RECUADRO 10.3: MANUALES PARA LA GESTIÓN COMUNITARIA DE INUNDACIONES: PROYECTO EN BANGLADESH, INDIA Y NEPAL**

El proyecto Enfoques Comunitarios para la Gestión de Inundaciones, desarrollado por la OMM y sus asociados, ha elaborado manuales a escala nacional sobre la gestión comunitaria de las inundaciones basándose en información aportada por una selección de comunidades propensas a las inundaciones en Bangladesh, India y Nepal. A través de investigaciones de campo, que incluían la Valoración Rápida Participativa (PRA), se

determinó en primer lugar qué actividades habían sido emprendidas, individual y colectivamente, en varias etapas – antes, durante y después de que hubieran tenido lugar las inundaciones – con vistas a reducir la pérdida de vidas y la destrucción de formas de sustento, así como el sufrimiento causado por las inundaciones. Una vez redactados, los manuales fueron revisados por las comunidades seleccionadas durante talleres expresamente celebrados para su posterior adopción. Este

enfoque, cuando se ha implementado en zonas seleccionadas propensas a inundaciones, ha demostrado su eficacia a la hora de mejorar la capacidad de gestión de inundaciones de las comunidades afectadas y en la reducción de su vulnerabilidad ante las inundaciones.

*Fuente:* Informe de proyecto no publicado (abril de 2005), OMM Comisión de Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos.

**RECUADRO 10.4: METODOLOGÍA DEL ÍNDICE DE RIESGO DE DESASTRE (IRD)**

Se ha desarrollado un índice basado en la mortalidad a fin de posibilitar las comparaciones entre países afectados por diferentes tipos de riesgos, como pueden ser las sequías frente a las inundaciones. El otro motivo para tal elección fue que los datos sobre mortalidad son los más completos y fiables (se utilizó para este propósito la Base de Datos de Desastres de Emergencia del CIED). Otros parámetros, como las pérdidas económicas, el número de heridos o la pérdida de formas de sustento, sufren de carencia de datos o de carencia de potencial comparativo, cuando no de ambas. La fórmula utilizada para estimar el riesgo se basó en la definición de las Naciones Unidas de 1979, que establece que el riesgo deriva de tres

componentes: la probabilidad de incidencia de riesgo, los elementos en riesgo (en este caso la población) y su vulnerabilidad. Al multiplicar la frecuencia de riesgos por la población afectada, se obtenía la exposición física al riesgo. Esta cifra representa el promedio de personas afectadas anualmente por un riesgo específico. La primera tarea era encontrar todos los datos geofísicos solicitados y a continuación modelizar los diferentes riesgos a fin de obtener la frecuencia con que ocurrían terremotos, sequías, inundaciones y ciclones en cada rincón del Planeta. El modelo para la distribución de la población, desarrollado por el Centro para la Red de Información Internacional sobre Ciencias de la Tierra, fue multiplicado por la

frecuencia para computar la exposición física. Con esto, se normalizaron las diferencias entre poblaciones extremadamente afectadas por un riesgo seleccionado y aquellas que se ven afectadas con menor frecuencia.

*Nota:* La Base de Datos de Información sobre Recursos Mundiales del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) emprendió un proceso para actualizar la metodología del IRD en abril de 2005.

*Fuente:* PNUD, 2004<sup>14</sup>.

- refuerzo de la credibilidad entre las distintas instituciones y grupos de interés
- aumento del compromiso para ayudar a los más vulnerables<sup>13</sup>.

El **Recuadro 10.2** ofrece un ejemplo de evaluación multirriesgo en Costa Rica.

***Diseño de sistemas de alerta de inundaciones y sequías basados en el usuario***

El diseño de sistemas eficaces de alerta de inundaciones plantea retos técnicos, organizativos y sociales: entre las restricciones técnicas se incluyen la falta de datos, el uso de modelos inadecuados y los distintos tipos de inundaciones, mientras que las limitaciones organizativas incluyen insuficiente divulgación de la información y deficiencias institucionales en la coordinación de medidas conjuntas para la gestión de riesgos y prevención de desastres. Las limitaciones sociales y culturales incluyen un precario conocimiento de los sistemas de alerta, propiedad limitada, fuentes de información contradictorias y la resistencia a seguir orientaciones e instrucciones.

La eficacia de los sistemas de alerta de desastres relacionados con el agua mejoró considerablemente con la temprana implicación de los distintos actores en el diseño del sistema de alerta (McDaniels et al., 1999; Vari, 2004). El objetivo es diseñar un mensaje de alerta que resulte de utilidad para las personas que deban afrontar un riesgo inminente. El diseño participativo de estrategias de alerta se ha implementado con éxito en muchos países desarrollados y en vías de desarrollo. Estos enfoques tienen como objetivo involucrar a los destinatarios de la alerta en las distintas fases de desarrollo de un sistema de alerta, incluyendo la forma y contenido del mensaje, el canal de divulgación y las opciones de retroalimentación (Affeltranger, 2002; Parker, 2004; Affeltranger y Lictevout, 2005). El **Recuadro 10.3** ofrece un ejemplo de enfoque comunitario de gestión de inundaciones.

El desarrollo de sistemas de alerta de sequías es otro reto para los gestores de riesgos y del agua. Las alertas tempranas de sequías ayudan a los agricultores a seleccionar las cosechas apropiadas y los métodos y calendarios de irrigación, contribuyendo así a la seguridad alimentaria. Una

13. Para más información, véanse los Principios de Orientación de la EIRD – Plataformas Nacionales para la Reducción de Riesgos de Desastres <http://www.unisdr.org/eng/country-inform/ci-guiding-princip.htm>

14. Nuestro reconocimiento a la contribución del Dr. Pascal Peduzzi (PNUMA/GRID, Ginebra) para la redacción de esta sección.

alerta oportuna también proporcionará a los gestores del agua la oportunidad de asignar los recursos hídricos disponibles sobre la base de unos criterios de prioridad razonables.

Se han desarrollado varias iniciativas destinadas a mejorar la gestión de la información relacionada con la sequía y las actividades de alerta. Por ejemplo, a petición de veinticuatro

países de África Oriental y del Sur, la OMM estableció dos Centros de Control de las Sequías (CCS), en Nairobi, Kenia, (consultar el **Capítulo 14**), y en Harare, Zimbabwe, en 1989, con el apoyo financiero del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El principal objetivo de estos centros es contribuir a los sistemas de alerta temprana y a la mitigación de las consecuencias adversas producidas por los eventos climáticos extremos en la producción agrícola<sup>15</sup>.

15. Para más información, véase [www.drought.unl.edu/monitor/EWS/ch11\\_Ambenjeje.pdf](http://www.drought.unl.edu/monitor/EWS/ch11_Ambenjeje.pdf)

## 3ª Parte. Indicadores para la gestión de riesgos

**Los indicadores son necesarios para documentar el diseño de las políticas de reducción de riesgos de desastres y hacer un seguimiento de la implementación y evaluación de dichas políticas. Los indicadores ayudan a identificar patrones en las pérdidas por desastres, además de servir de base a las tendencias físicas, sociales o económicas subyacentes que influyen en los patrones de riesgo y vulnerabilidad. Entre estos factores de riesgo se incluyen la degradación ambiental, el crecimiento de la población, el valor creciente de los bienes en las zonas propensas a inundaciones y el incremento de la percepción del riesgo. En concreto, se necesitan indicadores cuantificables cuando las decisiones a tomar implican intercambios entre distintas opciones de desarrollo con grados de riesgo variables.**

El desarrollo de indicadores para la gestión de riesgos relacionados con el agua es un campo relativamente nuevo. En la gestión de riesgos relacionados con el agua, los indicadores basados en riesgos siguen siendo escasos y sufren limitaciones en cuanto a su diseño conceptual, la escasez de datos y la falta de solidez de los mismos. Hay una clara necesidad de desarrollar más en profundidad los indicadores para la gestión de riesgos y alentar a los Gobiernos y a las organizaciones nacionales e internacionales relevantes a aportar los datos necesarios sobre los que construir estos indicadores. Tales datos deberían ser de alta calidad y ser suministrados con regularidad para posibilitar el desarrollo de indicadores a largo plazo, especialmente con vistas al seguimiento.

Más abajo se adjuntan tres ejemplos de indicadores seleccionados para demostrar sus aplicaciones reales o potenciales a escala mundial, regional y nacional (véase también el **Capítulo 1**). Estos indicadores se encuentran en distintas fases de prueba y aplicación. En algunos todavía se está efectuando una revisión de su base y solidez científica, subrayando la necesidad de una investigación y desarrollo más amplios, tanto por lo que se refiere a su conceptualización como a su aplicabilidad.

### 3a. Índice de Riesgo de Desastre (IRD)

Este índice<sup>16</sup> ha sido elaborado para facilitar la comparación de situaciones entre países con riesgo de desastres, basándose en un enfoque cuantitativo de los impactos de los desastres. Los riesgos naturales evaluados por este índice incluyen inundaciones, ciclones, terremotos y sequías. Este índice permite realizar una clasificación global sobre la base

de la vulnerabilidad relativa de las naciones (PNUD, BCPR, 2004) (**Recuadro 10.4**).

Los indicadores utilizados para el IRD se marcan como objetivo comprender las dimensiones socioeconómicas de los riesgos. Éstos incluyen el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el número de médicos por 1.000 habitantes, la tasa de crecimiento urbano, etc. Los resultados mostraron correlaciones sorprendentemente altas<sup>17</sup>. Este análisis proporciona una herramienta útil y neutral para la evaluación de países que se enfrentan a riesgos de desastres naturales. El PNUD espera que esta herramienta sirva de ayuda a países con alta vulnerabilidad y exposición a riesgos a la hora de adoptar más medidas de reducción de riesgos. Los **Mapas 10.1 y 10.2** y las **Figuras 10.5 y 10.6** muestran el gráfico de resultados del IRD aplicado a inundaciones y sequías.

### 3b. Índice de Vulnerabilidad Climática (IVC)

Desarrollado para una gama de escalas (desde niveles comunitarios hasta nacionales y regionales), este índice vincula la variabilidad y el cambio climático a la disponibilidad de agua y los factores socioeconómicos (Sullivan y Meigh, 2005)<sup>18</sup>. La evaluación del riesgo en relación con los recursos hídricos depende notablemente de la vulnerabilidad de las personas a los riesgos relacionados con el agua. También desempeña un papel importante la incertidumbre generada por la variabilidad y el cambio climático.

El IVC identifica una gama de factores sociales, económicos, ambientales y físicos relevantes para la vulnerabilidad (véase el **Tabla 10.3**) y los incorpora en un índice

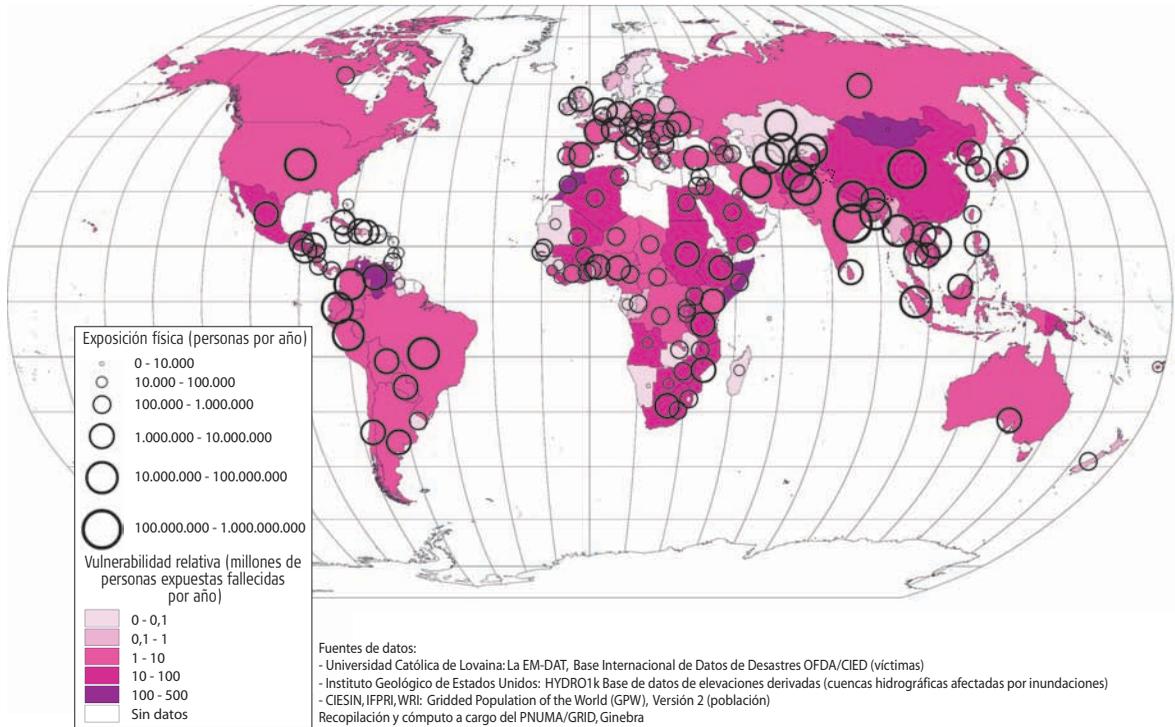


16. Este índice fue elaborado por la Oficina de Prevención de Crisis y Recuperación del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD/BCPR), basándose en los trabajos de investigación efectuados por la Base de Datos sobre Recursos Mundiales del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA/GRID, Ginebra).

17. En la siguiente dirección se puede encontrar una herramienta interactiva disponible en Internet para comparar países: [gridca.grid.unep.ch/undp/](http://gridca.grid.unep.ch/undp/). La ubicación de la frecuencia y la exposición física puede visualizarse en: [grid.unep.ch/preview](http://grid.unep.ch/preview)

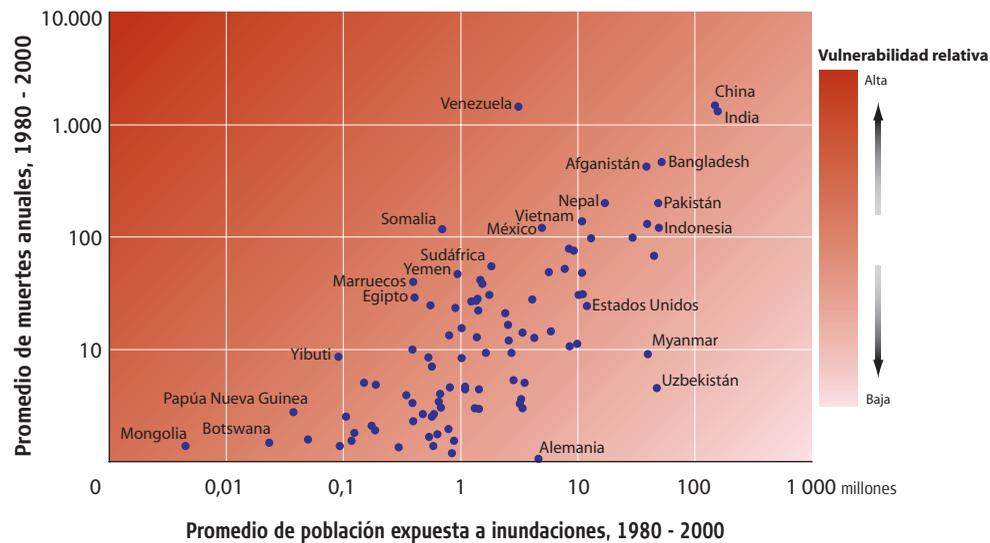
18. Para esta sección, nuestro reconocimiento a la ayuda prestada por la Dra. Caroline Sullivan, del Centro de Ecología e Hidrología (CEH) del Reino Unido.

Mapa 10.1: Exposición física y vulnerabilidad relativa a las inundaciones, 1980-2000



Fuente: PNUD, 2004.

Figura 10.5: Vulnerabilidad relativa a las inundaciones



Fuente de datos: La EM-DAT, Base Internacional de Datos de Desastres OFDA/CIED y el PNUMA/GRID, Ginebra.

Fuente: PNUD, 2004.

Mapa 10.2: Exposición física y vulnerabilidad relativa a las sequías, 1980-2000

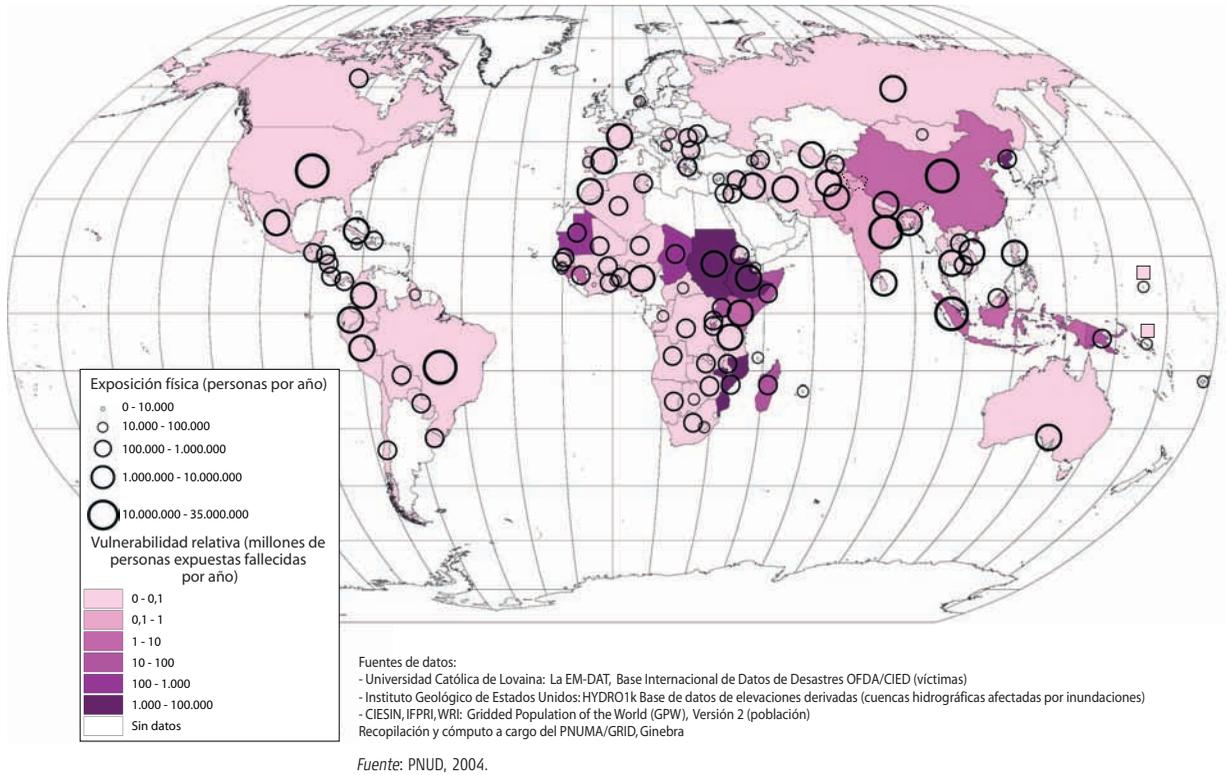
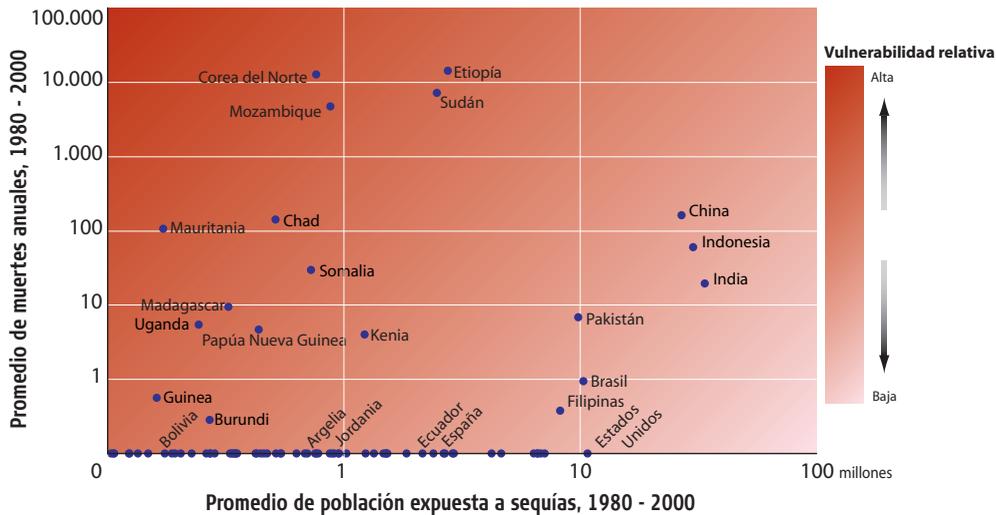


Figura 10.6: Exposición física y vulnerabilidad relativa a las sequías, 1980-2000



Fuente de datos: La EM-DAT, Base Internacional de Datos de Desastres OFDA/CIED y el PNUMA/GRID, Ginebra.

Fuente: PNUD, 2004.

*Los indicadores son necesarios para evaluar la eficacia de las actuales políticas de reducción de riesgos, así como para explorar otras opciones de políticas*

agregado. Basándose en una serie de subcomponentes, los seis componentes principales se combinan utilizando un enfoque de índice compuesto (similar al IDH). La puntuación resultante oscila en una escala de 0 a 100, donde 100 representa el nivel más alto de vulnerabilidad. El IVC puede aplicarse a una escala más apropiada para la gestión de recursos y la mitigación de desastres. El **Mapa 10.3** muestra un ejemplo de aplicación del IVC en América Latina.

El IVC proporciona una poderosa técnica para expresar sistemáticamente la vulnerabilidad humana en relación con los recursos hídricos, ya sea para las condiciones actuales como para futuros escenarios. Por consiguiente, éste puede ayudar a los gestores de riesgos y a los gestores del agua a desarrollar un sistema de alerta en situaciones de escasez de agua y posible sequía.

### 3c. Indicador de eficacia de la política sobre inundaciones

Los indicadores son necesarios para evaluar la eficacia de las actuales políticas de reducción de riesgos, así como para explorar otras opciones de políticas<sup>19</sup>. El indicador elaborado por el Instituto de Investigación sobre Obras Públicas (PWRI) de Japón, ha proporcionado una imagen más clara de los objetivos y resultados esperados de un índice de riesgo para evaluar la eficacia de una política<sup>20</sup>.

Basándose en el marco MPEIR (fuerzas Motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuesta), la **Tabla 10.4** muestra ejemplos de indicadores utilizados para evaluar la eficacia de las medidas contra inundaciones.

Cuando se aplican a cuencas fluviales de Japón, los indicadores seleccionados reflejan la eficacia de las políticas en lo que respecta a las funciones de los objetivos prioritarios (véase la **Figura 10.7** para más detalles, así como el **Capítulo 14**).

**Tabla 10.3: Componentes principales del Índice de Vulnerabilidad Climática (IVC)**

<b>Geoespacial</b>	Incluye una gama de factores específicos a la ubicación que está siendo examinada y que probablemente provocarán vulnerabilidad (como densidad de población y dependencia de alimentos importados), inclinación y temperatura, etc.
<b>Recursos</b>	La disponibilidad física de agua superficial y de agua subterránea, teniendo en cuenta la variabilidad temporal y la calidad, así como la cantidad total de agua.
<b>Acceso</b>	El grado de acceso al agua apta para uso humano, incluido el acceso al agua para fines industriales e irrigación.
<b>Uso</b>	Eficiencia en el uso del agua con propósitos domésticos, agrícolas e industriales.
<b>Capacidad</b>	La eficacia de la capacidad de las personas para gestionar el agua.
<b>Medio ambiente</b>	Una medición de cómo el uso del agua repercute en la integridad medioambiental y en los bienes y servicios del ecosistema proporcionados por los hábitats acuáticos.

Fuente: Sullivan y Meigh, 2005.

**Tabla 10.4: Eficacia de las medidas contra inundaciones: ejemplos de indicadores**

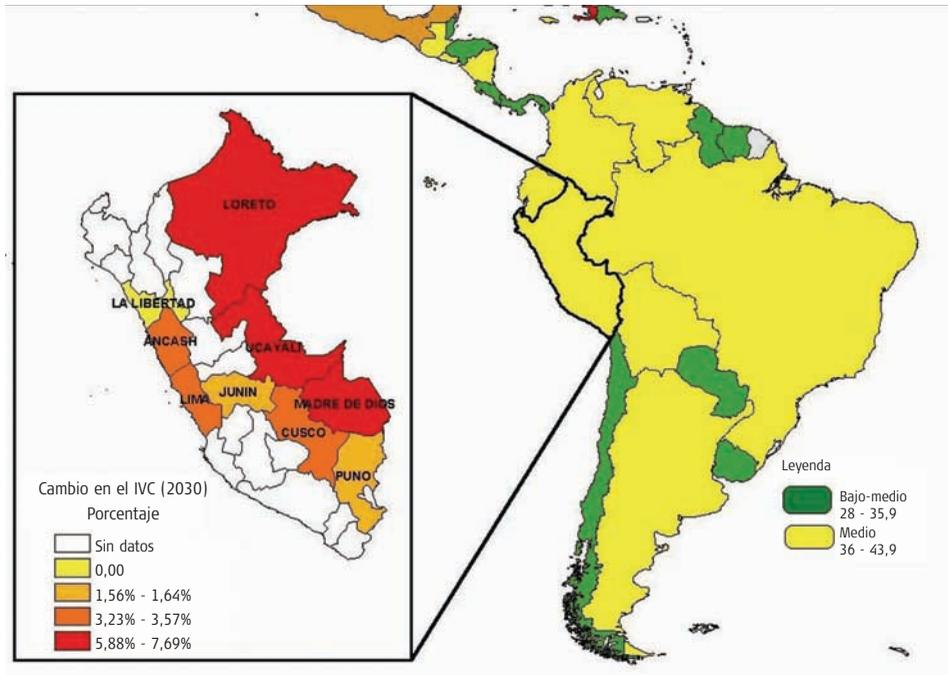
Objetivo (O)	Marco	Perspectiva	Indicadores
<b>Objetivos (ODM):</b> reducir en un 50% para 2015 – la proporción de población amenazada por riesgos relacionados con el agua – las pérdidas totales en valores económicos	Fuerzas motrices (M)	Indicadores sobre el uso del agua y las presiones sobre los sistemas hidrológicos que desencadenarían desastres como resultado de las condiciones socioeconómicas (pobreza, urbanización, etc.) y de las actividades humanas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cambio en las precipitaciones</li> <li>■ Cambio en la descarga máxima de los ríos</li> </ul>
	Presión (P)	Cambio en el estado como resultado de la presión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aumento de la cobertura de tierras por urbanización</li> <li>■ Incremento de la población en áreas propensas a inundaciones</li> </ul>
	Impacto (I)	Impacto de las fuerzas motrices y de las presiones sobre el estado socioeconómico	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vulnerabilidad de la propiedad</li> <li>■ Bajos y personas afectadas</li> <li>■ Áreas inundadas</li> <li>■ <b>Pérdida económica total</b></li> </ul>
	Respuesta (R)	Respuesta (medidas) para afrontar los cambios en MPEIR	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Transición en el presupuesto asignado (ej. inversión) para la mitigación de riesgos de inundaciones</li> </ul>

Fuente: Instituto de Investigación sobre Obras Públicas (PWRI) de Tsukuba, Japón, 2005.

19. Esta sección se basa en la contribución del Dr. Tarek Merabtene y del Dr. Y. Junichi del PWRI, Tsukuba, Japón.

20. Para más detalles sobre el Índice del PWRI, véase [www.unesco.pwri.go.jp](http://www.unesco.pwri.go.jp)

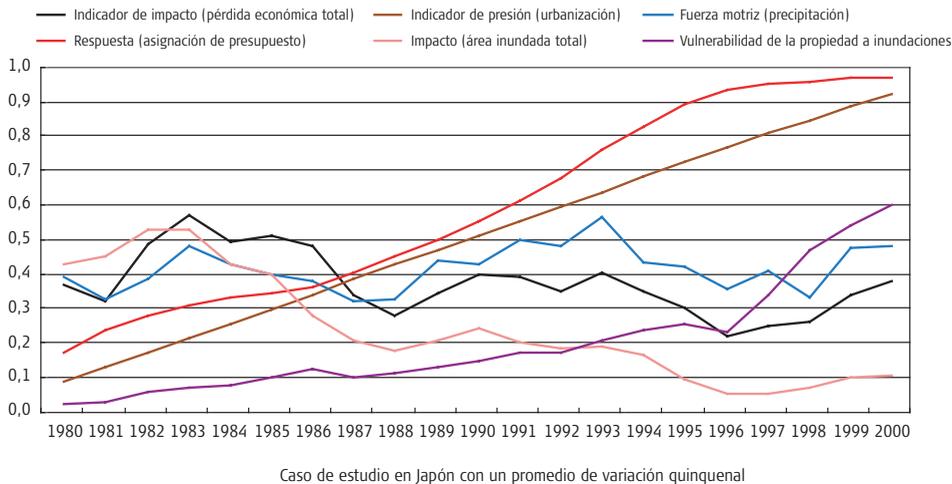
Mapa 10.3: El Índice de Vulnerabilidad Climática (IVC) aplicado a Perú a escala nacional y subnacional



Fuente: Sullivan y Meigh, 2005.

El IVC proporciona una técnica para expresar la vulnerabilidad humana en relación con los recursos hídricos, tanto para las condiciones actuales como para futuros escenarios

Figura 10.7: Índice de Riesgo del PWRI: estudio de caso de cuencas en Japón, 1980-2000



Fuente: PWRI de Tsukuba, Japón, 2005.

Nota: Este gráfico muestra los distintos indicadores que componen el Índice de Riesgo del PWRI. Cada indicador se refiere a una dimensión concreta de las políticas públicas para la mitigación de inundaciones. La figura muestra que, como resultado de la política sobre inundaciones escogida, las zonas inundadas fueron disminuyendo significativamente durante el periodo de observación mientras que, por otra parte, las pérdidas económicas aún seguían aumentando y la vulnerabilidad general de las personas a las inundaciones no ha decrecido. Este tipo de información es valiosa como base para un análisis causal de la situación y para la posible revisión de la política de gestión de las inundaciones.



## 4ª Parte. De los marcos a las políticas

**El diseño de un marco de gestión de riesgos es un paso previo necesario para asegurar el éxito en el desarrollo de políticas de reducción de riesgos.**

### 4a. Marcos de gestión de riesgos

Los marcos de gestión de riesgos van dirigidos a la consecución de los múltiples objetivos de la reducción de riesgos de desastres, de tal forma que ésta sea consecuente con la planificación del desarrollo social y económico. Dichos marcos también guían el diseño de una base legislativa apropiada, un paso necesario para asegurar la buena gobernabilidad de las actividades de reducción del riesgo.

Basándose en una amplia revisión mundial de las iniciativas de reducción del riesgo de desastre, el Secretariado de la EIRD diseñó un marco para la reducción de riesgos de desastres que aporta un concepto de diseño para el desarrollo de políticas de gestión de riesgos. Dicho marco muestra que el tratamiento de materias interrelacionadas tales como "desarrollo de conocimientos", "compromiso político" y "aplicación de medidas de reducción del riesgo", lleva aparejada una amplia gama de materias relacionadas con las políticas públicas (véase la **Figura 10.8** para más detalles, así como el **Capítulo 14**)

Los elementos presentados en el marco de la EIRD también preconizan el desarrollo de una sólida base institucional para las políticas de reducción de riesgos de desastres.

21. Gran parte de esta sección ha sido adaptada de Plate, 2002.

**Tabla 10.5: Políticas públicas con componentes de riesgo relacionados con el agua**

Política pública	Aspecto o consecuencia relacionados con el riesgo
Planificación del desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Actividades sociales y económicas</li> <li>■ Reducción de la pobreza</li> </ul>
Planificación del uso de la tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Urbanización descontrolada en áreas propensas a inundaciones</li> <li>■ Exposición de los grupos más vulnerables</li> </ul>
Gestión de recursos hídricos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Caudal del agua río arriba/río abajo</li> <li>■ Gestión del caudal ecológico</li> <li>■ Alerta y gestión de la sequía</li> </ul>
Agricultura y silvicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Erosión y sedimentación</li> <li>■ Tiempo de recorrido en la cuenca fluvial</li> </ul>
Defensa civil y militar	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Capacidad de respuesta y auxilio</li> <li>■ Comunicación de alertas y de crisis</li> </ul>
Salud pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Capacidad de respuesta a auxilio de emergencia</li> <li>■ Gestión de enfermedades propagadas por agua contaminada</li> </ul>
Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Campañas de sensibilización</li> <li>■ Aprendizaje de conductas autoprotectoras</li> <li>■ Investigación académica y formación de personal</li> </ul>
Diplomacia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cooperación para compartir el agua</li> <li>■ Intercambio de datos para el pronóstico/alerta</li> <li>■ Gestión internacional de cuencas</li> </ul>

Nota: Esta tabla es indicativa y debería ser adaptada a las características de las situaciones regionales, nacionales y locales.

### 4b. Gestión de riesgos: una cuestión de legislación y políticas

La base legal para las políticas de reducción de riesgos es vital para asegurar una toma de decisiones transparente y para la asignación de fondos públicos destinados a la mitigación de desastres. Ejemplos de esto son la legislación, las regulaciones de planificación del uso de la tierra, los códigos de edificación o las normas de cooperación y operación interadministrativa para embalses. En algunos casos, la adopción de una nueva ley sobre reducción de riesgos de desastres relacionados con el agua, se ha visto fomentada por el desencadenamiento de un desastre o por un cambio notable en el entorno natural. Bajo estas circunstancias, en Junio de 2003 fue promulgada en Japón una nueva ley relativa a las medidas contra los daños provocados por inundaciones en áreas urbanas (véase la **Figura 10.9** para más detalles).

Las políticas de reducción de riesgos de desastres también deben ser consecuentes con las políticas existentes en otros sectores que poseen componentes relacionados con el riesgo (véase la **Tabla 10.5** para más detalles).

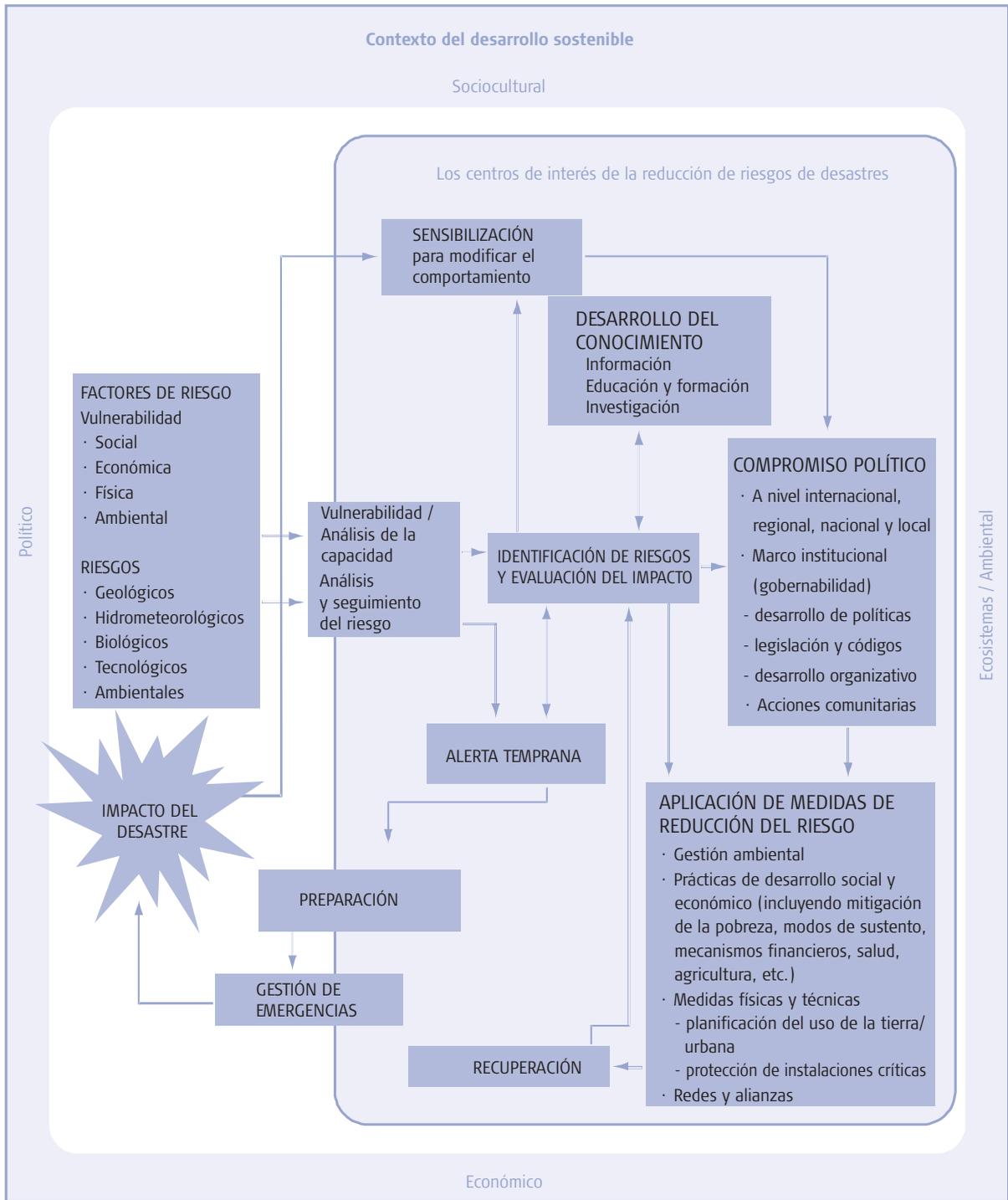
### 4c. Ejemplo de práctica: gestión del riesgo de inundaciones

La gestión de riesgos de inundaciones<sup>21</sup> incluye la planificación de los sistemas naturales, técnicos o sociales con el fin de reducir el riesgo de inundaciones. En consecuencia, la gestión de riesgos implica al sistema de valores de una determinada sociedad, ya que ésta aspira a equilibrar el estado ambiental deseado y las exigencias que se han depositado sobre éste, a la vez que gestiona dónde han de ir las compensaciones.

De hecho, la gestión de riesgos tiene lugar a tres niveles distintos: el nivel operativo (véase la **Figura 10.10**), que se asocia con el funcionamiento de sistemas ya existentes; el nivel de planificación de proyectos, que se utiliza cuando se planifica un nuevo proyecto o la revisión de un proyecto ya existente (véase la **Figura 10.11**); y el nivel de diseño de proyectos, que está incluido en el segundo nivel y describe el proceso de identificación de una solución óptima para el proyecto.

En el funcionamiento de un sistema de protección contra inundaciones ya existente, la gestión de riesgos conlleva una serie de acciones que incluyen el proceso de análisis de riesgos, lo que proporciona la base para decisiones de gestión a largo plazo relativas al sistema de protección contra inundaciones. El continuo perfeccionamiento del sistema requiere una reevaluación de los riesgos existentes y una evaluación de los peligros, utilizando datos, información y herramientas de evaluación de última tecnología.

Figura 10.8: Marco para la reducción del riesgo de desastres

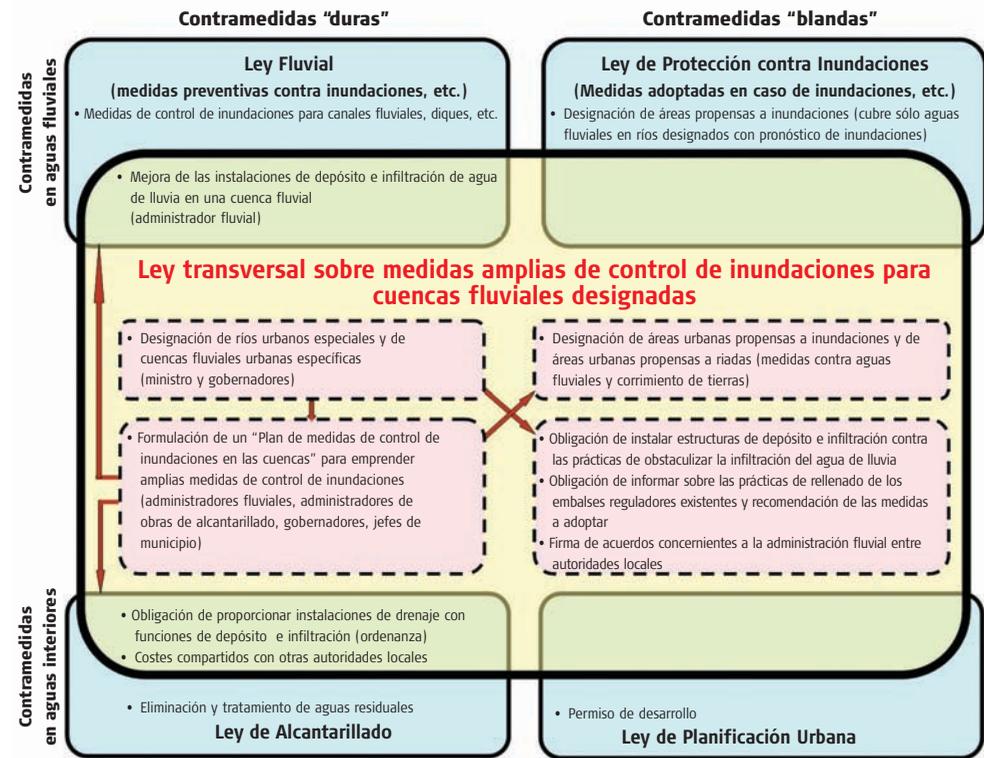


... en algunos casos, la adopción de una nueva ley se ha visto fomentada por el desencadenamiento de un desastre

El aspecto de la planificación de proyectos de la gestión de riesgos aparece resumido en la **Figura 10.11**. Esta figura consta básicamente de dos partes: evaluación del riesgo, que ofrece la base para las decisiones relativas a qué solución

aplicar, y la fase de implementación, que incluye una gran cantidad de actividades que van desde la decisión fundamental de progresar hasta la complejidad del diseño y construcción estudiados.

Figura 10.9: Marco del Acta de prevención de inundaciones fluviales en zonas urbanas (Japón, 2003)

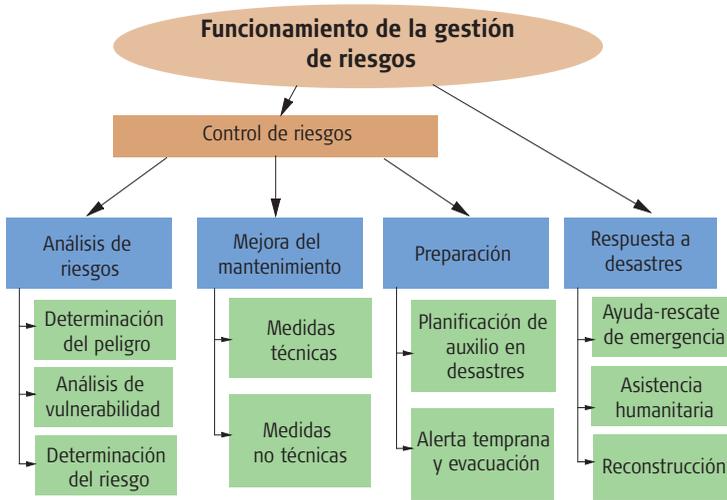


Nota: El recuadro central de este gráfico representa las conexiones lógicas existentes entre la nueva ley y las leyes ya existentes (río, protección contra inundaciones, alcantarillado y planificación urbana).

Fuente: Ministerio de Territorio, Infraestructura y Transporte (MLIT), Japón. Gráfico proporcionado por el PWRI, Tsukuba, Japón.



Figura 10.10: Gestión de riesgos a nivel operativo

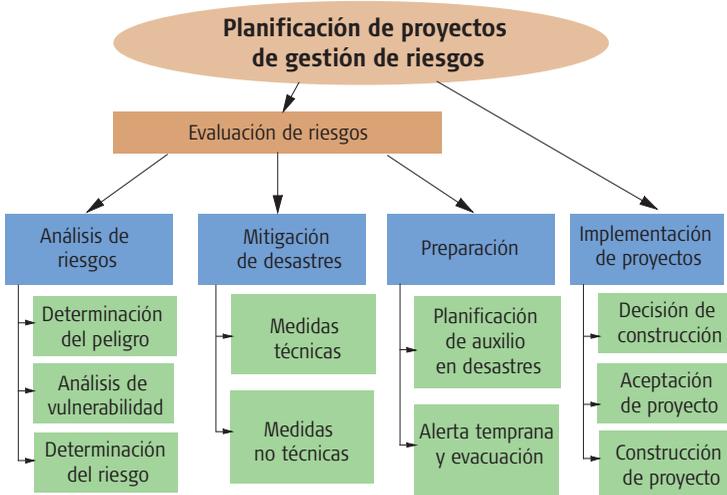


Fuente: Plate, 2002.



Arriba: La costa indonesia entre Banda Aceh y Meulaboh, tras el terremoto y el tsunami del 26 de diciembre de 2004

Figura 10.11: Gestión de riesgos a nivel de planificación de proyectos



Nota: Aunque no aparece en este gráfico, resulta necesaria una dimensión de "participación pública" a todos los niveles. Involucrar a las partes concernidas en la planificación de proyectos es esencial para la apropiación social del proceso.

Fuente: Plate, 2002.

Abajo: Casas inundadas durante una riada en New Bethlehem, Pensilvania, Estados Unidos



Izquierda: Mercado flotante, Delta del Mekong, Vietnam



Mercado flotante, Delta del Mekong, Vietnam

## 5ª Parte. Estrategias para el futuro

**El futuro de la reducción de riesgos de desastres depende considerablemente de la capacidad de las sociedades de afrontar los cambios en la naturaleza de los riesgos relacionados con el agua, así como en la naturaleza de la vulnerabilidad social. Por tanto, esta sección aboga por la flexibilidad en el diseño e implementación de políticas y actividades de reducción de riesgos de desastres.**

### 5a. Variabilidad y cambio climáticos: consecuencias para la reducción de riesgos

La variabilidad y el cambio climáticos son tendencias naturales agravadas por la emisión de gases de efecto invernadero tanto de forma natural como artificial. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) ha constatado que "los cambios regionales en el clima ya han afectado a los sistemas hidrológicos y a los ecosistemas terrestres y marinos", y que "el incremento de los costes económicos relacionados con el daño climático y con estas variaciones regionales sugiere un aumento de la vulnerabilidad al cambio climático". Esto a su vez supone "un aumento de las amenazas para la salud humana, particularmente entre las poblaciones de ingresos económicos más bajos y en los países tropicales y subtropicales" (IPCC, 2001)<sup>22</sup>.

Los habitantes de pequeñas islas y de zonas costeras bajas se exponen particularmente al riesgo de graves efectos sociales y económicos derivados de la crecida del nivel del mar, de huracanes y de tsunamis<sup>23</sup>. También se ven seriamente amenazadas las fuentes de agua dulce en muchas de estas islas, debido a la variabilidad y al cambio climáticos.

Hoy día, está ampliamente reconocido que el cambio climático supone una importante amenaza para el desarrollo sostenible. La extrema vulnerabilidad de ciertas sociedades a los riesgos climáticos, tanto presentes como futuros, necesita integrar las materias del cambio climático en la planificación del desarrollo social y económico. Conforme se ha ido reconociendo la reducción de desastres como materia de desarrollo, ha ido surgiendo una convergencia de intereses para mejorar la gestión de riesgos relacionados con el clima y los desastres con vistas a un desarrollo sostenible. El **Recuadro 10.5** proporciona un ejemplo del impacto del cambio climático y la respuesta gubernamental en Uganda.

### Reducción de riesgos de desastres e incertidumbre

Hacer frente a la incertidumbre en la gestión de riesgos relacionados con el agua no es algo nuevo. Tanto los naturalistas como los sociólogos, además de los responsables de la toma de decisiones, los gestores de riesgos y los gestores del agua, llevan décadas tratando esta cuestión. Sin embargo, el reto estriba en concebir políticas y estrategias de reducción del riesgo de desastres que puedan ser adaptadas a cambios inciertos en el medio ambiente que están influyendo tanto en los procesos naturales (por

ejemplo, el calentamiento global) como en los sistemas sociales (por ejemplo, la presión demográfica).

Además de las limitaciones en la exactitud de las predicciones, la variabilidad y el cambio climáticos constituyen una fuente adicional de incertidumbre para los responsables de la toma de decisiones y los gestores de riesgos, reduciendo potencialmente la eficacia de las medidas de reducción del riesgo. Entre las limitaciones también se cuentan mapas de riesgos inexactos, planificación sesgada del uso de la tierra y sistemas de alarma ineficientes.

Junto con el incremento de las inversiones en investigación en las áreas de ciencias naturales y sociales, un modo de reducir la incertidumbre es mejorar el intercambio de información entre los expertos sobre clima y gestión de riesgos. Éste es, por ejemplo, el objetivo del Enlace de Información para la Reducción de Desastres y el Cambio Climático (RD+CC), una iniciativa que estimula las asociaciones y los intercambios de información entre los expertos sobre reducción de desastres y cambio climático<sup>24</sup>.

### 5b. Defender estrategias adaptables de reducción del riesgo

Como se ha explicado anteriormente, la variabilidad y el cambio climáticos deben ser tratados como un tema interrelacionado con las cuestiones de gobernabilidad que incluya los siguientes puntos:

- cambio de la variabilidad climática: patrones de precipitaciones y riesgo cambiantes (frecuencia, magnitud, etc.)
- degradación de la tierra: deforestación, erosión, sedimentación en ríos, corrimiento de tierras
- migración y presión demográfica, urbanización descontrolada
- pobreza: pérdida de modos de sustento, capacidad financiera de rehabilitación, enfermedad, debilidad, salud
- pérdida de conocimientos: migración a zonas propensas a riesgos, falta de experiencia relacionada con los riesgos
- gobernabilidad: Estados en descomposición, corrupción, fragmentación política, etc.

En un contexto de aumento potencial de la incertidumbre, las estrategias de reducción de riesgos de desastres necesitan ser adaptables para tener éxito, haciendo hincapié, por ejemplo, en la capacidad de adaptación a los cambios durante los periodos de recurrencia y duración de las inundaciones y sequías, en términos de exposición a riesgos

22. Para información adicional, IPCC, 2001; hallazgos de la Agenda Mundial del Agua; MunichRe Topics Geo Annual Review 2003; Evaluación a 10 años del Plan de Acción de Barbados para el SIDS, etc.

23. Para más información sobre tsunamis, visitar [www.tsunamiwave.info](http://www.tsunamiwave.info). Sobre el Sistema de Alerta y Mitigación del Tsunami para el Océano Índico en 2004, visitar [ioc3.unesco.org/indotsunami/](http://ioc3.unesco.org/indotsunami/) y véase el Capítulo 1.

24. Para más detalles, véase <http://www.unisdr.org/eng/risk-reduction/climate-change/rd-cch-infoclink6-06-eng.htm>

**RECUADRO 10.5: CAMBIO CLIMÁTICO Y PREPARACIÓN FRENTE A DESASTRES EN UGANDA**

El clima en Uganda, particularmente las precipitaciones, ha sido errático desde principios de la década de los 90 (véase el **Capítulo 14**). La incidencia, duración y cantidad de precipitación han evidenciado un alejamiento anormal de los promedios a largo plazo. Mientras que hubo años en los que el nivel de precipitación quedó muy por debajo de los promedios a largo plazo, causando con ello sequías, en otros años fue excesivo, lo que produjo inundaciones catastróficas. Las lluvias más cuantiosas de los últimos años se registraron en 1994 y se asociaron al fenómeno de El Niño. Esto

originó abruptas crecidas del nivel de los lagos, inundaciones generalizadas, carreteras y puentes arrancados por la fuerza del agua, amplia erosión del suelo y corrimiento de tierras. En el Lago Kioga, el aumento de los niveles del agua causó el desprendimiento de islas flotantes de papiros hasta entonces firmemente sujetas, que a su vez causaron el bloqueo casi total del lago. Dicho bloqueo originó un aumento adicional del nivel de agua de los lagos que condujo a la inundación parcial de granjas y tierras de labranza marginales, a la aparición de enfermedades propagadas por el agua y a la

interrupción de las actividades económicas en torno a las orillas del lago. A fin de responder a estos riesgos, el Gobierno designó una Estrategia Nacional de Gestión y Preparación contra Desastres. Esta estrategia tiene como objetivo crear una estrategia integrada y multisectorial dirigida a afrontar este tipo de amenazas.

*Fuente:* Informe nacional de desarrollo de los recursos hídricos de Uganda 2004, preparado para el Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos, Marzo de 2005, Comunicación Personal.

**RECUADRO 10.6: IMPACTOS PREVISTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CUENCA DEL RHIN**

- Suministro de agua: aumentará la demanda de agua para irrigación, lo que puede conducir a condiciones de suministro críticas durante los meses de verano. El suministro de agua potable puede restringirse durante los meses de verano debido a caudales de agua extremadamente bajos y a la reducción de la recarga de los acuíferos.
- Inundaciones: aumentarán las inundaciones durante los meses más crudos del invierno en los ríos alpinos, pero no se prevén cambios importantes en el estado de inundación de las pequeñas cuencas en la sección central de las laderas del Rin si se toman como referencia los patrones actuales de distribución de

precipitaciones. En la principal presa del Rin, se espera un aumento del riesgo de inundaciones en invierno. Basada en un periodo de desarrollo de 1.250 años, las inundaciones pueden verse incrementadas entre un 5% y un 8% para el año 2050 en el tramo más bajo del Rin.

- Caudales bajos: la mayor frecuencia de caudales bajos ejerce un impacto negativo sobre la navegación interior, el suministro de energía y la ecología de las tierras pantanosas a lo largo del Rin. El uso de agua procesada con fines industriales y para la refrigeración del agua en las centrales de energía nuclear se verá restringido debido al bajo caudal y a los límites máximos impuestos de calentamiento del agua del río. Los caudales bajos ejercen un impacto directo sobre los costes del transporte fluvial.

- Desastres: debido a un desplazamiento de la línea isoterma de 0 °C en los Alpes, se espera un aumento de la frecuencia de aludes de lodos y de desprendimientos, lo que puede causar inundaciones instantáneas.

- Turismo de invierno en los Alpes: para el año 2020, la disminución del potencial de los deportes de invierno en los Alpes Suizos será drástica. Además, se espera que las pérdidas acumuladas en la generación de ingresos procedentes del turismo de invierno oscilarán entre 1.800 y 2.300 millones de francos suizos (de 1.400 a 1.800 millones de dólares estadounidenses) hacia 2030–2050.

*Fuente:* Grabs, 1997.

relacionados con el agua y a cambios en los patrones de vulnerabilidad social.

Todos los aspectos de la gestión de riesgos deben ser considerados desde una perspectiva adaptable:

- Una reducción de riesgos adaptable puede lograrse a través de la capacidad de la sociedad para desarrollar una nueva legislación y revisar la integración institucional correspondiente. Por ejemplo, pueden introducirse nuevos socios públicos y privados en las plataformas nacionales para la reducción de desastres.
- Una mejor respuesta a las condiciones cambiantes también requiere un proceso de toma de decisiones más flexible. Éste puede ser el caso de las cadenas de mando y respuesta que van desde los servicios de predicción hasta los organismos de defensa civil y las instrucciones locales para el público. Claramente, estos objetivos requieren perfeccionar el acceso a la información y su circulación

para los responsables de la toma de decisiones y otros actores clave.

- La capacidad de anticipar cambios en los patrones de riesgo y desastre requiere un mayor desarrollo de los indicadores relacionados con el riesgo para controlar los cambios ambientales y sociales.

Un estudio basado en posibles escenarios de los impactos hidrológicos del cambio climático también es una opción importante para introducir la flexibilidad en las políticas y acciones de reducción del riesgo. Consultar el **Recuadro 10.6** para ver un ejemplo en la Cuenca del Rin.

**5c. Evaluación de la vulnerabilidad: una mejor comprensión de la seguridad humana**

Kofi Annan (2005) ha declarado recientemente que la "seguridad humana ya no puede ser entendida en términos puramente militares. Ésta debe abarcar el desarrollo

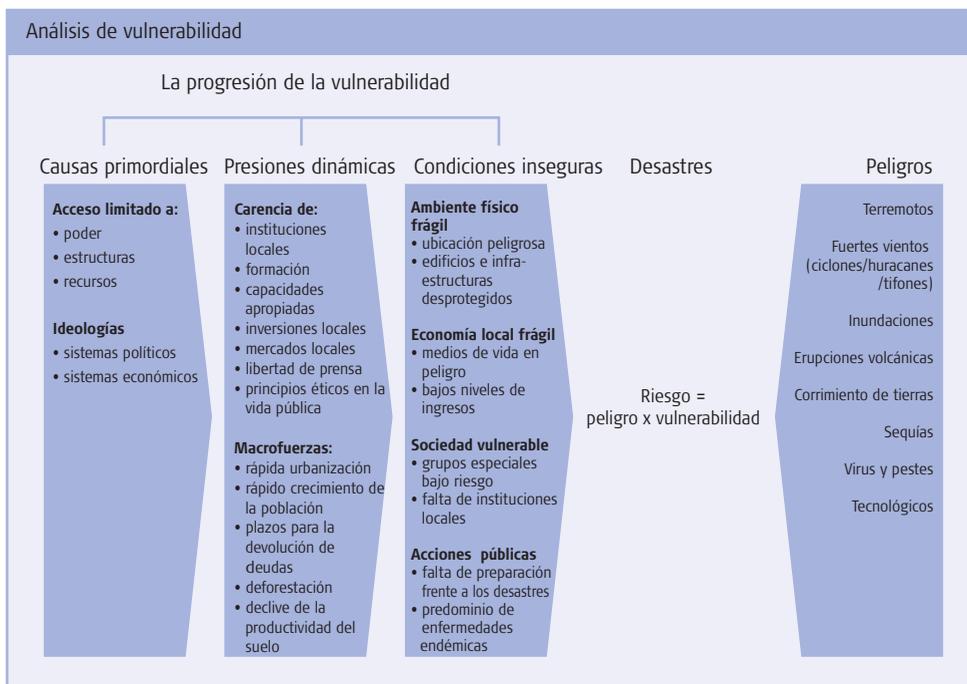
*... la variabilidad y el cambio climático son una fuente adicional de incertidumbre para los responsables de la toma de decisiones y los gestores de riesgos...*

**RECUADRO 10.7: EVALUACIÓN DEL RIESGO DE LA COMUNIDAD BASADA EN LA VULNERABILIDAD Y LA CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN**

- **Aspectos contextuales:** análisis de la demografía actual y prevista, de los eventos de riesgo recientes, de las condiciones económicas, de las estructuras y cuestiones políticas, de la ubicación geofísica, de las condiciones ambientales, del acceso/distribución de la información y del conocimiento tradicional, de la implicación de la comunidad, de la capacidad de las organizaciones y de gestión, de las conexiones con otros organismos regionales/nacionales y de las infraestructuras y sistemas críticos
- **Grupos sociales altamente vulnerables:** recién nacidos, niños, ancianos, personas económicamente desfavorecidas, discapacitados mentales, psíquicos y físicos, familias monoparentales, nuevos inmigrantes y visitantes, personas aisladas social/físicamente, enfermos graves, personas alojadas de forma precaria
- **Identificar necesidades/valores sociales básicos:** sustentar la vida, el bienestar físico y mental, seguridad y protección, hogar/refugio, alimento y agua, instalaciones de saneamiento, vínculos sociales, información, sustentar los medios de vida, mantener los valores sociales/éticos
- **Fortalecer las capacidades/reducir la vulnerabilidad:** tendencias económicas y sociales positivas, acceso a modos productivos de ganarse la vida, estructuras familiares y sociales saneadas, buena gobernabilidad, redes regionales/nacionales establecidas, estructuras de participación comunitaria y gestión, infraestructuras físicas y de servicios adecuadas, planes y disposiciones locales, reserva de recursos materiales y financieros, valores/objetivos comunitarios compartidos, capacidad de recuperación ambiental
- **Métodos de evaluación práctica:** marcos constructivos y fuentes de datos que incluyan a expertos locales, grupos focales, datos del censo, sondeos y cuestionarios, programas de sensibilización, registros históricos, mapas, perfiles ambientales.

Fuente: EIRD, 2004a.

**Figura 10.12: Modelo de Presión y Liberación (PAR) en los análisis de vulnerabilidad**



Fuente: Blaikie et al., 1994.

Nota: Los "peligros" son los procesos físicos naturales o artificiales que amenazan a los sistemas sociales. En algunos casos (por ejemplo, degradación y corrimiento de tierras), las características de los peligros se ven influidas por las prácticas sociales. Además, el nivel de vulnerabilidad difiere dependiendo de los grupos sociales. Por ejemplo, algunos de éstos han sido obligados a asentarse en zonas marginales y propensas a peligros, aumentando con ello su exposición

económico, la justicia social, la protección del medio ambiente, la democratización, el desarme, el respeto por los derechos humanos y la autoridad de la ley". Salvaguardar la seguridad humana requiere un nuevo enfoque para una mejor comprensión de muchas de las variables sociales, políticas, económicas, tecnológicas y ambientales interrelacionadas. Estas dimensiones de la seguridad humana también son factores clave que influyen en la gravedad del impacto generado por el deterioro ambiental y los eventos hidrometeorológicos extremos.

La vulnerabilidad está reconocida como un concepto central de la seguridad humana y de la gestión de los riesgos. La vulnerabilidad puede definirse como "las condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales, que incrementan la susceptibilidad de una comunidad al impacto de los riesgos" (EIRD, 2004a). No obstante, desde una perspectiva más amplia, una definición y valoración eficaz de la vulnerabilidad debe necesariamente incluir elementos más dinámicos, tales como procesos sociales de exposición y respuesta a desastres naturales.

Se han desarrollado marcos y modelos conceptuales que proporcionan una base para el análisis de la vulnerabilidad en relación con riesgos específicos. Estos modelos vinculan

los procesos dinámicos a diferentes escalas y el acceso a los recursos con las condiciones de vulnerabilidad. El Modelo de Presión y Liberación (PAR) (consultar la **Figura 10.12**) sirve de sólida base para el análisis e identificación adicional de las condiciones de vulnerabilidad específicas (Blaikie et al., 1994).

La base para el modelo PAR es que un desastre se encuentra en la intersección de dos fuerzas opuestas (Wisner et al., 1994): por una parte aquellos procesos que generan vulnerabilidad y, por otra, el evento provocado por un riesgo natural (o a veces un proceso natural que va revelándose lentamente).

En un marco de gestión de riesgos, la vulnerabilidad también ha de considerar la escala, ya que la vulnerabilidad individual puede ser muy diferente de la vulnerabilidad a escala comunitaria (véase el **Recuadro 10.7**), municipal, regional o nacional. De igual modo, la vulnerabilidad está orientada hacia objetivos, pues implica actividades tales como la gestión de conocimientos, la sensibilización, la percepción del riesgo, los sistemas de alerta y los mecanismos de comunicación. Ambas características abogan a favor de un sólido enfoque basado en la comunidad cuando se trata de diseñar, implementar y valorar las estrategias de reducción de riesgos de desastres.



*Residentes de Nueva Orleans avanzando por una calle inundada en busca de gasolina tras el paso del huracán Katrina, en agosto de 2005*

## 6ª Parte. El camino por delante

**Los seis mensajes clave identificados al comienzo del capítulo están especialmente dirigidos a los responsables de la toma de decisiones, los gestores de riesgos y los gestores del agua. A lo largo del capítulo, se ha venido haciendo hincapié en la importancia de establecer una política integrada de gestión de riesgos y en la necesidad de establecer un sólido marco del que puedan surgir planes de implementación. La Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres, organizada por ONU/EIRD en Kobe, Japón, en enero de 2005, se reveló particularmente importante a la hora de proporcionar un espacio para la revisión de la estrategia de reducción de riesgos de desastres, y su principal contribución, el Marco de Acción de Hyogo, propone diseñar una nueva estrategia para los próximos diez años.**

### 6a. El Marco de Acción de Hyogo para 2005–15

La Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (CMRD), celebrada en enero de 2005 en Kobe, Japón, proporcionó recomendaciones esenciales para los responsables de la toma de decisiones y los gestores de riesgos. Aunque ésta trataba de los riesgos naturales de toda clase, su marco aportó orientaciones de gran relevancia para la reducción de riesgos de desastres relacionados con el agua.

Tanto los delegados nacionales de la CMRD como las organizaciones internacionales estuvieron de acuerdo sobre las siguientes áreas clave de desafío para desarrollar un marco relevante en el que emprender acciones de cara al Decenio Internacional para la Acción "El agua, fuente de vida" 2005–15 (EIRD, 2005):

- gobernabilidad: marcos organizativos, legales y de políticas; participación pública
- identificación de riesgos, evaluación, seguimiento y alerta temprana
- gestión de conocimientos y educación
- reducción de los factores de riesgo subyacentes
- preparación para una respuesta y capacidad de recuperación efectivas.

Los participantes en la CMRD también reconocieron la necesidad de intensificar la cooperación internacional y regional, además de la ayuda en el campo de la reducción de riesgos de desastres, a través de los siguientes medios a favor de una cooperación internacional y regional avanzada en la reducción de riesgos de desastres (EIRD, 2005):



*La Costa Indonesia, entre Banda Aceh y Meulaboh, tras el terremoto y tsunami del 26 de diciembre de 2004*

**RECUADRO 10.8: PUNTOS DESTACADOS DEL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO PARA 2005-2015**

- Asegurarse de que la reducción de riesgos de desastres derivados de eventos hidrometeorológicos sea una prioridad nacional y local. Se necesita un enfoque de GIRH, junto con una fuerte base institucional para la implementación: marcos nacionales institucionales y legislativos, recursos, participación de la comunidad.
- Identificar, evaluar y hacer un seguimiento del riesgo de desastres hidrometeorológicos y perfeccionar los sistemas de alerta temprana: evaluaciones nacionales y locales de riesgos, sistemas de alerta temprana, fortalecimiento de capacidades, riesgos regionales e incipientes. Mejorar la cooperación regional e internacional para la evaluación de riesgos y el intercambio de datos.
- Utilizar los conocimientos, la innovación y la educación para edificar una cultura de seguridad y capacidad de recuperación a todos los niveles: gestión e intercambio de información, educación y formación, investigación, sensibilización pública. Fomentar la investigación aplicada sobre los aspectos técnicos y sociales de los peligros, riesgos y desastres hidrometeorológicos.
- Reducir los factores de riesgo subyacentes: gestión de recursos ambientales y naturales, prácticas de desarrollo social y económico, gestión y desarrollo de los recursos hídricos, planificación del uso de la tierra y otras medidas técnicas.
- Fortalecer la preparación frente a desastres para obtener una respuesta eficaz a todos los niveles.

Fuente: EIRD, 2005.

- la transferencia de conocimientos, tecnología y experiencia profesional para fortalecer la capacidad de reducción de riesgos de desastres
- compartir los descubrimientos resultantes del trabajo de investigación, las lecciones aprendidas y las mejores prácticas
- recopilación de información sobre riesgos e impactos de desastres a todas las escalas, de forma que ello pueda servir de documentación para el desarrollo sostenible y la reducción de riesgos de desastres
- ayuda apropiada para mejorar la gobernabilidad en la reducción de riesgos de desastres para instaurar iniciativas de sensibilización y de fortalecimiento de capacidades a todos los niveles, a fin de aumentar la capacidad de recuperación de los países en vías de desarrollo
- consideración del impacto de los desastres sobre la sostenibilidad de la deuda de países fuertemente endeudados
- ayuda económica para reducir los riesgos existentes y evitar la generación de nuevos riesgos.

El Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015 se revela como una útil hoja de ruta para el diseño de marcos de gestión de riesgos y planes de implementación perfeccionados. Finalmente, y en vista de la implementación práctica de las recomendaciones expuestas anteriormente, la CMRD identificó una serie de acciones clave para mejorar la reducción de riesgos de desastres. Véase el **Recuadro 10.8** para más detalles, desde la perspectiva de los desastres relacionados con el agua.

### 6b. Conclusiones

El futuro a la hora de convivir con los riesgos relacionados con el agua reside en la capacidad de las sociedades para anticiparse y adaptarse a los cambios que ocurren en su entorno natural y social.

Un primer paso necesario en esa dirección es una mejora de la gestión de los conocimientos y la información relacionados

con el agua. Hay una necesidad de apoyar ulteriores inversiones en la recopilación de datos y en las capacidades de análisis y modelización, además de en el desarrollo de indicadores. Los indicadores son necesarios para identificar y controlar las tendencias que subyacen a los desastres, los peligros, la vulnerabilidad y el riesgo.

Es necesario que los conocimientos relacionados con el agua estén disponibles para los responsables de la toma de decisiones, los gestores de riesgos y los gestores del agua. El acceso a la información es vital para el diseño de amplios marcos de gestión de riesgos. Las políticas integradas de reducción de riesgos necesitan un sólido marco de gobernabilidad, que incluya una buena base legislativa y una cooperación eficiente entre las diversas administraciones e instituciones involucradas.

La reducción de riesgos de desastres es un componente clave de la GIRH y del desarrollo sostenible. En consecuencia, los objetivos de reducción de riesgos de desastres deben integrarse necesariamente en la planificación del desarrollo social y económico. Aún más, las políticas de reducción de riesgos deben ser coherentes con otras políticas orientadas al riesgo propuestas por diferentes entidades organizativas, como los diferentes ministerios o departamentos y agencias de línea similar. Por ello, la evaluación de riesgos supone un paso importante en la ruta hacia el desarrollo sostenible. A nivel local, debe asegurarse la participación de los interesados en el diseño, implementación y evaluación de las políticas.

Los procesos globales, como la variabilidad y el cambio climáticos, incrementan el nivel de incertidumbre tanto en los procesos físicos relacionados con el agua como en los procesos sociales de exposición a riesgos, vulnerabilidad y adaptación al cambio. De nuevo, la investigación teórica y aplicada en las ciencias naturales y sociales necesita recibir un apoyo financiero adicional con el propósito de mejorar nuestra comprensión de los procesos físicos y sociales que conducen a

un aumento de la vulnerabilidad. La variabilidad y el cambio climático son un fuerte incentivo para defender políticas más adaptables de reducción de riesgos de desastres.

Los principales puntos tratados en este capítulo también muestran vínculos explícitos con distintas áreas de desafío – y con los capítulos relacionados – del Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo:

En primer lugar, la necesidad de incorporar la planificación de riesgos de desastres a las políticas nacionales para el desarrollo socioeconómico confirma la dimensión de la gobernabilidad en la gestión de riesgos (véase el **Capítulo 2**). Esta dimensión está por sí misma relacionada con la evaluación de la vulnerabilidad en asentamientos humanos, en particular cuando se trata de comunidades marginales y de grupos sociales más pequeños.

En segundo lugar, gestionar las consecuencias de los desastres relacionados con el agua requiere una inversión continua en epidemiología y salud pública, así como en el desarrollo de los recursos hídricos y el saneamiento (véase el **Capítulo 6**). No obstante, el suministro de estos recursos a los usuarios del agua debería integrar las características del ciclo del agua. Éstas incluyen: las funciones del ecosistema, la contaminación y las consecuencias de la variabilidad y el

cambio climáticos (véanse los **Capítulos 4 y 5**). En particular, la gestión de riesgos no puede separarse de las cuestiones de seguridad alimentaria, como las funciones de sustento de los hábitats ribereños (véase el **Capítulo 7**).

En tercer lugar, las controversias relativas al desarrollo de los recursos hídricos, como la energía hidráulica, muestran que la gestión de los riesgos relacionados con el agua está relacionada con el debate más amplio sobre la seguridad energética, las políticas y las elecciones técnicas (véanse los **Capítulos 8 y 9**). Esta dimensión es particularmente importante en las cuencas fluviales transfronterizas, donde la gestión de los riesgos depende en gran parte de las decisiones institucionales para compartir los recursos hídricos y evitar conflictos (véase el **Capítulo 11**).

Estas dimensiones diversas e interrelacionadas de la gestión de los riesgos señalan todas ellas a la cuestión común de la gestión de los conocimientos. Pese a un aumento en el volumen de los datos medioambientales producidos en todo el mundo, las tecnologías para analizar información relacionada con el agua siguen siendo insuficientes – especialmente en los países en vías de desarrollo, donde el intercambio de información sigue siendo muy bajo. Uno de los retos clave relacionados con la gestión de riesgos es la distribución adecuada de datos e información relacionados con el agua, tanto dentro de cada país como entre países.

*El acceso a la información es vital para el diseño de amplios marcos de gestión de los riesgos*



## Bibliografía y sitios web

- Affeltranger, B. 2004. Flood forecasting on the Mekong: The politics of hydrological data. Paper presented at the Canadian Consortium for Asia-Pacific Security Studies, 9-12 de diciembre de 2004, Québec, Canadá.
- . 2002. User-based design of efficient flood warnings. Proceedings of the International Workshop on Flood Forecasting and Early Warning Systems (FFEWS). Secretaría de la Comisión del Río Mekong, Phnom Penh, Camboya, Febrero-Marzo de 2002.
- Affeltranger, B. y Lictévout, E. 2005 (en prensa). Community based development of flood warning systems in Cambodia. F. Lasserre y A. Brun (eds.). *Local Level Management of Water Resources: Principles and Challenges*. Québec, Canadá, Presses Université de Québec.
- Annan, K. 2005. Towards a culture of peace: Letters to future generations. [www.unesco.org/opi2/lettres/TextAnglais/AnnAnE.html](http://www.unesco.org/opi2/lettres/TextAnglais/AnnAnE.html)
- Blaikie, P., Wisner, B., Cannon, T. y Davis, I. 1994. *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, 2ª ed. Londres, Routledge.
- Brouwer, van Ek, Boeters y Bouma. 2001. Living with Floods: An integrated assessment of land use changes and floodplain restoration as alternative flood protection measures in the Netherlands. CSERGE Documento de trabajo ECM 01-06. [www.uea.ac.uk/env/cserge/pub/wp/ecm/ecm\\_2001\\_06.pdf](http://www.uea.ac.uk/env/cserge/pub/wp/ecm/ecm_2001_06.pdf)
- Burton, I., Kates, R. W. y White, G. F. 1993. *The Environment as Hazard*, 2ª ed. Nueva York/Londres, Guilford Press.
- CMRD (Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres). 2005. Hyogo. Marco de Acción 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters, Extraído del Informe Final de la CMRD (A/CONF.206/6).
- DEFRA (Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Zonas Rurales, Reino Unido). 2003. Wetlands, land use change and flood management, Joint statement, [www.defra.gov.uk/envir/fcd/policy/wetlands/Wetlands3.pdf](http://www.defra.gov.uk/envir/fcd/policy/wetlands/Wetlands3.pdf)
- Dercon, S. (ed.). 2004. *Insurance Against Poverty*. Oxford, Oxford University Press.
- Eikenberg, Chr. 1998. *Journalistenhandbuch zum Katastrophenmanagement*. 5ª ed. Bonn, Comité alemán de la DIRDN.
- EIRD (Estrategia Internacional de Reducción de Desastres). 2005. El Marco de Acción de Hyogo para 2005-2015, Fortaleciendo la capacidad de recuperación de las naciones y comunidades frente a los desastres, [www.unisdr.org/wcdr/](http://www.unisdr.org/wcdr/)
- . 2004a. *Living With Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*. 2ª ed. Ginebra, ONU-EIRD.
- . 2004b. 2ª Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres, Enero de 2005, Kobe, Japón, 1º anuncio, 20 de febrero de 2004, Ginebra, ONU-EIRD.
- . 2003. Drought, Living With Risk: An Integrated Approach to Reducing Social Vulnerability to Drought. Report of the Ad Hoc Discussion Group, Abril de 2003, Ginebra, EIRD.
- . 2001. *Living With Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives*. 1ª ed. Ginebra, ONU-EIRD.
- Frijters y Leentvaar. 2001. Participatory planning for flood management in the Netherlands. [www.unescap.org/esd/water/disaster/2001/netherlands.doc](http://www.unescap.org/esd/water/disaster/2001/netherlands.doc)
- Grabs, W. (ed.). 1997. Impact of climate change on hydrological regimes and water resources management in the Rhine basin. CHR Informe No. 1-16, Lelystad.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2001. *Scientific Assessment of Climate Change, Summary for Policymakers, Climate Change 2001: Informe de Síntesis del 3er Informe de Evaluación del IPCC*. XVIII Sesión del IPCC, Wembley, Reino Unido, 24-29 Septiembre de 2001.
- McDaniels, T. L., Gregory, R. S. y Fields, D. 1999. Democratizing Risk Management: Successful public involvement in local water management decisions. *Risk Analysis*, Vol. 19, No. 3.
- Merabtene, T. y Yoshitani, J., 2005. Technical Report on Global Trends of Water-related Disasters. Memorandum técnico del PWRI, ISSN 0386-5878, No. 3985, pp. 124. También disponible en línea en [unesco.pwri.go.jp](http://unesco.pwri.go.jp)
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 1989. *Le personnel local de santé et la communauté face aux catastrophes naturelles* [El personal local sanitario y la comunidad frente a las catástrofes naturales]. Technical Guide with the International Federation of Red Cross/Red Crescent, Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
- OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2005. Climate, water and disasters: A call for a millennium development target, Presentación a la CDS-13 Evento, 14 de Abril de 2005, Nueva York.
- . 2004. Practices, approaches and methods in risk management related to flooding and climate variability. Web-based study, Contribution to the Project on Risk Management, OMM Comisión sobre Hidrología (Chy), Agosto de 2004, Ginebra, OMM.
- . 1999. Comprehensive Risk Assessment for Natural Hazards. OMM/TD No. 955, Ginebra.
- ONU/AG (Asamblea General de las Naciones Unidas). 1994. Estrategia y Plan de Acción de Yokohama, Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales. [www.unisdr.org/eng/about\\_isdr/bd-yokohama-strateng.htm](http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/bd-yokohama-strateng.htm)
- PAGC (Programa Asociado para la Gestión de Crecidas). 2003. Integrated Flood Management (IFM) Concept Paper. OMM-GWP APFM, Ginebra, OMM. [www.apfm.info](http://www.apfm.info)
- Parker, D. J. 2004. Designing flood forecasting, warning and response systems from a societal perspective. *Meteorologische Zeitschrift*, Vol. 13, No. 1, pp. 5-11.
- Plate, E. J. 2002. Flood risk and flood management. *Journal of Hydrology*, Vol. 267, pp. 2-11.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2004. *Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development*. Nueva York, PNUD/BCPR Oficina de Prevención de Crisis y Recuperación. [www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm](http://www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm)
- PNUD/BCPR (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo / Oficina de Prevención de Crisis y Recuperación). 2004. *Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development*. Nueva York, PNUD/BCPR. [www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm](http://www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm)
- Sullivan, C. A. y Meigh, J. R. 2005. Targeting attention on local vulnerabilities using an integrated index approach: The example of the Climate Vulnerability Index. *Water Sciences and Technology*, (Número especial sobre cambio climático). Vol. 51, No. 5, pp. 69-78.
- Sullivan, C. A., Meigh, J. R. y Acreman, M. C. 2002. Scoping study on the identification of hot spots: Areas of high vulnerability to climatic variability and change identified using a Climate Vulnerability Index. Informe para el Diálogo sobre Agua y Clima, Centro de Ecología e Hidrología, Wallingford, Reino Unido.
- Vari, A. 2004. Hungarian experiences with public participation in water management. *Water International*, Vol. 29, No. 3, pp. 329-37.
- Viljoen, M. F., du Plessis, L. A. y Booysen, H. J. 2001. Extending flood damage assessment methodology to include sociological and environmental dimensions. *Water SA*, Vol. 27, No. 4, Octubre de 2001, pp. 517-21.
- WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). 2003. 1º Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para Todos, Agua para la Vida. Paris/Oxford, UNESCO, Berghahn Books.

## Agencias de las Naciones Unidas

Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO: [ioc.unesco.org](http://ioc.unesco.org)

Estrategia Internacional de Reducción de Desastres (ONU-EIRD): [www.unisdr.org](http://www.unisdr.org)

Instituto para el Medio Ambiente y la Seguridad Humana de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU-EHS): [www.ehs.unu.edu](http://www.ehs.unu.edu)

Organización Meteorológica Mundial (OMM): [www.wmo.ch](http://www.wmo.ch)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Unidad de Reducción de Desastres, Oficina de Prevención de Crisis y Recuperación (PNUD/DRU/BCPR): [www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm](http://www.undp.org/bcpr/disred/rdr.htm)

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, División de Evaluación y Alerta Temprana, Base de Datos de Recursos Mundiales (PNUMA-DEWA-GRID):  
[www.wmo.ch](http://www.wmo.ch)

## ONG internacionales

Acción Contra el Hambre: [www.actionagainsthunger.org](http://www.actionagainsthunger.org)

Federación Internacional de la Cruz Roja y de las Sociedades del Creciente Rojo (IFRC): [www.ifrc.org](http://www.ifrc.org)

## Centros de investigación y universidades

Centro de Ecología e Hidrología (Reino Unido): [www.ceh.ac.uk](http://www.ceh.ac.uk)

Centro de Investigación de Epidemiología de los Desastres (CIED, Bélgica): [www.cred.be](http://www.cred.be)

Centro de Investigación sobre el Riesgo de Inundaciones (FHRC, Reino Unido): [www.fhrc.mdx.ac.uk](http://www.fhrc.mdx.ac.uk)

Centro sobre Riesgos Naturales (EE. UU.): [www.colorado.edu/hazards](http://www.colorado.edu/hazards)

Instituto de Investigación sobre Obras Públicas (PWRI, Japón): [www.pwri.go.jp/eindex.htm](http://www.pwri.go.jp/eindex.htm)

## Otras organizaciones

Centro Asiático de Preparación para Casos de Desastre (ADPC, Tailandia): [www.adpc.net](http://www.adpc.net)

Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, EE. UU.): [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov)