



Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

PELIGROS 57860 *naturales,* DESASTRES *evitables*

La economía
de la prevención
efectiva



Peligros naturales, desastres evitables

Peligros naturales, desastres evitables

La economía
de la prevención efectiva



THE UNITED NATIONS



THE WORLD BANK
Washington, DC

Título original:

Natural hazards, unnatural disasters: the economics of effective prevention.

Copyright© 2010 by The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

Peligros naturales, desastres evitables: La economía de la prevención efectiva.

Copyright para la edición española © 2011 The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

This work was originally published by The World Bank in English as *Natural hazards, unnatural disasters: the economics of effective prevention* in 2010. This Spanish translation was arranged by Ediciones Gondo, S.A. Ediciones Gondo, S.A. is responsible for the quality of the translation. In case of any discrepancies, the original language will govern. This book is also available in English, Arabic, Japanese and Spanish.

Esta obra ha sido publicada originalmente por el Banco Mundial en inglés con el título *Natural hazards, unnatural disasters: the economics of effective prevention* en 2010. La traducción de la obra ha sido desarrollada bajo la supervisión de Ediciones Gondo, que es la responsable de la calidad en la misma. En caso de discrepancias, la lengua original será la determinante. Esta obra se encuentra disponible en inglés, árabe, japonés y español.

The findings, interpretations, and conclusions expressed herein are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the Executive Directors of The World Bank or the governments they represent.

Los resultados, interpretaciones y conclusiones expresados en la obra corresponden a los autores y no reflejan necesariamente las opiniones de los Directores Ejecutivos del Banco Mundial o de los Gobiernos por ellos representados.

The World Bank does not guarantee the accuracy of the data included in this work. The boundaries, colors, denominations, and other information shown on any map in this work do not imply any judgment on the part of The World Bank concerning the legal status of any territory or the endorsement or acceptance of such boundaries.

El Banco Mundial no garantiza la actualidad de los datos incluidos en la obra. Las fronteras, colores, denominaciones y cualquier otra información mostrada en cualquiera de los mapas incluidos en esta obra, no implica ningún juicio por parte del Banco Mundial respecto a la situación jurídica de ningún territorio o el respaldo o aceptación de dichas fronteras.

Traductor: Alberto Masiá Merino, Técnico Comercial y Economista del Estado de España.

Miembros del Consejo Asesor de Ediciones Gondo, S.A. para la selección de la obra: Elisa Carbonell, Luis Moreno y Alberto Sanz, Técnicos Comerciales y Economistas del Estado de España.

Ediciones Gondo, S.A. para la publicación en español de la obra ha contado con la colaboración de la Asociación de Técnicos Comerciales y Economistas del Estado de España.

Cubierta: El diseño de la cubierta está basado en una pintura de Madhubani representando la destrucción causada por el tsunami en el año 2004. La obra fue realizada por Amrita Das, una artista femenina del distrito de Madhubani District, Bihar, India y pertenece a una colección privada. A lo largo de los siglos las mujeres de la región de Bihar han transmitido de generación en generaciones la tradición de la pintura en suelo y paredes. Esta modalidad de arte está vinculada históricamente con los desastres. Se popularizó después de las severas sequías en la región entre los años 1966 y 1968. El gobierno de la India en un intento de promover fuentes de ingreso alternativas a la agricultura promovió la pintura en papel (en lugar de sobre el suelo o paredes) para permitir que las obras pudieran ser comercializadas. Esta modalidad artística es ahora internacionalmente reconocida.

Diseño de la cubierta: Serif Design Group.

ISBN: 978-84-937942-9-3

Depósito legal: M. xxxxx-2011

Compuesto por JPM GRAPHIC, S.L.

Impreso por IMPULSO GLOBAL SOLUTIONS, S.A.

Printed in Spain - Impreso en España

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra está protegido por las leyes, que establecen penas de prisión y multas, además de las correspondientes indemnizaciones por daños y perjuicios, para quienes reprodujeran total o parcialmente el contenido de este libro por cualquier procedimiento electrónico o mecánico, incluso fotocopia, grabación magnética, óptica o informática, o cualquier sistema de almacenamiento de información o sistema de recuperación, sin permiso escrito de los titulares del *copyright*.

Elogios para Peligros naturales, desastres evitables

La economía de la prevención efectiva

«Este informe sintetiza nuestro conocimiento sobre los efectos de los riesgos naturales en el bienestar humano, especialmente en sus aspectos económicos. Es una combinación excelente de estudios de casos, datos en varias escalas y la aplicación de los principios económicos a los problemas planteados por terremotos, fenómenos climáticos anormales y similares. Proporciona un conocimiento profundo sobre el papel relativo de los mercados, la intervención gubernamental y las instituciones sociales en la determinación y mejora tanto de la prevención como de la respuesta a los acontecimientos dañinos».

—**KENNETH J. ARROW**, *Nobel Prize in Economics, 1972*

«Este estudio excelente, que llega en el momento apropiado, es una llamada de atención para nosotros, responsables de gestionar y mitigar inundaciones, terremotos y otros peligros naturales».

—**BRUCE BABBIT**, *Former Secretary of the Interior, USA*

«Este libro sobre peligros naturales y desastres evitables es muy bueno, al tratar un tema de inmensa e inmediata importancia. Yo aprecio, particularmente, los capítulos sobre cómo los países y las regiones se recuperan de los desastres —una cuestión discutida desde John Stuart Mill— y hasta qué punto los mercados dan una buena respuesta en términos de tierra y otros valores que están expuestos a esos desastres. Recomiendo claramente este libro para economistas y no economistas y para los funcionarios que tienen que tratar con inundaciones, escapes de petróleo, terremotos y otros desastres».

—**GARY S. BECKER**, *Nobel Prize in Economics, 1992*

«Tres palabras clave me vienen a la mente después de leer este informe del Banco Mundial: prevención, fuerte cooperación internacional y la prioridad de ayudar a los seres humanos afectados por los desastres con compasión y dignidad. Con este informe, el Banco Mundial destaca lo que agentes internacionales, gobiernos nacionales, autoridades locales e individuos deberían considerar constantemente cuando discuten sobre las medidas de prevención. Los gobiernos tienen que asumir el liderazgo en la implantación de acciones preventivas tanto directamente, asignando eficientemente recursos públicos, como indirectamente, mostrando a las personas cómo protegerse. Este es el desafío real al que no solamente el Banco Mundial, sino todos nosotros, nos enfrentamos. Este es el sueño que tenemos y que puede convertirse en realidad para pagar el precio (político) para conseguirlo. Este ideal es un reflejo de la convicción y de las acciones acometidas por la Protección Civil Italiana».

—**GUIDO BERTOLASO**, *Head of the Italian Civil Protection*

«¿Cómo es posible que algunas comunidades sean capaces de mitigar los golpes de los acontecimientos naturales excepcionales que las azotan, mientras que otras experimentan un gran sufrimiento? *Peligros naturales, desastres evitables* contiene la investigación analítica y empíricamente más adecuada sobre la cuestión. Este es un libro genial».

—**SIR PARTHA DASGUPTA, Frank Ramsey Professor of Economics, University of Cambridge**

«Es un comentario triste sobre cómo la ayuda está influida por los medios de comunicación, de forma que las agencias de ayuda oficiales y las ONG harán un esfuerzo enorme para paliar los desastres, pero prácticamente ninguno para prevenirlos. Este informe defiende con coraje la evidencia, con el fin de equilibrar la balanza. Expone, de forma más dramática que nunca, que los «peligros naturales» no son tan naturales —los fallos en la prevención cuestan millares de vidas, normalmente entre los más pobres—. Y lanza un desafío: revertir el vergonzoso desprecio por la prevención de forma que se puedan salvar vidas».

—**WILLIAM EASTERLY, author of *The White Man's Burden* (2006)**

«Es la obligación moral y ética de todos los que trabajan en temas humanitarios y de desarrollo asegurar que cualquier dólar se gasta adecuadamente. Por tanto, este estudio es un manual esencial para todos los que diseñan políticas y aquellos que las ponen en práctica, que están vinculados con la reducción del riesgo de desastre y la recuperación —incluso más en estos tiempos de frugal necesidad—. Al construir la seguridad de la comunidad y su capacidad de resistencia, el gasto prudente, la mayor transparencia y la responsabilidad son esenciales para hacer más, mejor y llegar más lejos manejando las vulnerabilidades más significativas a las que se enfrenta la humanidad. Este informe destaca la necesidad de mayores recursos y asociaciones innovadoras, en línea con la experiencia de la Cruz Roja y la Media Luna Roja, que muestra cómo realmente compensa invertir en la prevención de desastres».

—**BEKELE GELETA, Secretary General of the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies**

«Este libro es prácticamente de lectura obligada y concierne a individuos en todo el mundo. A lo largo de demasiado tiempo, los líderes han hecho demasiado poco para la transformación de los peligros naturales en desastres evitables y, luego, una vez que ocurren, actúan demasiado lentamente. Y ahora los riesgos están creciendo con la rápida urbanización y el cambio climático. Este libro organiza grandes cantidades de material en un análisis convincente y con mensajes claros, y los autores han propuesto sugerencias pragmáticas de política, que mezclan iniciativas de mercado con regulación «inteligente» y principios responsables de gobierno. Necesitan ser tenidos en cuenta seriamente».

—**SRI MULYANI INDRAWATI, Director Ejecutivo, Banco Mundial; Ex Primer Ministro de Hacienda, Indonesia**

«Alertar a la población sobre peligros inminentes salva vidas y sustentos. ¡Pero se podría mejorar, como se muestra en este excelente informe! Con argumentos claros, declaraciones y evidencias, es una llamada convincente a los gobiernos del mundo para mejorar en la detección y en la previsión de riesgos de peligros naturales y desarrollar mejor la alerta para la planificación sectorial y reducir las pérdidas humanas y económicas que están retrasando el desarrollo socio-económico. La mejora de los sistemas de alerta temprana es claramente una inversión en desarrollo sostenible, como se ha demostrado en muchos países en donde los beneficios exceden varias veces los costes».

—**MICHEL JARRAUD, Secretary General of the World Meteorological Organization**

«Cuando un peligro natural azota a víctimas inocentes, personas de todo el mundo están dispuestas a ayudar. Les incumbe a los que diseñan las políticas que esta generosidad sea utilizada adecuadamente. Este informe es uno de los primeros en tratar los peligros con una perspectiva económica en términos monetarios. Esta perspectiva —que puede parecer sombría— provee argumentos cruciales para entender por qué deberíamos gastar más en acciones preventivas (y por qué no lo hacemos), por qué la confianza en reglas y planificación formales no siempre funciona y por qué necesitamos pensar en la prevención del riesgo de desastres en términos de desarrollo más amplios. Este informe suministra una guía detallada y bienvenida para reducir los desastres en un momento en el que los peligros naturales parecen estar aumentando».

—**HOMI KHARAS, Senior Fellow, Brookings Institution**

«¡Acabo de leer su informe y lo encuentro a la vez fascinante y certero! Los profundos problemas se derivan (...) de políticas gubernamentales terribles practicadas a lo largo de mucho tiempo, que, finalmente, han destruido la confianza que los individuos tienen en su gobierno y en sí mismos. La reconstrucción no solamente afecta al mundo físico, sino a la tarea mucho más dura de reconstruir la confianza, el capital social. Yo deseo que los pasos para conseguir ese duro trabajo fueran sencillos y rápidos, pero no lo son. Ustedes están haciendo un trabajo muy importante».

—**ELINOR OSTROM, Nobel Prize in Economics, 2009**

«Ni los *shocks* económicos adversos ni los desastres naturales se pueden evitar, pero los ciudadanos, los agentes económicos y los gobiernos pueden hacer mucho para limitar o mitigar sus efectos más perniciosos a través de una combinación inteligente de prevención, seguros y una forma sensata de manejarlos. Este libro es un manual sobre cómo tratar los riesgos de peligros naturales, de forma que no se conviertan en “desastres” naturales, como se sugiere adecuadamente en el título. Se enfatiza lo que los gobiernos pueden hacer para promover una prevención efectiva (...). También examina el papel de los seguros contra catástrofes y muestra que, a pesar de su importancia clave, tanto los fallos de mercado como los de gobierno se encuentran omnipresentes en esta área».

—**GUILLERMO PERRY, Former Minister of Finance and Public Credit, Colombia**

«Este informe del personal del Banco Mundial sobre la economía de prevenir desastres evitables es prácticamente el tratado definitivo sobre la materia que podríamos llegar a conseguir. La combinación de análisis económico con la descripción de los hechos, los relatos personales, los cuadros, datos, fotografías y referencias componen un caso multidisciplinar convincente para diferentes formas de esfuerzos preventivos dirigidos a las causas específicas y consecuencias probables de potenciales desastres en cualquier parte del mundo».

—**RICHARD POSNER, author of *Catastrophe: Risk and Response* (2004)**

«Este informe es una joya. El lenguaje es claro y simple; la organización es lógica; las ilustraciones verbales son impresionantes; los mapas y diagramas son comprensibles; las discusiones teóricas se entienden fácilmente; y la materia es absorbente: cómo entender peligros y cómo enfrentarse a ellos, *ex ante* y *ex post*, con terremotos, tormentas, inundaciones, sequías y acontecimientos extremos. Es un modelo que debe ser estudiado y emulado. Es un esfuerzo de equipo, que contradice la noción popular de que un camello es un caballo descrito por un comité. Yo no recuerdo haber leído otras 248 páginas sobre un tema tan enormemente serio, que fuera tan informativo y fácil de digerir. Enhorabuena a los autores y a todos los asesores y revisores».

—**THOMAS C. SCHELLING, Nobel Prize in Economics, 2005**

«Este es un trabajo excelente con lecciones prácticas reales que influirán en la forma en la que se hace frente a los desastres —y para, de hecho, poder prevenirlos—. El informe podría informar e iluminar el análisis de política de forma que pudiera conseguir una diferencia gigantesca en la vida de las personas vulnerables. Yo le doy mi cálida bienvenida».

—**AMARTYA SEN, Nobel Prize in Economics, 1998**

«La tesis principal de este informe, que la prevención tiene una gran importancia y requiere un nivel equivalente de planificación inteligente y fondos, es correcta. Sin embargo, no todos los riesgos pueden ser prevenidos y el informe realiza un trabajo brillante analizando cómo podemos compartir o sobrellevar el riesgo residual. Yo recomiendo este informe a cualquier lector que quiera entender la verdadera naturaleza de los riesgos de catástrofes y los mercados de seguros, más allá de los temas relativamente mundanos de la oferta, la demanda y el precio de mercado para el riesgo. Este informe puede ayudar incluso a estudiantes de la debacle de las hipotecas *subprime* a entender lo que realmente fue mal cuando el mercado perdió toda la visión de los principios recogidos en este informe genial».

—**JOHN SEO, Co-founder, Fermat Capital Management, LLC;
Former State-Appointee Advisor to the Florida Hurricane Catastrophe Fund**

«Se dio la circunstancia de que leí este informe cuidadoso, prolijo y analítico justo antes del comienzo de la temporada de huracanes. Habrá otra temporada de huracanes el año siguiente y el posterior. Habrá también sequías, inundaciones y terremotos. Las respuestas serán más efectivas, antes y después de la desgracia, y el daño será menor, si los gobiernos, las organizaciones de ayuda y otros aprenden de este estudio. La ignorancia no es una ventaja en la temporada de huracanes».

—**ROBERT M. SOLOW, Nobel Prize in Economics, 1987**

«*Riesgos naturales, desastres evitables* proporciona a los que deciden sobre las políticas un nuevo y valioso enfoque que se centra en la economía de la reducción de muertes y la destrucción por causa de los riesgos naturales. En un análisis crítico de un rango de temas, el informe desmitifica un buen número de vacas sagradas, enfatizando el papel crítico de los incentivos (tanto privados como públicos), los mercados que funcionan libremente, el flujo libre de información, las disposiciones institucionales y las posibilidades y los límites para la actuación gubernamental. El informe describe la economía de la reducción de los riesgos para no especialistas, se basa en la más reciente literatura y la complementa con numerosos estudios empíricos y analíticos que sirven de apoyo. Será una referencia estándar en la política de gestión de riesgos y en la comunidad investigadora».

—**RODNEY WEIHER, former Chief Economist, NOAA**

«Este libro representa el primer análisis sistemático de la gestión de riesgos extremos desde una perspectiva comparativa mundial. Es una gran contribución a un campo crecientemente importante».

—**MARTIN WEITZMAN, Professor in Economics, Harvard University**

«El mundo está continuamente acosado por los denominados desastres naturales, con acontecimientos que los desencadenan desde movimientos de tierra y temperaturas abrasadoras hasta severas tormentas y ríos desbordados. Estos desastres imponen un masivo peaje de sufrimiento humano, especialmente sobre los más pobres. Sin embargo, las pérdidas no proceden en primer término de las acciones de la naturaleza. Más bien, como demuestra este amplio y profundo

análisis, se derivan de la sinergia de las fuerzas naturales y las decisiones equivocadas de los humanos. Nosotros aumentamos los riesgos canalizando los ríos y emitiendo gases de efecto invernadero y nos exponemos a nosotros mismos a los riesgos que se imponen al construir ciudades en zonas inundadas y de forma vulnerables a los terremotos. Y donde los peligros realmente existen, frecuentemente los gestionamos de forma ineficaz, poniendo por delante la recuperación a la prevención, aunque esta última sería mucho menos costosa, y fracasando a la hora de unir los esfuerzos paliativos públicos y privados de una forma efectiva desde el punto de vista de sus costes. Este estudio, extraordinario por sus claras ideas y amplia documentación, podría cambiar la forma con la que hacemos frente a esas calamidades».

**—RICHARD ZECKHAUSER, *Frank P. Ramsey Professor of Political Economy
Harvard University***

«Como alguien que repetidamente ha tenido que tratar con las devastadoras consecuencias de severos riesgos naturales al más elevado nivel de responsabilidad, puedo apreciar el enorme valor de este volumen. Era necesario desde hace tiempo. Su análisis sólido y sensible de las prescripciones políticas hacen que sea de lectura obligada para cualquier persona con responsabilidades o mero interés en esta materia».

**—ERNESTO ZEDILLO, *Former President of México
Director, Yale Center for the Study of Globalization***

Índice

Agradecimientos	xvii
MEMORÁNDUM PARA UN MINISTRO DE FINANZAS PREOCUPADO	xxi
Visión general	1
1. Muertes fluctuantes, peligros crecientes: las cifras	27
3,3 millones de muertes en los últimos 40 años hasta 2010	28
Los desastres pueden golpear cualquier lugar	31
Los daños crecen	34
Más en países ricos, menos en países pobres	34
Las pequeñas economías insulares son fuertemente golpeadas	35
Las muertes expanden África, los daños la reducen	36
Múltiples peligros naturales agrupados de distintos modos	37
<i>Caso de Estudio 1 sobre Bangladesh: los antecedentes de las vidas salvadas</i>	<i>39</i>
2. Midiendo los muchos efectos de los desastres	47
Individuos al límite	50
Conflictos: ¿causa o consecuencia?	56
El bienestar se reduce pero, ¿cuáles son los efectos sobre el <i>output</i> ? ¿Cuánto duran?	61
Efectos agregados y sectoriales sobre el crecimiento económico y el <i>output</i> en el largo plazo	63
Midiendo los daños: ¿más del doble o menos de la mitad?	67
<i>Caso de Estudio 2 sobre Turquía: donde civilizaciones y placas tectónicas se encuentran</i>	<i>75</i>

3. La prevención por parte de los individuos	81
Prevención, seguro y afrontamiento: un marco de análisis sencillo	82
Prevención: ¿hacen suficiente los individuos?	83
Los precios reflejan los riesgos si el mercado inmobiliario funciona	90
Mejorando las decisiones de los individuos: ¿qué pueden hacer los gobiernos?	99
<i>Caso de Estudio 3 sobre Haití: prevenir los horrores de Haití</i>	117
4. La prevención por parte de los gobiernos	125
¿Cuánto gastan los gobiernos?	126
¿Quién decide realmente el gasto de los gobiernos?	131
Cómo mejorar las medidas colectivas de prevención	136
<i>Caso de Estudio 4 sobre Etiopía: ¿muertes provocadas por la sequía o por el Derg?</i>	160
5. El seguro y el afrontamiento	167
Seguro: útil si la prima se tasa correctamente	169
¿Deberían los gobiernos pedir prestado, reservar fondos o suscribir seguros?	177
Ayuda rápida y directa para las familias	183
<i>Caso de Estudio 5 sobre el tsunami de 2004: Alertas, ¿la prevención más efectiva?</i>	196
6. ¿Nuevos desafíos? Ciudades emergentes, cambio climático y catástrofes naturales inducidas por el clima	203
Ciudades: una exposición creciente	204
Cambio climático: peligros cambiantes, daños cambiantes	209
Catástrofes relacionadas con el clima: graves desastres futuros de alcance global	217
Conectando las tres C: ciudades, clima y catástrofes	224
MEMORÁNDUM PARA UN CIUDADANO PREOCUPADO	229
Notas y Referencias	237
Índice de nombres y materias	279
Cuadros	
1.1 El marco del informe	29
1.2 Entendiendo los términos de este informe	30
1.3 Bases de datos global sobre peligros naturales: propósitos varios, detalles varios	31
2.1 Estudios previos constatan una mezcla de efectos sobre <i>output</i> y crecimiento	62

2.2	Ingresos y gastos: consecuencias fiscales de los desastres	72
3.1	Evaluación de los costes y beneficios de las medidas estructurales de mitigación	85
3.2	Evaluación de riesgos en América Central	102
3.3	Un siglo de lucha por edificios seguros en Italia	104
3.4	Los códigos de edificación AC y posteriores	108
4.1	India y los fondos anti-sequía	137
4.2	La valoración de una vida: ¿no tiene valor, no tiene precio o es una estadística inútil?	140
4.3	Evaluación de países de la Organización Mundial de Meteorología en 2006-07	147
4.4	Comunicaciones a la comunidad	150
4.5	Los Estados Unidos intentan identificar las infraestructuras críticas	151
4.6	Costes y beneficios de los manglares y la piscicultura de camarones en la costa tailandesa	157
5.1	El riesgo de catástrofe en los mercados de seguros y financieros	174
5.2	La opción de giro diferido ante el riesgo de catástrofes (CAT DDO) del Banco Mundial	179
5.3	Movilizando la diáspora de Haití	187
6.1	Estimando los daños adicionales de los ciclones tropicales ocasionados por el cambio climático	211
6.2	Efectos intra-país: el caso de los Estados Unidos	215
6.3	Estimando los daños adicionales de los fenómenos extremos ocasionados por el cambio climático (al margen de los ciclones tropicales)	216
6.4	El potencial de la geo-ingeniería y sus dificultades	223

Figuras

1	Número de países que recopilan información sobre peligros específicos	4
2	Los precios de propiedades comparables son más altos en los lugares más alejados del riesgo sísmico en Bogotá	6
3	El bajo nivel de gasto en mantenimiento conduce a un enorme atraso en la rehabilitación de la infraestructura en el África subsahariana	8
4	Tres modalidades de funcionamiento del túnel SMART	9
5	La frontera visible entre Haití y la República Dominicana	10
6	Los desastres reciben en torno a una quinta parte de la ayuda humanitaria	12
7	Las medidas preventivas privadas merecen la pena	17
8	El gasto post-desastre fluctúa más que el gasto pre-desastre	20
9	El cambio climático acorta el período de retorno de las grandes tormentas	25
1.1	Las muertes fluctúan, el número de afectados crece	32

1.2	Las catástrofes afectan a todas las regiones	32
1.3	Catástrofes prácticamente en todas partes (1970-2010)	33
1.4	Las sequías son el peligro más mortal en África, los terremotos en los demás lugares	33
1.5	Daños crecientes en las dos últimas décadas (daños globales ocasionados por los peligros naturales, 1970-2010)	34
1.6	Los daños son mayores en los países ricos, ocasionados principalmente por terremotos y tormentas	35
1.7	Muchos pequeños estados insulares en desarrollo se hallan entre los 25 países con daños superiores al 1% del PIB	36
2.1	Los niños desnutridos serán adultos más bajos	52
2.2	Los índices de reacción por estrés postraumático caen con el tiempo en todas las regiones afectadas por tsunami	55
2.3	Una posible senda del PIB post-desastre	61
3.1	Las medidas preventivas privadas merecen la pena	86
3.2	Los precios de propiedades comparables son más altos en los lugares más alejados del riesgo sísmico en Bogotá	92
3.3	Percepción de la corrupción por industria	114
3.4	Desechos incrustados en una viga de soporte de hormigón	115
3.5	El «efecto panal» evidencia una construcción de mala calidad	115
4.1	El gasto post-desastre fluctúa más que el gasto pre-desastre	128
4.2	El bajo nivel de gasto en mantenimiento conduce a un enorme atraso en la rehabilitación de la infraestructura en el África subsahariana	129
4.3	El gasto per cápita es mayor en capital físico	130
4.4	El gasto corriente de Vietnam es una parte pequeña y decreciente del gasto total en transporte	130
4.5	Declaraciones presidenciales sobre desastres: los picos a menudo coinciden con años de elecciones presidenciales	133
4.6	Incrementando la precisión de las previsiones meteorológicas	143
4.7	Red coordinada en el nivel internacional formada por la Organización Mundial de Meteorología (WMO) y 189 agencias nacionales de meteorología e hidrología	144
4.8	Coordinar la recopilación de información es complejo: Sección del Sistema Mundial de Telecomunicaciones (Europa) para compartir información y alertas	146
4.9	Tres modalidades de funcionamiento del túnel SMART	152
5.1	Gestión y transferencia de los riesgos financieros al mercado	178
5.2	Los receptores de remesas desde la OCDE en Ghana tienen viviendas más robustas y mejores instalaciones de comunicación	186
5.3	Los receptores de remesas internacionales en Etiopía dependen menos de la ayuda alimenticia y son menos propensos a vender activos productivos durante períodos de escasez de alimentos	186

5.4	Cronología de los acontecimientos clave en la sequía del Cuerno de África de 2005 y 2006	190
5.5	Los desastres reciben en torno a una quinta parte del total de ayuda humanitaria	195
6.1	Daños actuales (2008) y proyectados (2100) de fenómenos extremos sin cambio climático	210
6.2	El cambio climático acorta el período de retorno de las grandes tormentas	214
6.3	Mapa orográfico de la zona urbana de Yakarta y su régimen pluvial	225
6.4	Quince años de urbanización en Yakarta: antes y después	226

Mapas

1	Las muertes se reducen en Asia y las Américas, pero expanden África	13
2	Los daños reducen África pero expanden los países de renta media	13
3	La exposición a ciclones y terremotos en grandes ciudades puede crecer de 680 millones de personas en el año 2000 a 1.500 millones en el año 2050	24
1.1	Las muertes reducen Asia y las Américas pero expanden África	36
1.2	Los daños reducen África pero expanden los países de renta media	37
1.3	Dónde han golpeado los peligros naturales	38
3.1	Un índice del riesgo sísmico para Bogotá	97
3.2	Las capas pobres viven más cerca de las zonas propensas a riesgos naturales en Bogotá	98
4.1	Los puntos rojos indican de dónde se reciben las escasas observaciones meteorológicas sinópticas	145
5.1	El Caribe, una zona de riesgo	180
6.1	Ciudades que se espera que tengan más de 100.000 habitantes en el año 2050	205
6.2	La exposición a ciclones y terremotos en grandes ciudades crece de 680 millones de personas en el año 2000 a 1.500 millones en el año 2050	206

Tablas

2.1	Los niños con retraso del crecimiento obtienen menores puntuaciones en pruebas cognitivas	54
2.2	Guerra civil, pluviosidad y el estado de derecho	60
2.3	Efecto sobre el crecimiento de un desastre «típico» (mediano)	64
2.4	Efecto sobre el crecimiento de un desastre severo «típico» (mediano)	65
3.1	Los individuos y los gobiernos previenen, aseguran y hacen frente a los desastres	84
4.1	Peligros naturales y protección	154
5.1	Las redes de protección social post-desastre son comunes	191

Agradecimientos

Este informe ha sido preparado por un equipo dirigido por Apurva Sanghi, y compuesto por S. Ramachandran, Alejandro de la Fuente, Martina Tonizzo, Sebnem Sahin y Bianca Adam. S. Ramachandran contribuyó de forma significativa en la redacción del documento. Un equipo más amplio integrado por personas de más de 25 organizaciones ha contribuido a un importante trabajo preliminar: José-Miguel Albala-Bertrand, Javier Báez, Daniel Bitran, Brian Blankespoor, Henrike Brecht, Shun Chonabayashi, Luc Christiansen, Maureen Cropper, Jesús Cuaresma, Uwe Deichmann, Sergio Dell'anna, Stefan Dercon, Amod Dixit, Kerry Emanuel, Jocelyn Finlay, Thomas Fomby, Jed Friedman, Suzette Galinato, Maryam Golnaraghi, Lucy Hancock, Stefan Hochrainer, Yuki Ikeda, Nick Ingwersen, George Joseph, Hemang Karelia, Shyam KC, Philip Keefer, Charles Kenny, Carolyn Kousky, Randall Kuhn, Daniel Kull, Howard Kunreuther, Somik Lall, Stephen Ling, Joanne Linnerooth-Bayer, Norman Loayza, Ramón López, Olivier Mahul, Anil Markandya, Reinhard Mechler, Robert Mendelsohn, Rina Meutia, Erwann Michel-Kerjan, Sanket Mohapatra, Robert Muir-Wood, Francis Muraya, Eric Neumayer, Eduardo Olaberría, Thomas Pluemper, Agnes Quisumbing, Nicola Ranger, Paul Raschky, Dilip Ratha, Jamele Rigolini, Olga Rostapshova, Gokay Saher, Indhira Santos, Manijeh Schwindt, John Seo, A.R. Subbiah, Thomas Teisberg, Michael Toman, Pantea Vaziri, Hyoung Gun Wang, Rodney Weiher, Ben Wisner, Chris Woodruff, Futoshi Yamauchi, Okuyama Yasuhide, Jaime Yépez, Yisehac Yohannes, Michael Young, Ricardo Zapata y Richard Zeckhauser. Agradecemos a Zoubida Allaoua, Milan Brahmabhatt, Marianne Fay, John Holmes, Saroj Jha, Kathy Sierra, Michael Toman y Margareta Wahlstrom su supervisión y orientación.

Nos han sido de gran ayuda los debates periódicos con nuestros principales revisores y asesores: Milan Brahmabhatt, Shanta Devarajan, Bekele Geleta, Indermit Gill, Daniela Gressani, Michel Jarraud, Werner Kiene, Homi Kharas, Justin Yifu Lin, Frank Lysy, Vikram Nehru, Richard Posner, Muhammad Saidur Rahman, Richard Somerville y Eric Werker. Además, los

directores nacionales del Banco Mundial Ellen A. Goldstein (Bangladesh), Kenichi Ohashi (Etiopía y Sudán), Yvonne Tsikata (Haití), Johannes Zutt (Comores, Eritrea, Kenia, Ruanda, Seychelles y Somalia) y Ulrich Zachau (Turquía) proporcionaron valiosas observaciones acerca de los hechos más destacados de cada país. También agradecemos a Elinor Ostrom sus perspicaces aportaciones sobre la situación en Haití. Hemos sacado un gran partido a muchas consultas, reuniones y talleres, y damos las gracias a los participantes en estos eventos, que incluyen representantes académicos, gubernamentales, de la sociedad civil y de organizaciones del sector privado.

Estamos también agradecidos a nuestros muchos colegas que, desde dentro y desde fuera, nos han proporcionado valoraciones y revisiones de gran ayuda, y han estimulado interesantes debates en torno a varios aspectos de este informe: Issam A. Abousleiman, Roberto Adam, Jean-Christophe Adrian, Edward Charles Anderson, Mir Anjum Altaf, Jorge Saba Arbache, Enrique Blanco Armas, Margaret Arnold, Elif Ayhan, Edward Barbier, Scott Barrett, Reid Basher, Joanne Bayer, Sofi a U. Bettencourt, Rosina Bierbaum, Sanjay Bhatia, Anna Bjerde, Aurelia Blin, Jan Bojo, Alex Bowen, Eduardo Cavallo, Alison C.N. Cave, Raffaello Cervigni, Poulomi Chakrabarti, Shubham Chaudhuri, Ajay Chhibber, Loic Chiquier, Kenneth Chomitz, Linda Cohen, Richard Damania, Julie Dana, Saurabh Suresh Dani, Jishnu Das, Susmita Dasgupta, Ian Davis, James Douris, Edgardo Favaro, Wolfgang Fengler, Achim Fock, Jorge García García, Ross Alexander Gartley, Francis Ghesquiere, Stuart Gill, Xavier Giné, Iwan Gunawan, Eugene Gurenko, Hongjoo J. Hahm, Pedro Hallal, Stephane Hallegatte, Kirk Hamilton, Sonia Hammam, Johu Harding, Nagaraja Rao Harshadeep, Andrew Healy, Rafi k Fatehali Hirji, Niels B. Holm-Nielsen, Monika Huppi, Zahid Hussain, Stephen Hutton, Ahya Ihsan, Kremena Ionkova, Vijay Jagannathan, Abhas K. Jha, Roberto Jovel, Mukesh Kapila, Ioannis N. Kessides, Zahed Khan, Jolanta Kryspin-Watson, Daniel Kull, Anne T. Kuriakose, Rodney Lester, Eduardo Ley, Oeyvind Espeseth Lier, Alexander Lotsch, Mott MacDonald, Sergio Margulis, Aditya Mattoo, Michael McCracken, Deepak K. Mishra, Pradeep Mitra, Jose F. Molina, Roger Morier, Mits Motohashi, Mohinder Mudahar, Siobhan Murray, Mustopha Nabli, Ambar Narayan, Urvashi Narayan, Stephen N. Ndegwa, Ian Noble, Ilan Noy, Michael Oppenheimer, Emily Oster, Amparo Palacios López, Elina Palin, Kiran Pandey, Praveen Pardeshi, Mark Pelling, Robert Pindyck, Prashant, Christoph Pusch, John Roome, Charles Scawthorn, Zmarack Shalizi, Sujai Shivakumar, Surya Shrestha, Kenneth Simler, Ravi Sinha, Nirmaljit Singh Paul, Emmanuel Skoufias, Robert Smith, Richard Somerville, Vivek Suri, Ferenc Toth, Vladimir Tsirkunov, Paula Uski, Willem van Eeghen, Marijn Verhoeven, César G. Victora, Doekle Wielinga, William Wiseman, Winston Yu, Shahid Yusuf, Wael Zakout e Ivan Zelenko.

Un componente importante de este documento ha sido la serie de seminarios diseñados para recopilar *inputs* e ideas sobre temas señalados.

Estamos agradecidos a los participantes de esos seminarios, que prestaron desinteresadamente su tiempo al Banco Mundial y a las Naciones Unidas: Kenneth Arrow, Bruce Babbitt, Freeman Dyson, Daniel Kahneman, Homi Kharas, Howard Kunreuther, Wangari Maathai, Robert Mendelsohn, William Nordhaus, Edward C. Prescott, Richard Posner, Thomas Schelling, John Seo, y Martin Weitzman.

Agradecemos el apoyo financiero por parte de los socios del Fondo Mundial para la Reducción y Recuperación del Desastres (GFDRR en sus siglas en inglés). Elina Palm ha desempeñado una esencial función de enlace entre las Naciones Unidas y el Banco Mundial. Los auxiliares Óscar Apodaca y Max Jira han proporcionado un excelente apoyo a lo largo de todo el proceso. Judy Ka Lai ha ayudado en la gestión de recursos. Bruce Ross-Larson ha sido el principal editor.

MEMORÁNDUM PARA UN MINISTRO DE FINANZAS PREOCUPADO

**Asunto: Peligros naturales, desastres evitables:
La economía de la prevención efectiva**

Esta memoria sirve de introducción a un informe que usted puede considerar útil e interesante. Se centra en la prevención de muertes y de destrucción de desastres «naturales», concluyendo que los gobiernos pueden incrementar de forma significativa la prevención.

La buena noticia es que la prevención es frecuentemente efectiva en términos de costes. Requiere muchas actuaciones y algunas de las más importantes están bajo el control del Gobierno. Sin embargo, no siempre son obvias. La mejora de la provisión pública de algunos servicios, como un transporte público fiable, permite a la gente desplazarse desde áreas inseguras cercanas al lugar de trabajo a lugares más protegidos. La reducción de la deforestación previene, que las fuertes lluvias arrastren barro, piedras y escombros hacia áreas habitadas. Este informe sugiere cómo estas medidas y el gasto relacionado con ellas podrían ser identificados y puestos en práctica.

El gasto efectivo es complejo y el análisis coste-beneficio (infrautilizado) ayuda a gestionarlo, pero las instituciones que incrementan el grado de implicación y supervisión públicas son vitales. Se pueden obtener grandes beneficios de una mayor transparencia en todos los aspectos de la toma de decisiones por parte del Gobierno. La respuesta de la población a estas medidas preventivas depende de la confianza que tenga en el Gobierno. Esa confianza se deriva de instituciones creíbles, como subraya de manera insistente el informe.

La prevención vale la pena, pero no es necesario pagar siempre más por la prevención. Una medida relativamente fácil y efectiva es que los gobiernos difundan de forma fácilmente accesible la información sobre los riesgos y

peligros (como mapas de llanuras que pueden ser inundadas o fallas sísmicas). Permitiendo que los mercados trabajen mejor también se ayudará, porque mucha información está contenida en los precios. Los controles sobre los precios, el comercio y actuaciones similares, así como impuestos excesivamente elevados, tienen efectos dañinos y la corrección de ellos va en gran medida en el incremento de la prevención.

La prevención efectiva no puede basarse solamente en el *laissez-faire*, porque los mercados necesitan ser complementados con acciones gubernamentales apropiadas. Un mayor gasto en algunas partidas está garantizado: muchos países no están sacando partido de las innovaciones técnicas en la predicción del tiempo y cuestiones relacionadas. Incluso un modesto incremento en el gasto —y compartir internacionalmente en mayor medida los datos disponibles— puede tener enormes beneficios, especialmente para alertar a la población sobre riesgos inminentes. Varios países, algunos de ellos muy pobres, han obtenido grandes y rápidos beneficios de ese gasto. Los beneficios pueden llegar más allá de las fronteras, incrementando la cooperación internacional.

La protección efectiva no puede recaer en una única medida o en un simple eslogan. Asegurar una financiación gubernamental adecuada de la infraestructura, los servicios básicos, los sistemas de alerta temprana y cuestiones similares tendrá un retorno elevado. Sin embargo la financiación de infraestructura tiene que ir ligada a un mantenimiento adecuado. La financiación de sistemas de alerta temprana es tan útil como la «última milla» de una evaluación y respuesta satisfactorias. Bangladesh muestra que ese tipo de respuestas puede ser efectivo en países pobres, mientras que en países ricos (como los Estados Unidos en respuesta al huracán Katrina) pueden tropezar en ese último paso.

A pesar de las medidas de prevención adecuadas los riesgos van a golpear, y serán necesarios fondos para la recuperación y la reconstrucción. De esta forma, conocer los efectos de la sostenibilidad fiscal es importante para tomar decisiones con la información adecuada. Si bien los gobiernos pueden endeudarse, en última instancia deben devolver las cantidades a través de la recaudación de impuestos o recortes de gasto en otras partidas. Y, a pesar de que los donantes contribuyan con ayuda para la recuperación de los desastres, los estudios muestran que frecuentemente lo hacen renombrando fondos sin incrementar la cuantía total. Por tanto, es necesario basarse en la capacidad que se tiene de recaudar impuestos —y gastar de acuerdo con ello—.

Finalmente, un mensaje sobre el futuro: las ciudades crecerán, especialmente en países en desarrollo, incrementándose la exposición de las vidas y la propiedad a los desastres, pero no de forma de forma uniforme ni monótona. A pesar de que la exposición se incrementará, ciudades mejor gestionadas pueden reducir su vulnerabilidad y el riesgo. A pesar de que usted no gestione las ciudades, controla muchos aspectos de su financiación y

puede hacer mucho para reducir nuevos riesgos. Los daños de los riesgos —particularmente de los ciclones tropicales— probablemente también se incrementen debido al cambio climático. Sus sucesores tendrán que tratar estos temas más complicados, pero se beneficiarán de los pasos que usted adopte ahora. Si usted ayuda a corregir el problema en el momento actual, las generaciones venideras darán la bienvenida al futuro.

Visión general

El adjetivo «evitables» en el título de este informe transmite su principal mensaje: terremotos, sequías, inundaciones y tormentas son *peligros naturales*, pero los *desastres evitables* son las muertes y los daños resultantes de actos de omisión y comisión humanos. Todo desastre es único, pero cada uno de ellos saca a relucir acciones, individuales y gubernamentales a distintos niveles, que si hubiesen sido distintas hubiesen resultado en menos muertes y menores daños. La prevención es posible, y este informe examina lo qué hace falta para llevarla a cabo de forma rentable.

Este informe estudia los desastres bajo una lente tipo económica. Los economistas destacan el propio interés para explicar cómo las personas eligen la cantidad de prevención, seguro y afrontamiento. Sin embargo, las lentes pueden distorsionar las imágenes, de modo que el informe se apoya también en otras disciplinas: la psicología, para examinar cómo las personas pueden errar en la percepción de riesgos; las ciencias políticas, para entender los patrones de votación; y la ciencia de la nutrición, para comprobar cómo los retrasos en *el crecimiento* sufridos por los niños tras un desastre dañan sus habilidades cognitivas y su productividad como adultos mucho después. Centrando su atención en el futuro, el informe muestra que unas ciudades cada vez más grandes incrementan la exposición a los peligros naturales. Sin embargo, la vulnerabilidad no tiene por qué ser mayor si las ciudades están mejor gestionadas. La intensidad y frecuencia de los peligros naturales en las próximas décadas cambiará con el clima. Este informe examina este complejo y polémico asunto, asumiendo todas las limitaciones de la ciencia y de los datos disponibles.

Cuatro hallazgos principales

Primero, un desastre evidencia las implicaciones acumuladas de muchas decisiones anteriores, algunas individuales, otras colectivas y otras tomadas por defecto. Un profundo cuestionamiento sobre lo sucedido podría

prevenir la repetición de los desastres. Varios factores contribuyen normalmente a cualquier desastre, algunos menos obvios que otros. La causa inmediata del hundimiento de un edificio o de un puente puede ser un deslizamiento de tierra, si bien un diseño o una construcción precaria también pueden haber contribuido. Sin embargo, la causa subyacente podría hallarse en las laderas despojadas de vegetación, que aumentan las corrientes de sedimentos (como en Haití), o una pobre planificación urbanística que emplazó el puente o el edificio en una zona de riesgo. Los síntomas pueden fácilmente confundirse con las causas: esas laderas despojadas pueden ser el resultado de una población sumamente pobre que ha agotado su vegetación para poder sobrevivir, o de unas concesiones forestales que incentivan la tala de árboles pero no la reforestación. Las medidas de prevención efectiva, por consiguiente, no son siempre «obvias».

Segundo, la prevención es a menudo posible y rentable. Los estudios realizados para este informe examinaron los costes y beneficios para cuatro países de renta media y baja, asociados con distintas medidas de prevención que los propietarios de viviendas podrían emprender en zonas propensas a peligros naturales. La prevención resulta rentable dados ciertos costes asumidos (pero razonables) y ciertas tasas de descuento. Otras medidas preventivas son intrínsecas a la infraestructura (como por ejemplo las zanjas para el drenaje). El informe analiza el gasto de los gobiernos en prevención y constata que es por lo general menor que el gasto en reparación, que crece tras un desastre y permanece elevado durante varios años posteriores. No obstante, la prevención efectiva depende no solo de la cantidad desembolsada, sino que depende también de los fondos en los que se desembolsa el gasto. Por ejemplo, Bangladesh redujo el número de muertes ocasionadas por los ciclones mediante pequeños gastos en refugios, desarrollo de previsiones meteorológicas precisas, envío de alertas a la población y organización de la evacuación. Todo ello conlleva un coste menor al de construir diques y terraplenes a gran escala, que hubiesen sido además menos efectivos.

Tercero, las distintas medidas, privadas y públicas deben funcionar bien de forma conjunta para que la prevención sea efectiva. Las zonas bajas alrededor de Yakarta ilustran la complejidad de garantizar este aspecto: los residentes locales elevan el plinto de sus casas para protegerse de riadas e inundaciones, pero extraen agua de pozos provocando el hundimiento del terreno. Incluso a sabiendas de ello, los residentes locales no tienen elección si el gobierno no les suministra agua corriente. De este modo, las medidas de prevención emprendidas por un individuo también dependen de lo que haga (o de lo que no haga) el gobierno, y viceversa.

El hecho de que muchas medidas no funcionen correctamente de forma conjunta en países pobres explica por qué suceden allí más desastres. Los más pobres conocen los riesgos ligados a los peligros naturales a los que se enfrentan, pero dependen de mayor medida de servicios públicos que a

menudo son inadecuados. Viven cerca del trabajo, en tierras baratas más expuestas a riesgos, si los autobuses no son fiables; mientras que los ricos, con coches, disponen de mejores alternativas. Los más pobres se trasladarían de buen grado a lugares más seguros si tuviesen mayores ingresos y si el transporte público fuese más fiable. Muchos gobiernos en países pobres tienen dificultades para proporcionar esos servicios pero, hasta que no lo hagan, los más pobres seguirán mostrándose vulnerables.

Cuarto, la exposición a estos peligros crecerá en las ciudades, pero una mayor exposición no necesariamente supone una mayor vulnerabilidad. Las grandes ciudades expuestas a ciclones y terremotos verán más que doblada su población en 2050 (de 680 millones en el año 2000 a 1.500 millones en 2050). Este incremento diferirá por países y regiones. La vulnerabilidad no necesariamente crecerá con esta mayor exposición si las ciudades están bien gestionadas. Sin embargo, este incremento previsto en la exposición resalta la enorme tarea por hacer.

El crecimiento urbano no es la única preocupación. El cambio climático ha recibido mucha atención y existe un urgente llamamiento a una acción inmediata, en tanto que los efectos del cambio climático se acumulan y se sienten mucho después. El *Informe sobre el Desarrollo Mundial* de 2010 trata en detalle las implicaciones del cambio climático, limitándose a los efectos *directos* sobre los peligros naturales. Una estimación del incremento en los daños asociados a la actividad ciclónica tropical modificada por acción del cambio climático es de entre 28.000 y 64.000 millones de dólares anuales para 2100. Ello supone un aumento de entre el 50 y el 125 por ciento respecto a la ausencia de cambio climático. Existe una significativa incertidumbre respecto a estas proyecciones a largo plazo, que refleja los límites de la información, así como de los modelos climáticos que la generan. El daño está expresado en términos de «valor esperado», pero los promedios esconden los extremos: un ciclón fuerte y poco frecuente podría golpear un lugar altamente vulnerable ocasionando daños extremadamente graves. Además, es presumible que los efectos estén concentrados: varios países insulares pequeños del Caribe son particularmente vulnerables.

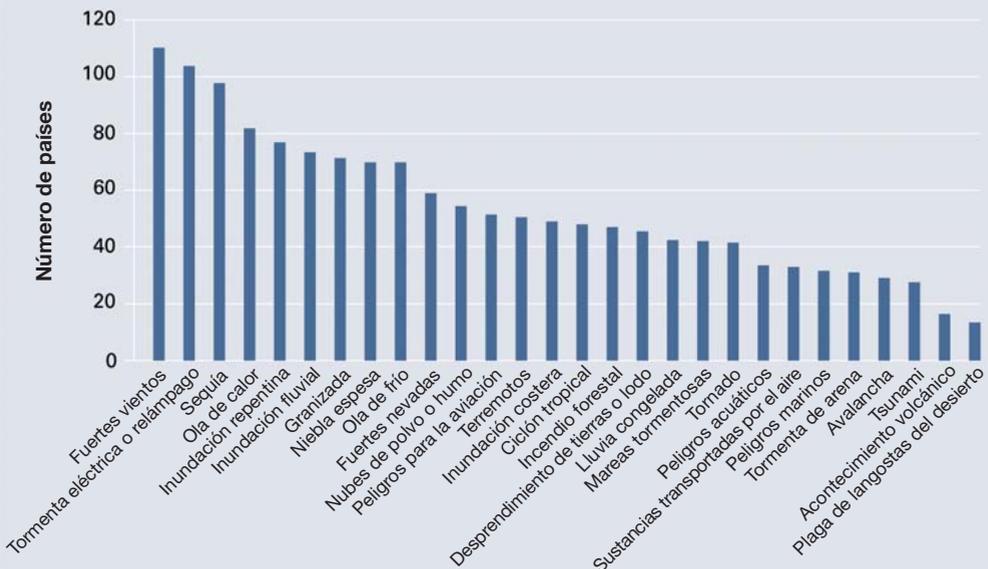
Estos cuatro hallazgos no constituyen una receta sobre cómo actuar. Mucha gente debe hacer mejor un gran número de cosas; el desafío es lograr que lo haga. Una respuesta política eficaz para abordar la prevención efectiva debe incluir información, intervenciones e infraestructura. Apuntalar estas respuestas políticas es labor de las «instituciones», sin las cuales cualquier respuesta política sería ineficaz. Los Gobiernos pueden hacer mucho para promover la prevención, en línea con las implicaciones en materia política destacadas a continuación.

Cuatro implicaciones en materia política (y una para los donantes)

Primero, los gobiernos pueden y deben velar por que la información sea más fácilmente accesible. Al tomar sus decisiones sobre prevención la gente se guía por la información disponible sobre los peligros naturales. Aun así, el simple acto de recopilar y difundir información es en ocasiones difícil. Aunque algunos países tratan de recopilar y archivar información sobre peligros naturales, los esfuerzos son, por lo general, inconsistentes o insuficientes. En concreto, no existen estándares universales para el archivo de parámetros medioambientales relacionados con los peligros naturales. Por consiguiente, se dificulta en gran medida el intercambio de información o el análisis y cartografía de los peligros naturales. La figura 1 muestra cómo solo unos pocos países recopilan y archivan información sobre peligros naturales, incluso a pesar de que avances tecnológicos como la abundancia de software gratuitos, libres y de fuente abierta (por ejemplo PostGIS, Geoserver, Mapserver, o el proyecto GeoNode.org) deberían facilitar los procesos de recopilar y compartir la información.

Además, la información que se recopila no siempre se comparte, a pesar de que compartir la información sobre peligros naturales conlleva un gasto relativamente pequeño, dado que algunas agencias gubernamentales ya registran y analizan información sobre los riesgos de estos peligros. Los

Figura 1 Número de países que recopilan información sobre peligros específicos



Fuente: Organización Mundial de Meteorología (WMO), 2006.

documentos preliminares que sirvieron para preparar este informe hallaron dificultades a la hora de obtener información relacionada con desastres de distintas agencias públicas y universidades, a pesar de que muchos donantes financian la recopilación y automatización de información sobre desastres naturales. A menudo se invocaban razones de «seguridad, comerciales y de defensa», aunque solo unas pocas eran verdaderamente legítimas. En ocasiones los intereses comerciales priman sobre otros bienes públicos.

De este modo, la disponibilidad de la información sobre los riesgos de peligros naturales es de suma importancia. Quizás debido a esta importancia, a veces existen fuertes intereses políticos en no publicar información sobre los crecientes niveles de riesgo. Por ejemplo, pese a que el Organismo Federal de Gestión de Emergencias de EE.UU. (FEMA, por sus siglas en inglés) ha actualizado los mapas de inundaciones costeras del Golfo de México, no logra que las comunidades costeras los acepten, puesto que esa información reduciría el precio de sus propiedades. El establecimiento de unos mecanismos sistemáticos para el seguimiento de la información relacionada con la naturaleza cambiante del riesgo, y para conocer el impacto resultante sobre la valoración de las propiedades, contribuiría enormemente a incentivar la prevención. Facilitar el acceso a mapas de llanuras aluviales y fallas sísmicas permitiría que promotores y propietarios fuesen más conscientes de los riesgos y estuviesen más interesados en construir de forma más apropiada. Asimismo, la recopilación de información sobre la meteorología y el clima es también fundamental para lograr predicciones más precisas.

Segundo, los gobiernos deben permitir el funcionamiento de los mercados de tierras y de viviendas, complementándolos solo con intervenciones específicas cuando sean necesarias. Cuando los mercados de tierras y de viviendas funcionan, los valores de las propiedades reflejan los riesgos de los peligros naturales y guían las decisiones de los individuos sobre dónde vivir y qué medidas de prevención emprender. Un estudio empírico detallado elaborado para este documento clasificó cerca de 800.000 edificios de Bogotá con distinta exposición al riesgo sísmico según un rango de características (como el tamaño, la calidad de la construcción, la distancia respecto al centro de la ciudad, y su naturaleza residencial, comercial o industrial). Dado que la única diferencia entre las propiedades comparables era el nivel de riesgo sísmico, se pudo evaluar si el valor de las propiedades es menor en las zonas con mayor riesgo. La segunda figura muestra que lo es, lo que sugiere la capitalización de las incomodidades derivadas del riesgo de peligros naturales.

Sin embargo, cuando se asfixian los mercados se reducen los incentivos a la prevención. En Bombay, donde los controles de alquileres han sido omnipresentes, los propietarios han descuidado el mantenimiento durante décadas, de modo que los edificios se desmoronan con las fuertes lluvias.

Figura 2 Los precios de propiedades comparables son más altos en los lugares más alejados del riesgo sísmico en Bogotá



Fuente: Lall y Deichmann, 2009.

Los controles de alquileres no son exclusivos de Bombay, o de los países en desarrollo. Las leyes de control de alquileres han estado de algún modo vigentes en Nueva York desde 1943, donde hay actualmente en torno a un millón de apartamentos con renta regulada y 50.000 con renta controlada. Apenas en 2009 se aprobó en Nueva York una ley que limita la potestad de los propietarios de subir los alquileres en todo el estado. Estas leyes tratan de devolver al marco regulado muchos hogares que previamente atraían rentas de mercado. Existen en alrededor de 40 países, incluyendo muchos países desarrollados. Y los controles de alquileres no son la única distorsión del mercado. Las transacciones inmobiliarias en muchos países incurren en un impuesto sobre ventas, en lugar de un impuesto sobre propiedad. Sin embargo, al grabar las transacciones se reducen las ventas de propiedades y se incentiva su infravaloración. Asimismo, las restricciones sobre los precios o las importaciones de cemento pueden conducir a mercados negros o a precios exorbitantes y, en definitiva, al uso de cemento adulterado que debilita las estructuras.

Lograr el buen funcionamiento de los mercados inmobiliarios y de alquiler contribuye en gran medida a inducir a que la gente se establezca en zonas adecuadas y tomen medidas preventivas. Sin embargo, esta no es una tarea sencilla. No resultará fácil eliminar la panoplia de distorsiones de mercado en tanto que muchas de ellas favorecen intereses creados. Asimismo, no es obvio saber qué cambiar primero. Las políticas del pasado pesan mucho sobre el presente: muchas de las estructuras que hoy están en pie se construyeron en el pasado. Resulta difícil detectar los defectos y más aun remediarlos. Un corolario es que corregir políticas hoy no conducirá a mejoras inmediatas, si bien es mejor corregirlas pronto que tarde.

Allí donde impera la nueva construcción, como en las áreas urbanas de los países en desarrollo, este legado plantea menos problemas, pero los países más ricos también soportan esta carga: los seguros mal tasados (con primas demasiadas bajas por presiones populistas en una industria muy regulada) han conducido a un exceso de construcción en una costa americana propensa a los huracanes.

Los estratos más pobres sufren los efectos acumulados de estas políticas (estructura impositiva, modalidades de financiación de las ciudades, etc.) que limitan la oferta de suelo asequible donde construir de forma segura. Los gobiernos podrían expandir las opciones de las capas más pobres, que a menudo deben emplazarse en zonas expuestas a peligros naturales, si bien el asunto es algo más sutil que meramente dictar lo que estas deberían elegir. Las familias pobres prefieren tener un acceso más sencillo al trabajo, aunque ello suponga vivir en barriadas situadas a orillas de un río y propensas a inundaciones, o en la cima de colinas sensibles a deslizamientos de tierra o lodo. En algunos casos, la seguridad de la propiedad (los títulos claros a menudo ayudan) permite que se invierta en medidas de prevención. Cuando las consecuencias sociales de establecerse en zonas de peligro son tan adversas, la respuesta correcta pasa por que los gobiernos emprendan intervenciones focalizadas. Estas podrían incluir una mayor disponibilidad de tierras en lugares más seguros, así como un transporte público fiable y adecuado y demás servicios que permitan a la gente seguir bien conectada con su trabajo.

Tercero, los gobiernos deben proporcionar una infraestructura y un servicio público adecuados, y una infraestructura de propósito múltiple ofrece muchas posibilidades. Una importante parte de la prevención es intrínseca a la infraestructura, pero su efectividad depende de la calidad. La infraestructura necesita mantenimiento: reparar los baches de la carretera antes del invierno o de las lluvias, pintar los puentes de acero antes de que se debiliten por la corrosión, inspeccionar y reparar las grietas en los puentes de hormigón. Todos los ingenieros lo saben pero no todos reciben siempre dotaciones presupuestarias para ello. Ni siquiera en Estados Unidos, donde tras el hundimiento de un puente en Minneapolis en 2007 se llamó la atención sobre el abandono de las infraestructuras.

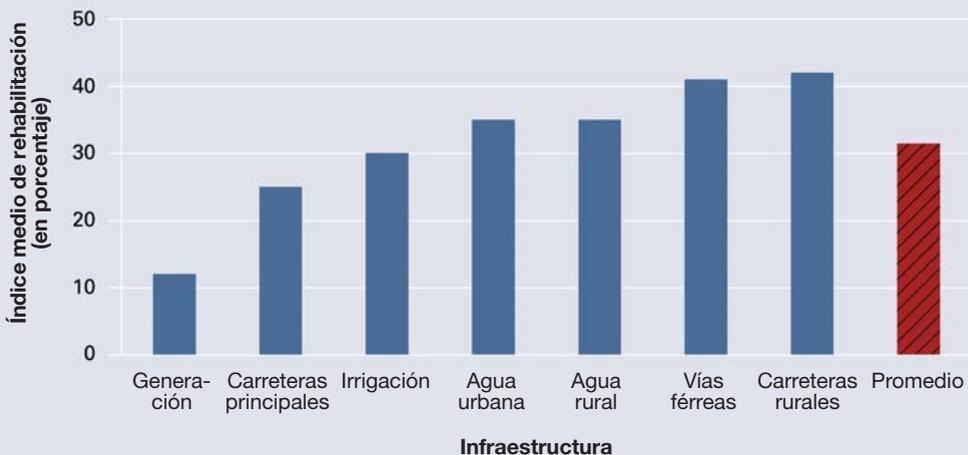
El gasto debería asignarse siguiendo una lista ordenada de forma decreciente en función de las tasas (económicas) de rendimiento. Sin embargo, cuando está sujeto a límites presupuestarios arbitrarios, el gasto de bajo retorno a menudo se antepone al gasto de alto retorno aplazable. Como el mantenimiento se puede posponer, se difiere repetidamente hasta que el activo acaba desmoronándose. Las zanjas de drenaje, una vez construidas, no se mantienen debidamente y se obstruyen, de modo que las lluvias provocan inundaciones que ahogan a los pobres. Otros servicios públicos menos obvios incluyen un transporte urbano seguro, y requieren un mejor (no necesariamente mayor) gasto público. Por ejemplo, cerca del 30 por ciento

de las infraestructuras de un país africano típico necesita rehabilitación, y un mantenimiento de carreteras de tan solo 600 millones de dólares reportaría beneficios anuales de 2.600 millones de dólares (figura 3).

Los gobiernos deben velar por que la nueva infraestructura no introduzca nuevos riesgos. Esto es particularmente importante en tanto que es de esperar que, en muchos países en desarrollo, la inversión en infraestructura (*stock* de capital a largo plazo) se incremente sensiblemente en las próximas décadas. Ubicar la infraestructura lejos de las zonas de riesgo es un modo de hacerlo. En los casos en los que esto no sea posible, otra posibilidad pasa por implementar proyectos de infraestructura de propósito múltiple, como el *túnel de carretera y de gestión de aguas pluviales* (SMART, por sus siglas en inglés) de Kuala Lumpur. Las inundaciones provocadas por las fuertes lluvias son un peligro natural, y el túnel de 9,7 kilómetros de longitud, que costó 514 millones de dólares, tiene tres niveles (figura 4): el más bajo para el drenaje y los dos superiores para el transporte por carretera. El sumidero permite desviar grandes volúmenes de agua en caso de inundación desde el distrito financiero de la ciudad hacia un depósito de almacenamiento, un embalse y un túnel de circunvalación. Combinar el sumidero con la carretera ofrece dos ventajas: garantiza un mantenimiento del sumidero que de otro modo sería más esporádico, y cuesta menos que construir ambas estructuras por separado.

La infraestructura, aunque esté bien diseñada, construida y mantenida, no puede siempre prevenir los desastres. Los gobiernos deben, por tanto,

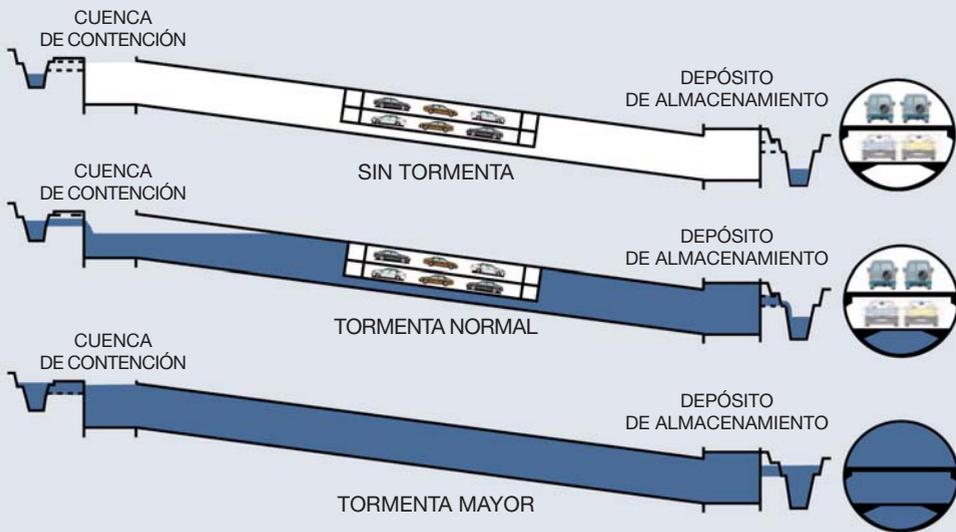
Figura 3 El bajo nivel de gasto en mantenimiento conduce a un enorme atraso en la rehabilitación de la infraestructura en África subsahariana



Nota: El índice de rehabilitación muestra el porcentaje medio en los distintos países de cada tipo de infraestructura deteriorada y que, por tanto, necesita rehabilitación.

Fuente: Lall y Deichmann, 2009.

Figura 4 Tres modalidades de funcionamiento del túnel SMART



Fuente: Mott MacDonald Group, 2009.

prestar atención a un subconjunto de «infraestructura crítica» que, una vez seleccionado, es objeto de unos «márgenes de seguridad» mayores de lo normal (la fuerza adicional que los ingenieros incorporan en el diseño). Esa infraestructura crítica debe ser identificada antes de un desastre para garantizar su adecuación. Pero lo que es crítico depende de cada situación: una escuela segura sirve de refugio en caso de ciclón en Bangladesh, pero un hospital (y no una escuela) puede ser crítico en Turquía para tratar las extremidades fracturadas cuando los edificios se vienen abajo en los terremotos. Los gobiernos deben cuidar además de mantener la lista corta: si se incluyen demasiados activos los costes crecen sin que los beneficios lo hagan de forma acorde. Incluso Estados Unidos halla dificultades en mantener esa infraestructura crítica suficientemente acotada, de modo que otros gobiernos se encontrarán indudablemente con ese mismo problema.

Cuarto, deben desarrollarse buenas instituciones para permitir un buen control público. Unas buenas instituciones reflejan y crean prosperidad, y un hallazgo robusto de este informe es que los países con instituciones que funcionan correctamente son más capaces de prevenir desastres, así como de reducir la probabilidad de conflictos relacionados con el desastre. Pero las instituciones trascienden las entidades específicas. Parlamentos, medios de comunicación, asociaciones de empresas y demás funcionan de forma diferente en los diferentes países, aunque tengan autoridad legal y responsabilidades similares.

Fomentar unas buenas instituciones significa dejar que se desarrolle un desordenado despliegue de entidades superpuestas (medios de comunicación,

asociaciones de vecinos, grupos de ingeniería), no todas necesariamente con motivos nobles, pero que permiten que los distintos puntos de vista se propaguen en la consciencia pública. Tolerar la discrepancia permite al público estar informado e involucrado cuando propuestas alternativas o puntos de vista opuestos compiten por su apoyo. La participación y el control público garantizan que las buenas ideas se tengan en cuenta, incluso si son poco usuales (como el túnel de Kuala Lumpur de uso dual, como sumidero y como carretera). Esa supervisión también anima a las comunidades a experimentar y a idear sus propios planes sostenibles que promuevan la prevención.

En los lugares donde se han reprimido las instituciones los resultados son desalentadores. Los daños ocasionados por temporales son más severos en Haití que en la contigua República Dominicana. La deforestación es la diferencia visible (figura 5) pero la calidad de las instituciones es la menos visible. Las instituciones y comunidades de Haití se han debilitado tras décadas de desgobierno. Las comunidades participativas ayudan a asegurar que los árboles no se talan irreflexivamente y que los nuevos árboles jóvenes plantados van creciendo. Incluso si los intereses de quien vive monte arriba y tala los árboles y de quien vive monte abajo y recibe las inundaciones difieren, las comunidades tratan de salvar esas diferencias y

Figura 5 La frontera visible entre Haití y la República Dominicana



Fuente: National Geographic.

gestionan un uso justo de las tierras comunes. La prosperidad depende en última instancia de reconstruir la confianza y el capital social que se perdió incluso antes de que golpearan los terremotos y los huracanes.

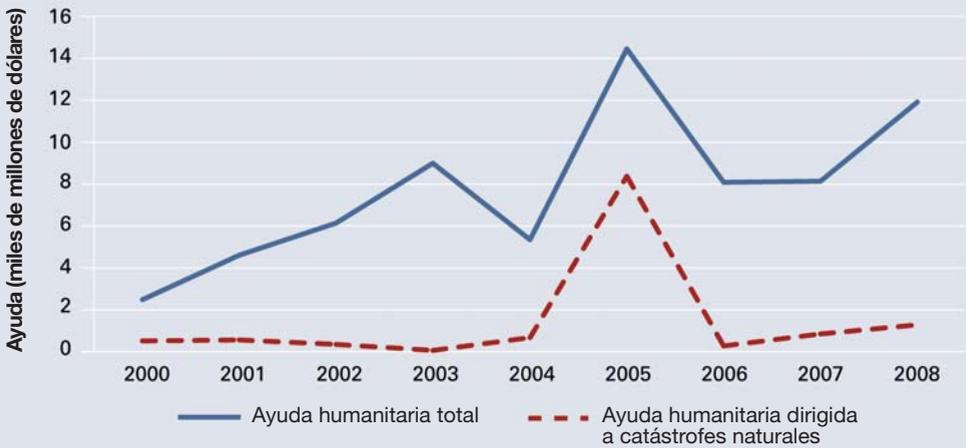
A menudo las instituciones están vinculadas a la democracia, pero este informe constata que no es la etiqueta de democracia o dictadura lo que importa. Las buenas instituciones están asociadas a la competencia política y no solamente al voto (la interpretación convencional de la democracia). Tanto en democracias como en no-democracias, la existencia de partidos políticos «institucionalizados» (partidos que permiten a sus miembros sancionar a los líderes que persigan políticas contrarias a los intereses de los miembros) está significativamente ligada a reducciones en la mortalidad de los desastres. La mortalidad de los terremotos se reduce un 6 por ciento por cada año adicional de elecciones competitivas, y un 2 por ciento cuando la edad media de los partidos aumenta en un año. Por consiguiente, con estos sistemas es más probable que se pueda ofrecer una respuesta a las necesidades de los ciudadanos.

La prevención de desastres requiere de muchas agencias públicas y privadas que trabajen bien conjuntamente, y los gobiernos pueden desempeñar una labor institucional en ello. Sin embargo, no existe ninguna receta concreta para fortalecer las instituciones; una amplia variedad de sistemas políticos puede servir para este propósito. En cualquier caso, si se fomenta un conjunto diverso de organizaciones que faciliten la acción colectiva por parte de grandes grupos de ciudadanos, se les permitirá reivindicar de forma más efectiva la difusión de la información, la disponibilidad de medidas de prevención y demás alternativas, así como su eficiencia económica.

Y quinto, los donantes también tienen una función en la prevención. El tema central de este informe es que no se está haciendo suficiente en prevención. Los donantes normalmente responden a los desastres después de que estos hayan golpeado: en torno a una quinta parte del total de la ayuda humanitaria entre 2000 y 2008 se dedicó al gasto en auxilio y respuesta a catástrofes naturales (figura 6).

La parte de financiación humanitaria destinada a la prevención es pequeña aunque creciente, desde en torno al 0,1 por ciento en 2001 hasta un 0,7 por ciento en 2008. No obstante, las actividades de prevención a menudo implican gastos de desarrollo a largo plazo, mientras que el centro de atención de la ayuda humanitaria (de por sí una pequeña parte de la ayuda oficial al desarrollo) son el auxilio y la respuesta inmediata. Los donantes preocupados por la prevención podrían asignar la ayuda oficial al desarrollo (en lugar de la ayuda humanitaria) a actividades relacionadas con la prevención. Y esa ayuda, usada de forma efectiva, podría reducir los problemas derivados del dilema del Samaritano: la incapacidad de negar ayuda tras una catástrofe a quienes no tomaron suficientes medidas de prevención.

Al margen de estas implicaciones políticas, el lector puede hallar más contenidos de interés y utilidad en este informe, que se resume a continuación.

Figura 6 Los desastres reciben en torno a una quinta parte de la ayuda humanitaria

Nota: La Ayuda Humanitaria es «una intervención para ayudar a las víctimas de un desastre natural o de un conflicto a cubrir sus necesidades básicas y proteger sus derechos,» mientras que la Asistencia Oficial al Desarrollo (ODA, por sus siglas en inglés) consiste en «dinero gastado en desarrollo (educación, salud, abastecimiento de agua y saneamiento, agricultura, y demás) y asistencia humanitaria por parte de miembros del Comité de Asistencia al Desarrollo de la OCDE». *Fuente:* Personal del Banco Mundial, basado en datos del Servicio de Supervisión Financiera de la Oficina de NU para la Coordinación de Asuntos Humanitarios.

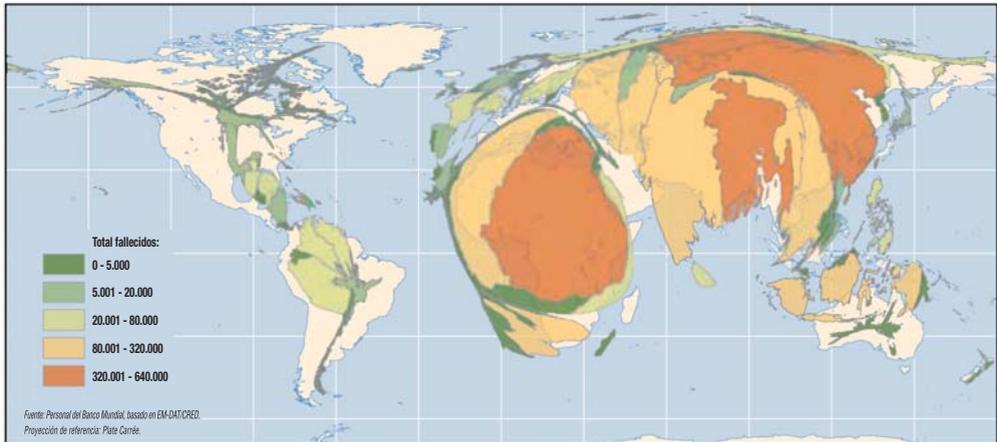
Revisión de las pautas de datos sobre catástrofes

Desde 1970 ha habido 3,3 millones de muertes por catástrofes naturales, 82.500 al año, con grandes fluctuaciones de año a año y sin tendencias temporales pronunciadas. Las sequías son la más mortales de las cuatro categorías de peligros naturales (terremotos, inundaciones y tormentas son las otras), y los países pobres sufren desproporcionadamente: casi 1 millón de personas ha muerto por las sequías de África. Los países pobres se llevan la peor parte en cuanto a muertes causadas por desastres (mapa 1).

A pesar de las muertes evitables, la ausencia de una tendencia alcista sugiere que el cuadro es menos sombrío de lo que parece en un principio: la exposición a los peligros crece deprisa (como la población de los países pobres, tanto urbana como rural), si bien el número de muertes muestra una tendencia a la baja si se contempla en términos de la población relevante. Por tanto, ha habido una prevención efectiva.

Los datos disponibles sobre los daños en propiedades son menos exhaustivos que los referidos al número de muertes, pero los daños derivados de todo tipo de peligros naturales entre 1970 y 2008 alcanzaron los 2,3 billones de dólares (en dólares de 2008), o el 0,23 por ciento del producto acumulado mundial. Los daños fluctúan en torno a una tendencia alcista modesta pero apreciable, incluso si los datos se ajustan por inflación. Existen variaciones en función de los peligros naturales, siendo los terremotos y las tormentas

Mapa 1 Las muertes se reducen en Asia y las Américas, pero expanden África



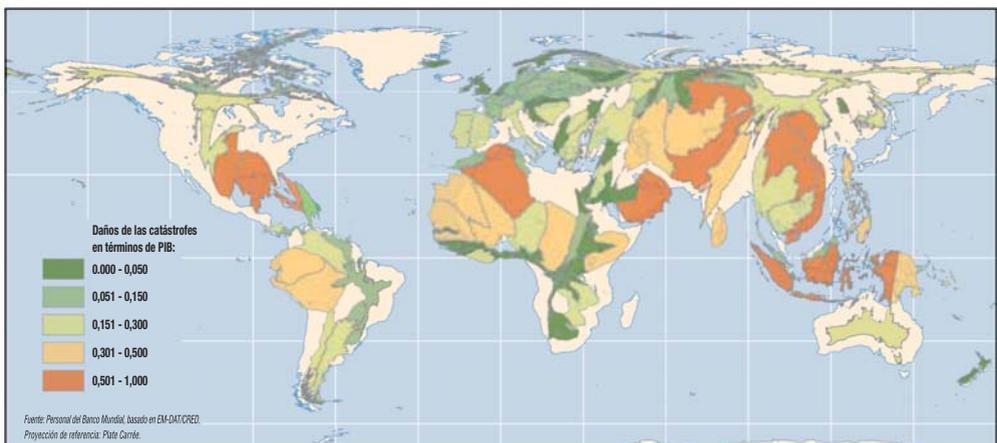
Nota: Las áreas reflejan las muertes acumuladas de los desastres desde 1970 hasta 2010 (febrero).

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

los que ocasionan mayores daños. Asimismo, son desproporcionadamente elevados en países de renta media. Nuevamente, los datos evidencian cierta prevención efectiva: si los daños se expresan en términos de PIB (globalmente o país por país) muestran generalmente una tendencia a la baja.

Incluso cuando se expresan en términos de *output*, los países pobres con pocos activos incurren en un daño escaso, y los países ricos (con más capital) previenen los daños de forma efectiva. Los países de renta media incurren proporcionalmente en el mayor daño (mapa 2), apuntando así

Mapa 2 Los daños reducen África pero expanden los países de renta media



Nota: Las áreas reflejan los daños acumulados de los desastres en términos de PIB desde 1970 hasta 2010.

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

a las razones por las que los daños en términos absolutos han estado creciendo.

Las instituciones que tratan de prevenir los daños se desarrollan más despacio que las infraestructuras a medida que los países prosperan y se urbanizan. No obstante, esto no es inalterable: incluso los países pobres pueden emprender acciones de prevención efectiva, y muchos están en condiciones de asumir el reto.

Los muchos efectos de los desastres

Una catástrofe natural daña obviamente a los afectados. Algunos logran evitar daños pese a hallarse en la zona afectada, pero incluso estos se ven afectados de forma indirecta. Aunque un ciclón no afecte a los establecimientos del sastre o del calderero del pueblo, sus negocios se verán igualmente afectados si el ciclón destruye las cosechas de sus clientes. Y estos efectos indirectos se extienden más allá de la zona afectada, que está vinculada a otras zonas no dañadas mediante el comercio. Estos efectos indirectos son a menudo adversos, aunque no siempre. Desenmarañar estos efectos es complicado, pero la claridad de los conceptos puede ayudar, empezando por la medición.

Cuánto decrece el *output* en la región afectada y durante cuánto tiempo lo hace son cuestiones controversiales. Muchos factores (los cambios simultáneos en los precios de los bienes, los términos de comercio, los tipos de cambio) afectan al *output*, y los distintos estudios difieren en cómo tenerlos en cuenta al medir los efectos de los desastres naturales. Una catástrofe puede afectar tan solo a una pequeña parte del país, de modo que es posible que no reduzca el *output* nacional en la misma medida que en la región afectada. Los estudios realizados para la elaboración de este informe muestran que el producto nacional siempre disminuye tras un desastre natural severo, pero (dependiendo del peligro natural) en ocasiones crece tras un desastre leve. Un terremoto reduce el *output* pero las reconstrucciones posteriores incrementan la actividad económica, aunque la población obviamente sale perdiendo. El crecimiento económico se mide por la tasa de cambio del *output*, de modo que, aunque el *output* se recupere solo hasta el nivel inicial tras haber caído, el crecimiento (por un breve período de tiempo) será mayor comparado con las tasas pre-catástrofe.

El *output* no mide el bienestar de la población, en especial tras un desastre natural. Asimismo, no toda la población se ve afectada del mismo modo, incluso en la zona afectada. Los agricultores que no hayan perdido sus cultivos lograrán mayores precios si la cosecha total ha sido menor. Así pues, no todos los efectos indirectos, en especial en los lugares de fuera de la zona afectada, son adversos.

Los gobiernos a menudo evalúan los daños sufridos tras un desastre y esas valoraciones difieren en el alcance, el propósito y la metodología. Este informe debate acerca de los problemas conceptuales y prácticos que aparecen al medir los daños y los efectos directos e indirectos de un desastre. La medición de los daños es complicada y se presta tanto a la sobreestimación (por ejemplo, por una doble contabilización) como a la subestimación (resulta difícil valorar la pérdida de vidas o el daño al medio ambiente). Los sesgos también afectan a la precisión de las estimaciones, sobre todo cuando la perspectiva de recibir ayudas afecta a los incentivos.

Una medición precisa es más probable cuando su propósito es claro, si bien algunos elementos importantes no pueden ser medidos. Los propósitos de las valoraciones de los daños son múltiples, a menudo solapados. Ellos pueden guiar la ayuda de los gobiernos (por ejemplo, cuánto gastar en el alivio del sufrimiento de las víctimas, a sabiendas de que ello supone reducir otro tipo de gasto o incrementar los impuestos). También pueden mostrar cómo acelerar la recuperación económica o cómo identificar medidas específicas para mejorar la prevención. Este informe examina la viabilidad conceptual y práctica de alcanzar cada uno de los propósitos.

Los afectados no esperan a recibir asistencia para empezar a reparar sus hogares y reconstruir sus vidas. Sin embargo, los más pobres, sin nada a lo que recurrir, pueden necesitar ayuda. Los gobiernos a menudo proporcionan transferencias en efectivo y en especie, pero «compensación» es un término equivocado porque las cantidades (por lo general menos del doble del PIB per cápita) son normalmente inferiores a lo que los afectados han perdido. La situación fiscal del gobierno limita estas transferencias porque, incluso aunque pueda pedir prestado, la deuda deberá ser posteriormente reembolsada. De este modo, conocer las implicaciones fiscales a medio plazo del desastre sería de mayor utilidad que medir los daños sufridos por la propiedad privada. Si el gasto en auxilio y recuperación desplaza el gasto en mantenimiento de las infraestructuras, como a menudo sucede, las muertes y los daños ocasionados por desastres futuros aumentarán.

La recuperación exige que el comercio se reanude, y esto a su vez requiere que se restablezcan los vínculos que unen la zona afectada con el resto de la economía. De este modo, es del interés de las personas y las empresas privadas tanto del inicio como del final de la cadena de suministro reparar esos vínculos (servicios bancarios o transporte), si bien la infraestructura física (carreteras, puentes o vías férreas) es generalmente responsabilidad del gobierno. Así, la evaluación de los daños en las infraestructuras públicas es urgente y los gobiernos deben decidir de prisa qué y dónde reconstruir. Esta decisión, a su vez, afectará a las decisiones individuales sobre la reconstrucción. El responsable de tomar la decisión por parte del gobierno depende de la estructura administrativa de cada país, y los propios afectados son los más indicados para guiar las decisiones de qué carretera o de qué puente reparar en primer lugar.

El impacto de un desastre sobre el *output* de una economía o sobre el presupuesto de un gobierno no es el mismo que el impacto sobre la salud y el bienestar de la gente. Una catástrofe natural reduce sin lugar a dudas el bienestar de los afectados, e, incluso si los sobrevivientes se recuperan y consumen a los mismos niveles anteriores, habrán sufrido inmediatamente después del desastre.

Muchos estudios han examinado el modo en que los desastres afectan a las personas en el corto plazo, y este informe complementa esos estudios con otros que identifican otros efectos adversos a más largo plazo sobre la educación, habilidades cognitivas y salud mental. Algunos sobrevivientes nunca se recuperan completamente: sequías ampliamente extendidas en África provocan niños raquíuticos y desnutridos, con efectos adversos permanentes. Una red de protección social efectiva puede reducir estas consecuencias, pero no toda red de protección social es efectiva.

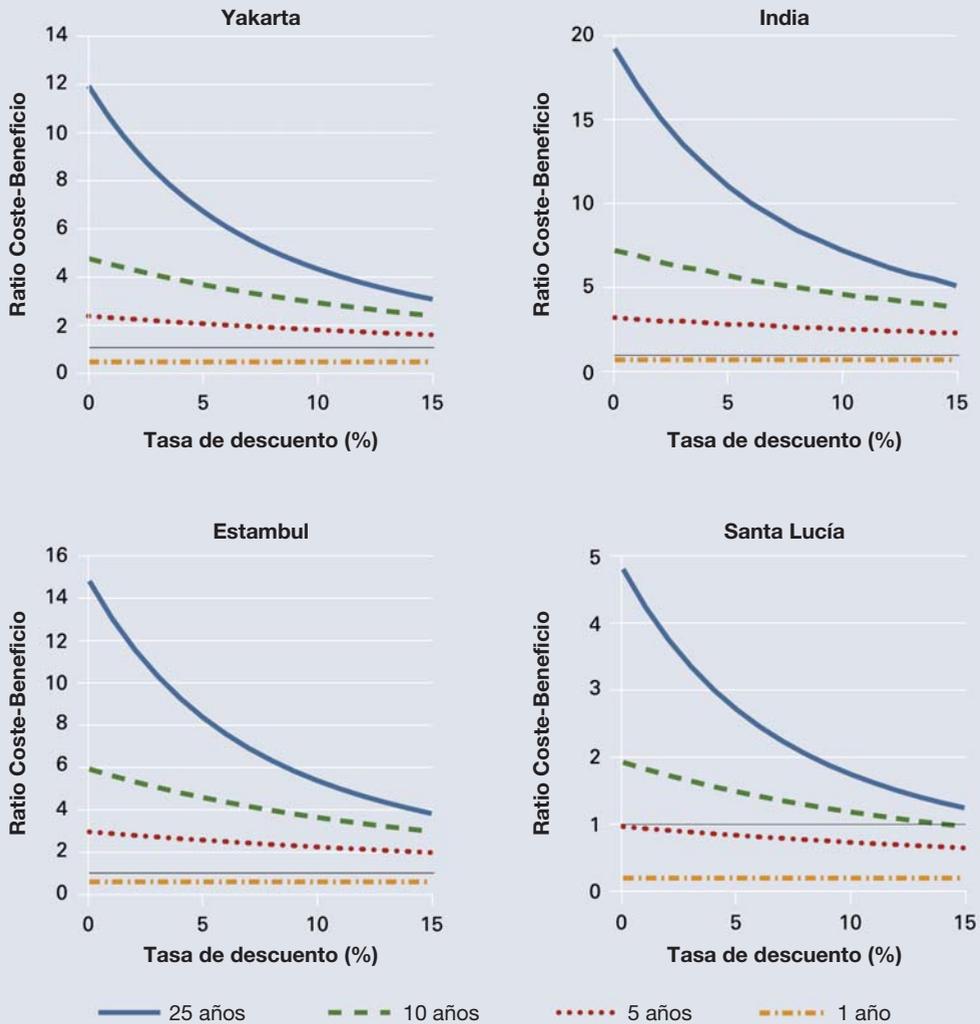
La literatura ha apuntado en muchas ocasiones que los desastres naturales y los conflictos están conectados. Los peligros naturales, en especial los terremotos y las sequías, tienden a prolongar los conflictos, pero las buenas instituciones reducen la probabilidad que estos estallen. Esas instituciones están normalmente ligadas a la democracia y al buen gobierno, factores a su vez también ligados a la prosperidad. Este informe identifica que el vínculo se alcanza mediante la competencia política, más que por el mero voto. ¿Incrementan los desastres la escasez y, por tanto, alimentan los conflictos? ¿O acaso crean una oportunidad para la paz, como en Aceh? Ambas son posibles, y las buenas instituciones logran que el mejor resultado sea el más probable.

La prevención por parte de los individuos

El marco analítico de prevención, seguro y afrontamiento se ha mostrado muy útil en muchos entornos y situaciones, y el informe se estructura en torno a estos conceptos, distinguiendo entre elecciones individuales y decisiones colectivas (a distintos niveles de gobierno). Se elige qué cantidad de prevención asumir (conscientemente o por defecto), qué cantidad de seguro suscribir, y qué cantidad de riesgo residual afrontar. ¿Es adecuada y efectiva la prevención individual?

Los individuos emprenden acciones de prevención en la medida en que los beneficios esperados (evitar las pérdidas) excedan los costes, sujetos a su restricción presupuestaria (figura 7). Pero los individuos difieren unos de otros y sus elecciones también difieren. Esas diferencias no implican necesariamente que algunos elijan mal, pero resulta alentador cuando un gran número de individuos asumen medidas de prevención que parecen debidamente justificadas. Las tasas de rendimiento de varias medidas de prevención comúnmente adoptadas, como elevar el nivel de las viviendas

Figura 7 Las medidas preventivas privadas merecen la pena



Nota: Las medidas de prevención clave para las que se calculó el ratio coste-beneficio son: elevar una casa 1 metro para reducir los daños de las inundaciones (Yakarta); proteger ventanas y puertas y reforzar el tejado para prevenir el daño de huracanes (Canaries y Patience, en Santa Lucía); adaptar los edificios para incrementar la resistencia a los terremotos (Estambul); y reformar a prueba de inundaciones una casa de ladrillo (cuenca del río Rohini, Uttar Pradesh, India).
Fuente: IIASA/RMS/Wharton, 2009.

en las zonas propensas a inundaciones de Yakarta, o proteger ventanas y puertas de los daños ocasionados por el viento y la lluvia en Canarias (Santa Lucía), muestran que algunas medidas están justificadas, si bien no todas.

La elección de un individuo puede desconcertar a otro: muchos viven en zonas expuestas cuyos peligros son conocidos, ya sea en la pobreza de Bangladesh o en la abundancia, a lo largo la costa de Florida. Teorías recientes

y hallazgos experimentales muestran que a menudo los individuos perciben los riesgos de forma errónea y puede que no siempre actúen en su mejor interés. No obstante, también existen explicaciones más prosaicas que se refieren a *tradeoffs* entre la proximidad a trabajo y el acceso a servicios como el transporte público, dados los presupuestos limitados.

Vivir en lugares más arriesgados resulta más barato y permite gastar más en otras necesidades (comida, escolarización de los niños), de modo que los individuos más pobres se enfrentan a elecciones difíciles. Con el debido conocimiento, atención y gasto podrían construirse estructuras más seguras en las zonas de mayor riesgo (en las laderas de una colina o en zonas sísmicas). Sin embargo, cuando la propiedad de tierras e inmuebles no está garantizada, la posibilidad de desalojo o demolición menoscaba el incentivo a invertir en estructuras seguras. Un estudio sobre 1,2 millones de títulos de propiedades de tierras distribuidos en el Perú en 1996 concluye que los títulos de propiedad están relacionados con un incremento del 68 por ciento en la renovación de la vivienda en un plazo de cuatro años.

La inseguridad de las propiedades no es el único desincentivo a construir debidamente: los controles de alquileres y otras regulaciones similares minan el incentivo de un propietario para comprometerse con el mantenimiento de los edificios. La situación en Bombay, donde los edificios descuidados se derrumban con las fuertes tormentas causando la muerte de sus ocupantes, se describe a continuación con más detalle. Bombay ha tenido controles de alquileres e impuestos distorsionadores cuyos efectos adversos se han ido acumulando durante décadas. Los edificios estaban restringidos a solo unos pocos pisos de altura evitando la aglomeración, e industrias en decadencia ocupan tierras a las que se podría dar un mejor uso. Esas políticas han contribuido también a la escasez de buenas viviendas y a que las capas más pobres tengan que vivir en los inseguros poblados de chabolas que crecen rápidamente alrededor de las ciudades más prósperas. También han contribuido a que las ciudades no dispongan de suficientes ingresos fiscales, por lo que la infraestructura necesaria no se construye o se construye mal.

Las estructuras son de mala calidad también porque la gente no siempre conoce los riesgos a los que se enfrenta, o porque no conoce lo que hace falta para construir debidamente. Las cuentas detalladas de Italia, Pakistán o Sri Lanka ilustran el desafío que supone mejorar las prácticas de construcción, la importancia de la información (sobre los peligros naturales y sobre cómo construir mejor) y el limitado rol de la normativa de construcción.

Los llamamientos a una normativa de construcción más exigente y una aplicación más estricta de esta siempre resuenan tras un desastre natural. Sin embargo, se llevan a cabo pocas mejoras si los propietarios y constructores conciben esta normativa de construcción como un obstáculo más a sortear, o si los dirigentes públicos se muestran corruptos o complacientes.

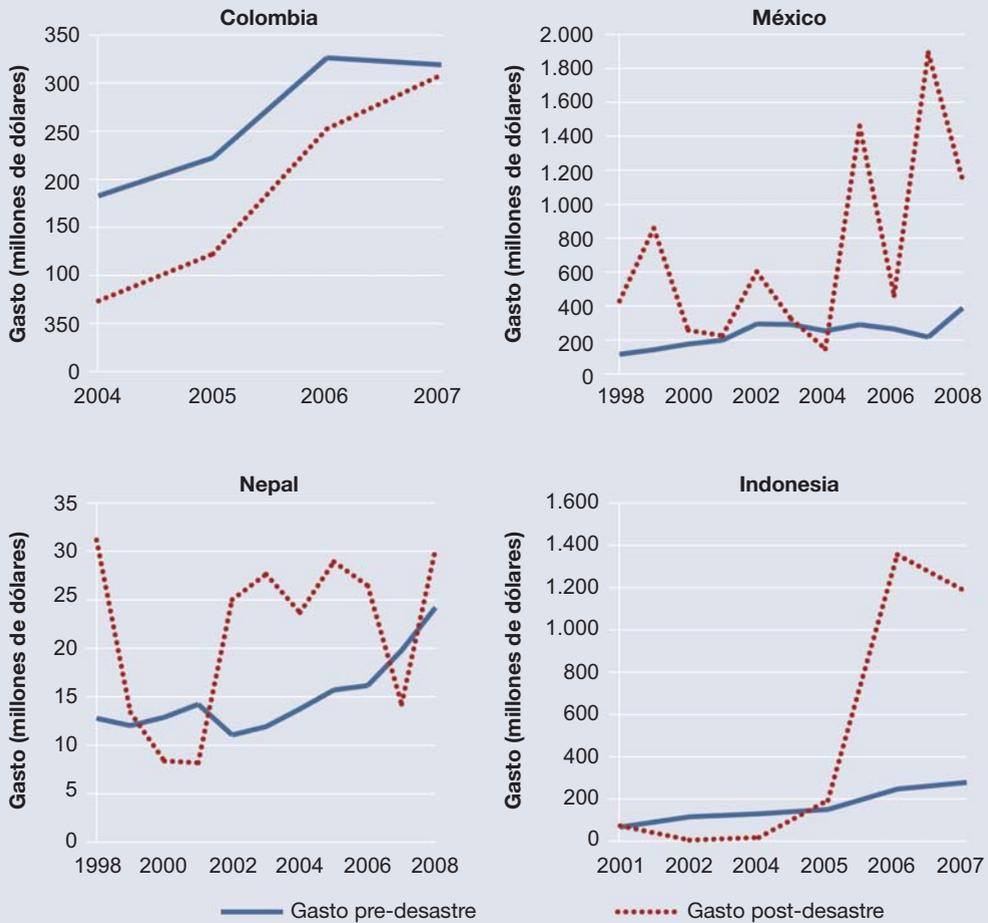
Como cualquier otra regulación, la normativa de construcción también es susceptible de favorecer a intereses creados (la primera normativa de construcción de California en 1933 desincentivaba el uso del acero para proteger los empleos de los albañiles, pese a que las estructuras de ladrillo se muestran muy vulnerables en las zonas sísmicas). La normativa funciona a través de las «instituciones», y es una pieza más del complejo engranaje que es inculcar mejores prácticas de construcción. Es más efectiva cuando contiene información precisa y accesible sobre los riesgos que plantean los peligros naturales, sobre las propiedades de los nuevos materiales de construcción, y sobre cuándo hay incentivos a construir estructuras sólidas (por ejemplo, confiriendo títulos de propiedad claros a los propietarios). Las buenas prácticas de construcción se pueden fomentar incluso en ausencia de una normativa, como muestra la reconstrucción tras el terremoto de 2005 en la remota y montañosa región de Pakistán.

La prevención por parte de los gobiernos

Los gobiernos pueden contribuir a una prevención efectiva, pero a menudo tienen problemas para ello. Resulta difícil medir *cuánto* gastan en prevención los gobiernos, puesto que esta no es una partida presupuestaria específica. Un detallado análisis desarrollado en Colombia, Indonesia, México y Nepal concluyó que el gasto en prevención era inferior al gasto post-catástrofe, excepto en Colombia (figura 8). Sin embargo, ello no implica que fuese «demasiado poco», pues resulta complicado aislar lo que constituye gasto en prevención, y es más complicado aún determinar el nivel de gasto adecuado.

Las medidas de prevención efectiva son a menudo inherentes a otros gastos (en algunas infraestructuras como los diques o muros de contención). Asimismo, revertir la situación de desatención del mantenimiento de la infraestructura (pintando puentes para reducir la corrosión y riesgo de caída) e invertir en intangibles (elaborando un recuento de estructuras decrepitas) conlleva grandes beneficios. En ese caso, ¿por qué no sucede?, y ¿quién determina el gasto del gobierno? Algunos aseguran que los políticos son demasiado cortos de miras, pero la competencia en el mercado de los votos, como cualquier tipo de competencia, debería conducir al tipo de gasto que el público desea. En los Estados Unidos los votantes priman el gasto en auxilio por encima de la prevención, lo que lleva a algunos a concluir que son los votantes (y no los políticos) los que no perciben correctamente los riesgos de los peligros naturales. Estos hallazgos son igualmente consistentes con la idea de que los votantes con visión a más largo plazo se muestran más escépticos (tal vez justificadamente) sobre la posibilidad de que los políticos sean capaces de organizar la prevención de forma efectiva.

Figura 8 El gasto post-desastre fluctúa más que el gasto pre-desastre



Fuente: De la Fuente, 2009.

El desafío de los gobiernos pasa por traducir el gasto en prevención efectiva, y el análisis coste-beneficio es una herramienta muy útil para ello, si bien debe usarse con cuidado. Los beneficios de la prevención se subestiman si no se valoran las vidas humanas, pero la valoración de una vida humana tiene enormes implicaciones éticas y morales. Gran parte del gasto del gobierno, especialmente el gasto en prevención, tiene implicaciones distributivas: una presa protege a un grupo, pero puede someter a otro a un mayor riesgo de inundación. El análisis coste-beneficio conlleva implícitamente unas ponderaciones y, aunque estas podrían establecerse o modificarse explícitamente, los gobernantes carecen de la autoridad moral para decidir unilateralmente. Este tipo de decisiones requieren el consenso político que los países con buenas instituciones poseen.

El análisis coste-beneficio es un filtro para ordenar distintas alternativas, pero no para crear nuevas opciones. Los países prósperos realizan una mejor prevención porque tienen mejores instituciones que supervisan las decisiones del gobierno. Esa supervisión no se puede llevar a cabo solo mediante un cuerpo legislativo. Es necesaria una participación mayor, y para ello el gobierno debe divulgar todo su conocimiento y todo lo que hace (garantizando transparencia no solo de las decisiones adoptadas sino de todo el proceso) y fomentar (y no solo tolerar a regañadientes) opiniones discrepantes.

Este informe identifica tres conceptos de gasto deseables para la prevención. Un *sistema de alerta temprana* puede salvar vidas y propiedades. Se han logrado muchos avances en tecnologías de predicción meteorológica, pero pocos países se han aprovechado realmente de ello. El informe destaca estos desarrollos tecnológicos y muestra cómo un incremento del gasto modesto pero bien consignado, así como un intercambio de información en tiempo real en el nivel internacional, podrían resultar beneficiosos para los países.

Una *infraestructura esencial* que funcione durante y después de las catástrofes también reduce la pérdida de vidas y propiedades. Si bien toda la infraestructura tiene que estar debidamente diseñada, construida y mantenida, es recomendable identificar un subconjunto como «crítico» para que el gobierno le preste atención especial. Ese subconjunto «crítico» dependerá de la situación y del peligro natural que aceche. Cabe apuntar que «crítico» no es sinónimo de «importante en condiciones normales»: esa elección requiere un juicio fundado.

Los *amortiguadores medioambientales* protegen de los peligros naturales dentro de unos límites físicos. Los bosques y humedales ofrecen escasa protección contra grandes inundaciones cuando el suelo ya está saturado. Igualmente, las franjas de manglares de cientos de metros de ancho pueden reducir significativamente la destrucción ocasionada por un pequeño tsunami, aunque no de uno grande. Proteger el medio ambiente es más barato que restablecerlo, pero saber qué proteger es difícil porque el desarrollo conlleva cambios y los cambios son impredecibles. Sin embargo, algunos protectores del medio ambiente pueden haber exagerado los beneficios en análisis coste-beneficio: un análisis cuidadoso es importante pero complicado. Una vez más, las buenas instituciones ayudan: cuanto más gente pueda observar (y cuestionar) lo que sucede, mejor se hacen las cosas. Cuando los gobiernos hacen público lo que conocen y lo que deciden, siempre se alcanzan beneficios.

Seguro y afrontamiento

La gente no toma medidas de prevención para eliminar todos los riesgos, ni tampoco puede hacerlo. El seguro y otras medidas (empréstitos, reserva de fondos, remesas) amortiguan el golpe cuando sucede una catástrofe

natural. Pero estas medidas, aunque están diseñadas para situaciones *ex post* también afectan a la prevención y se examinan desde esa perspectiva.

El seguro transfiere el riesgo a quienes están dispuestos a soportarlo. Así, permite incrementar las opciones del individuo y por tanto su bienestar, pero al amortiguar el golpe se diluyen los incentivos a prevenir a menos que la prima del seguro refleje el riesgo y las medidas de prevención tomadas. La prima debe cubrir también los considerables costes de administración, mercadotecnia y seguimiento. Muchos individuos renuncian al seguro si la prima es demasiado elevada, de modo que el seguro comercial puede cubrir solo algunos riesgos, y solo en los países en los que suficiente masa de gente lo demanda. Los seguros paramétricos (en los que se especifica la indemnización *ex ante*, de modo que no se precisa comprobar los daños sufridos) reducen los costes de seguimiento. No obstante, estos esquemas tienen una baja tasa de penetración en los países en desarrollo, en parte por la falta de información detallada sobre la frecuencia y la intensidad de los peligros naturales y sobre los activos expuestos.

Los seguros implican siempre a los gobiernos, como regulador, como proveedor (en muchos países) o como reasegurador, por lo que inevitablemente se incorpora una dimensión política. Ello resulta a menudo en rebajas de la prima mediante subsidios (como sucede con el seguro de inundaciones en Estados Unidos), o, en el caso opuesto, en apoyos a los aseguradores manteniendo primas altas o limitando la competencia. Una prima inapropiada tiene efectos adversos difíciles de corregir más adelante: una prima demasiado baja incentiva la construcción en zonas propensas a los peligros naturales (como las casas de vacaciones de Florida).

Sobre si los gobiernos deberían o no suscribir seguros contra las catástrofes naturales, el asunto no es tan obvio como puede parecer: las alternativas pasan por reservar fondos y pedir prestado, para disponer de recursos para gastar tras el desastre. Muchos gobiernos están ya muy endeudados, e incluso aquellos que tienen poca deuda pueden tener problemas para tomar prestado cuando más lo necesiten. Mientras que los individuos tienen aversión al riesgo, los gobiernos que actúan en sus su nombre tienen buenas razones para ser neutrales al riesgo. Una entidad neutral al riesgo suscribe seguros solo si la prima es inferior a la probabilidad de suceso multiplicada por la pérdida esperada (lo que no deja nada para cubrir el coste del asegurador). Este argumento se opone a la compra de seguros comerciales por parte de los gobiernos. Pero un desastre de grandes proporciones en comparación con el tamaño de la economía (como en el Caribe, donde la principal incógnita es la isla que recibirá el golpe) puede hacer que los gobiernos también sientan aversión al riesgo, y un seguro puede ser beneficioso.

El Fondo de Seguro contra Riesgo de Catástrofe para el Caribe (CCRIF, por sus siglas en inglés), que agrupa los riesgos de desastre natural regionalmente, ayuda a los países en tales circunstancias a comprar un seguro

de forma menos costosa que de otro modo. Los precios ofrecidos por las compañías aseguradoras pueden diferir de los precios en los mercados de capitales, y esas diferencias pueden producir grandes ahorros, como sucedió cuando México emitió los bonos para catástrofes. La Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofe (CAT DDO, por sus siglas en inglés) del Banco Mundial es un préstamo de rápido desembolso para proporcionar liquidez inmediata al gobierno que declara una emergencia.

Lo que no se puede prevenir o asegurar se tiene que soportar, y una variedad de mecanismos de supervivencia («seguro informal», por oposición al seguro de mercado) se ha desarrollado durante siglos, muchos inherentes a las tradiciones y costumbres. Individuos y grupos en el extranjero envían remesas directamente a sus conocidos, y esas remesas aumentan tras un desastre, incluso si no existe ningún tipo de cobertura mediática. Esos fondos llegan rápido para ayudar a la gente a hacer frente al desastre.

Aunque que las remesas se gastan rutinariamente en bienes de consumo, algunas mejoran la calidad de la vivienda. Hacer las viviendas más robustas podría considerarse una medida de prevención, si bien la situación varía en cada caso. En Turquía, 13 años después del terremoto de Gediz en 1970, la zona se reconstruyó con casas de hormigón armado inadecuado, pagadas en gran parte con los ingresos de familiares en Alemania. Se precisan mejores prácticas de construcción para garantizar la seguridad de los edificios. Sin embargo, no todos los que necesitan ayudas reciben remesas, y en ocasiones esos flujos se enfrentan a impedimentos que los gobiernos podrían eliminar (controles de flujos de capital, tipos de cambio duales). Las remesas privadas sirven también al desarrollo de los servicios bancarios y de transferencia de dinero, que fortalecen los lazos comerciales de la región afectada con otras partes del país y del mundo.

Las asistencias también desempeña un papel en la prevención, pero puede ser una arma de doble filo: si bien mucha ayuda está justificada, también puede dar lugar al dilema del buen samaritano. Algunos observadores han apuntado que los programas de donantes pueden desincentivar iniciativas del propio país: pueden, por ejemplo, eliminar los incentivos del país para proporcionar sus propias redes de protección social. Nicaragua se negó a emprender un programa de reajuste basado en el clima tras ser tasado en el mercado mundial de reaseguro: hizo referencia a la asistencia internacional ofrecida tras el huracán Mitch en 1998 como una indicación de alternativas fiables. Algunos indicios recientes aunque no muy sólidos sugieren que la asistencia post-desastre reduce la prevención. Puede resultar injusto, sin embargo, culpar tan solo a los países por descuidar la prevención: Mozambique, anticipando las inundaciones de 2002, pidió a los donantes 2,7 millones de dólares para prepararse y obtuvo solo la mitad de esa cantidad. Sin embargo, obtuvo 100 millones de dólares como ayuda de emergencia tras las inundaciones, más otros 450 millones de dólares comprometidos para la rehabilitación y reconstrucción.

Las comunidades más participativas, sin embargo, usan la ayuda debidamente. La principal lección para los donantes es que deben estar atentos a los posibles efectos adversos de sus acciones. Los gobiernos de los países receptores pueden hacer mucho para evitar el gasto que puede resultar del flujo repentino de ayuda descoordinada o de ayuda en especie inadecuada.

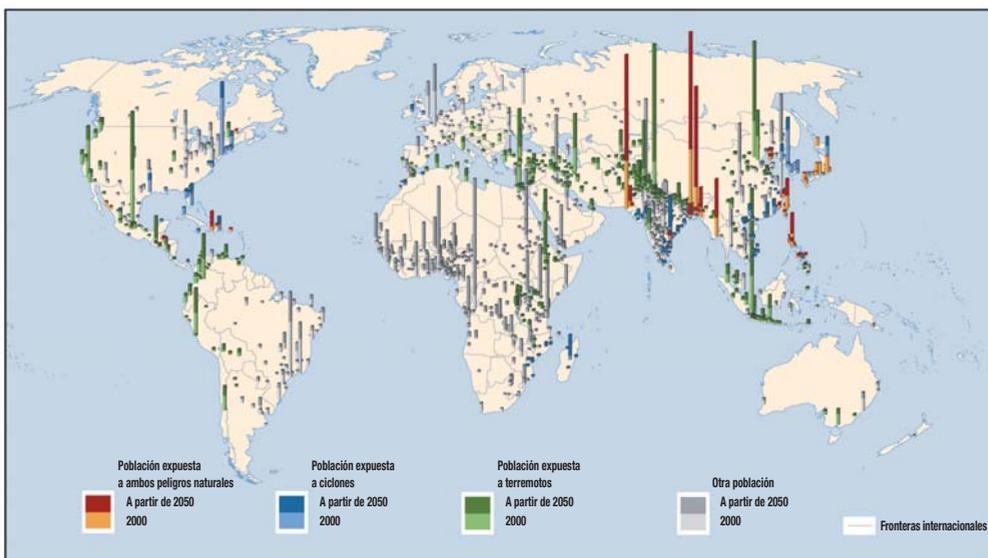
¿Nuevos desafíos? Ciudades emergentes, cambio climático y catástrofes naturales inducidas por el clima

Que las zonas urbanas y la población crecerán es un hecho cierto; pero qué ciudades crecerán, y cuán rápido lo harán, es menos predecible. La mayor parte de las ciudades en expansión se hallan en países en desarrollo, y ese crecimiento incrementa la exposición a los peligros naturales (mapa 3).

La creciente densidad de población y actividad económica cambiarán los aspectos económicos de la prevención efectiva. No obstante, la mayor exposición no debe necesariamente incrementar la vulnerabilidad de las ciudades si estas están bien gestionadas.

El cambio climático complica las cosas aún más. Los modelos específicos para predecir la meteorología no permiten proyecciones seguras en el nivel local, pero la intensidad, frecuencia y distribución de los peligros naturales cambiará con el clima. El daño esperado anual de los ciclones

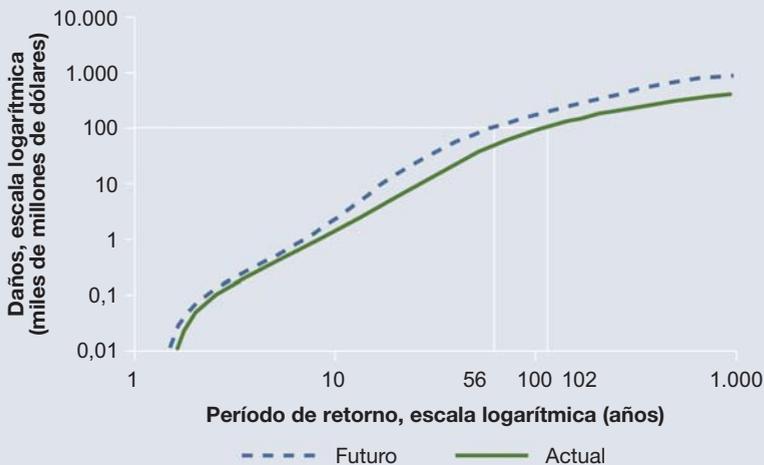
Mapa 3 La exposición a ciclones y terremotos en grandes ciudades puede crecer de 680 millones de personas en el año 2000 a 1.500 millones en el año 2050



tropicales inducidos por el cambio climático podría situarse en un rango entre 28.000 millones y 68.000 millones de dólares. Estas estimaciones, sensibles a varios parámetros y supuestos sobre el futuro, se expresan en términos de «valor esperado» anual. Pero no se espera que los daños lleguen siguiendo un flujo continuo. Se espera que el cambio climático sesgue la distribución de los daños de los ciclones tropicales, y es probable que por acción del cambio climático sean más comunes los ciclones inusuales pero violentos. Este informe señala que, en los Estados Unidos, tormentas devastadoras que podrían ocurrir cada 38 a 480 años dado el clima vigente, podrían darse cada 18 a 89 años con el cambio climático futuro. El cambio climático «ensancha la cola» de la distribución del daño de ciclones tropicales (figura 9). A pesar de que las tormentas muy inusuales pero muy dañinas son parte del clima actual, estas serán más frecuentes con un clima más cálido.

Los científicos han identificado distintas catástrofes que un cambio climático podría desencadenar: incrementos drásticos del nivel del mar, alteración de las corrientes oceánicas, trastornos a gran escala en el ecosistema y aceleración del cambio climático por, por ejemplo, las grandes emisiones de metano atrapadas por el permafrost. Los riesgos catastróficos y sus costes deben ser valorados de forma diferente a los de acontecimientos menos severos. La prudencia a la hora de responder a las amenazas de una catástrofe exige un conjunto de medidas que enfatice el aprendizaje

Figura 9 El cambio climático acorta el período de retorno de las grandes tormentas



Nota: La figura muestra el período de retorno de ciclones tropicales de distinta intensidad en los Estados Unidos para un modelo climático específico (MIROC). Se espera que una tormenta de 100.000 millones de dólares suceda una vez cada cien años en los Estados Unidos dado el clima actual. Con un clima futuro más cálido, se espera que ocurra una vez cada aproximadamente 56 años.

Fuente: Mendelsohn, Emanuel, y Chonabayashi, 2010a.

y las correcciones a mitad del proceso. Un conjunto de medidas amplias es deseable, dado que la efectividad potencial de cada una de las medidas es incierta.

Las ciudades, el clima y las catástrofes pendientes están alterando el panorama de la prevención de desastres naturales. Si bien los peligros naturales siempre nos acecharán, los desastres naturales nos muestran que algo ha fallado. Determinar qué ha fallado y decidir las medidas correctoras no siempre resulta obvio. Y debatir si el huracán Katrina o el ciclón Nargis ocurrieron a resultas del cambio climático detrae la atención de las políticas que siguen aún hoy midiendo mal el riesgo, subsidiando la exposición, reduciendo los incentivos individuales a aplacar el riesgo y promoviendo comportamientos arriesgados en el largo plazo.

La gente logra salir de la pobreza gracias a una mejor tecnología, un mayor acceso al mercado y una mayor inversión en actividades que desbordan beneficios de un conjunto de actores económicos a otro, mediante una mayor interdependencia, una mayor productividad, y unas instituciones más sólidas. Vivir en ciudades que sufren riesgo de inundación no es deseable, pero fracasar en el intento de reducir significativamente la pobreza sería aún menos deseable. Afortunadamente, ninguna de las dos es en sí necesaria. La gente, actuando individualmente y mediante gobiernos sensibles, puede prosperar y sobrevivir. El progreso requiere y resulta en mejores instituciones: estas, después de todo, son la base de un desarrollo sostenible.

CAPÍTULO 1

Muertes fluctuantes, peligros crecientes: las cifras

Terremotos, tormentas y otros peligros naturales han matado en torno a 3,3 millones de personas entre 1970 y 2010, una media de 82.000 muertes cada año en todo el mundo, lo que constituye una pequeña fracción de las aproximadamente 60 millones de personas que mueren anualmente y de los 1,27 millones de muertos solo en accidentes de tráfico (OMS 2009). Los desastres naturales matan a muchas personas simultáneamente y afectan a muchas otras, pero suscitan una atención mucho mayor de lo que las cifras justifican. Por ejemplo, por cada persona fallecida en un terremoto, más de 19.000 personas deberían morir por escasez de alimentos para recibir la misma cobertura mediática esperada, manteniendo todo lo demás igual (Eisensee y Strömberg 2007). Que esa atención proviene de unos medios de comunicación sensacionalistas (que pretenden vender periódicos) es una explicación circular. Psicólogos, sociólogos, antropólogos y demás ofrecen distintas explicaciones para nuestras emociones: es importante cómo muere una persona, y nuestras reacciones difieren si una persona se ahoga mientras pesca para ganarse la vida, mientras hace surf por diversión, o en una inundación que se lleva su casa por delante.

Nuestra reacción emocional puede acentuarse por la falta de control percibida sobre el acontecimiento (actos de Dios). Sin embargo, los desastres naturales, a pesar del adjetivo, no son «naturales». Pese a que no se pueda culpar a ninguna persona o acción concretas, las muertes y destrucciones resultan de actos humanos de omisión (no poner a prueba las vigas permite que un huracán se lleve el tejado por delante) y de comisión (construir en zonas propensas a las inundaciones). Esos actos podrían prevenirse, a menudo a un modesto coste adicional.

Este informe trata sobre la prevención (medidas que reducen el riesgo de muerte, perjuicio y daño ocasionado por los desastres) y sobre cómo

garantizarla eficientemente en términos de costes. Las autopsias de los desastres a menudo nos muestran que buena parte de las muertes y la destrucción se podría haber evitado de forma muy poco costosa, pero esto es engañoso. Supongamos unos daños de 2.000 millones de dólares ocasionados por un desastre, que se podrían haber prevenido con medidas que cuestan «solo» 20 millones de dólares anuales. Si el desastre natural ocurre solo una vez cada 200 años, la pérdida anual esperada es de 10 millones ($= 2.000.000.000 \times 1/200$), y los 20 millones de dólares en prevención podrían ser mejor gastados en otro propósito. La prevención sale a cuenta en este ejemplo numérico solo si el acontecimiento es más frecuente, los daños son mayores o la prevención es más barata.

Las medidas de prevención difieren en el coste y en la eficacia. Un individuo puede emprender medidas de prevención unilateralmente, como construir una casa con el plinto más elevado, y otras colectivamente, como construir un dique. Algunas medidas individuales sustituyen a las colectivas (construir una casa sobre pilotes en vez de construir un dique), y otras son complementarias (el cólera se expande durante las inundaciones, pero instalar una fosa séptica carece de sentido si los demás no lo hacen). Lo que la gente hace afecta a los demás: aquellos que están tras un dique, por ejemplo, se protegen de una inundación, pero las aguas reorientadas pueden ocasionar mayores daños en otro lugar. E incluso los que están tras el dique incurrirían en mayores daños en caso de ruptura; de modo que los diques reducen el riesgo de daños modestos e incrementan el (reducido) riesgo de daños severos. Estas complejidades se examinan en los próximos capítulos. Este capítulo simplemente presenta los datos y patrones observados (cuadro 1.1).

Algunos informes sobre los desastres naturales inciden en su creciente número, por lo que se han activado las alarmas y se exigen medidas al respecto. Si bien algunas medidas pueden ser apropiadas, por lo general es importante conocer cómo se recopilan los datos, cómo se analizan y qué pueden significar (el cuadro 1.2 explica la terminología y el cuadro 1.3 expone los distintos datos usados en este informe).

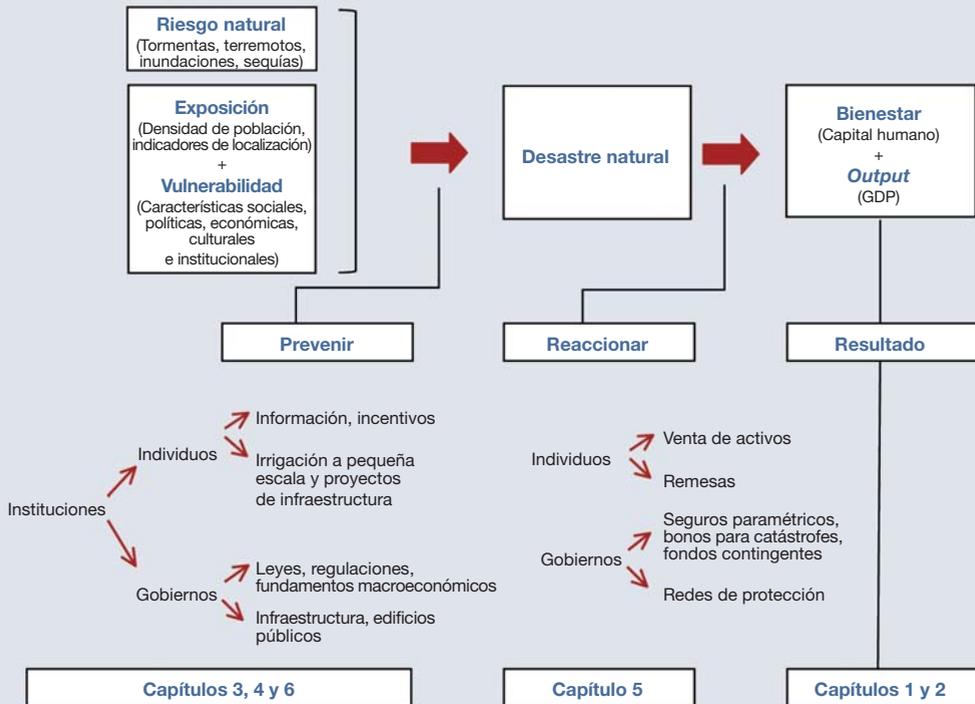
3,3 millones de muertes en los últimos 40 años hasta 2010

Unas 3,3 millones de personas murieron entre 1970 y 2010, y las muertes fluctúan considerablemente: algunos años con muchas muertes salpican otros varios años con pocas (figura 1.1). Algunos cortos intervalos sugieren una tendencia (1973 a 1975, o 1993 a 2005), pero las pruebas estadísticas confieren un bajo nivel de confianza a una tendencia general alcista.¹ La ausencia de una tendencia alcista pronunciada en la mortalidad, cuando la población y la exposición (aquellos que viven en zonas propensas a peligros naturales) ha crecido drásticamente, sugiere que algunas medidas de prevención han podido ser efectivas.

Cuadro 1.1 El marco del informe

Los desastres ocurren cuando los hogares y los activos están expuestos y son vulnerables a los riesgos naturales. Prevenir los desastres significa emprender medidas que reduzcan la exposición y la vulnerabilidad para contener las muertes y los daños. Sin embargo, no todos los desastres pueden ser prevenidos, y el impacto depende de cómo los individuos y los gobiernos reaccionan y le hacen frente.

Figura del Cuadro 1.1 El marco del informe



El capítulo 1 describe la distribución de daños y muertes por desastres naturales por tipo de fenómeno natural y por país, y lo que ello puede implicar. El capítulo 2 se centra en los efectos de los desastres sobre el bienestar, sobre el nivel de producción económica agregada y sobre las finanzas públicas, y en cómo se miden estos efectos. El capítulo 3 presenta un marco simple para comprender cómo gestionan el riesgo los individuos. El capítulo 4 empieza con un análisis de las prioridades de gasto para combatir los desastres, y de quién las determina. Se valoran entonces distintas medidas colectivas de prevención (sistemas de alerta temprana, protección de infraestructura crítica y amortiguadores ambientales). Pero los individuos también hacen frente a los desastres, y el modo en que lo hacen, así como el papel de los seguros y de los flujos de ayuda, se estudia en el capítulo 5. La exposición, la vulnerabilidad y los patrones de los peligros naturales cambian con el tiempo, y el capítulo 6 ofrece una perspectiva del futuro, en un contexto marcado por unas ciudades urbanizadas y un clima cambiante.

Fuente: Personal del Banco Mundial.

Cuadro 1.2 Entendiendo los términos de este informe

La terminología de este informe se usa de forma diferente en las distintas disciplinas:

Peligro natural es un proceso o fenómeno natural (inundación, tormenta, sequía, terremoto) con efectos adversos sobre la vida, miembros o propiedades. Los peligros difieren en gravedad, escala y frecuencia, y a menudo se clasifican por causa (como hidrometeorológica o geológica).

Exposición se refiere a las personas y propiedades sujetas a un peligro natural.

Vulnerabilidad es una característica que influye en los daños: algunas comunidades se recuperan más deprisa que otras por sus *activos físicos* (diseño y fortaleza de los edificios), *capital social* (estructura de la comunidad, redes sociales) y *acceso político* (posibilidad de obtener ayuda gubernamental e incidir en sus políticas y decisiones). Las medidas para reducir la volatilidad incluyen la *mitigación* (que reduce la probabilidad de que ocurran los peligros naturales, como la reforestación de las laderas para evitar escorrentías e inundaciones, o recortar las emisiones de gas de efecto invernadero para reducir la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos), *preparación* (planes de evacuación) y *actividades de socorro* (ayudas tras el desastre).

Desastre es el efecto del peligro natural sobre la sociedad a resultas de la combinación de la *exposición* y la *vulnerabilidad*. Así que, en sentido estricto, son los *desastres* y no los *peligros naturales* los que ocasionan las muertes y los daños.

El **riesgo de desastre** se calcula a menudo como una función multiplicativa del *peligro natural*, la *exposición* y la *vulnerabilidad*. Es multiplicativa porque para que exista riesgo de desastre es necesario que concurren los tres elementos.

Las **muertes** se recuentan fácilmente, pero las lesiones requieren un cierto juicio sobre su seriedad. En el recuento de heridos se incluye a aquellos con miembros fracturados, pero ¿qué sucede con quienes tienen meros rasguños, o profundas depresiones mentales, que no se recogen? Las diferencias en los criterios y en los procedimientos de recolección de los datos hacen que las comparaciones entre países (y en el tiempo) sean difíciles. El número de *personas afectadas* (heridos, sin hogar, necesitados de ayuda inmediata) a menudo mide la escala del desastre; pero añadir a los *sin hogar* a aquellos cuyos terrenos han sido temporalmente inundados implícitamente les confiere la misma importancia.

Nota: Para definiciones formales, por favor consulte <http://www.unisdr.org/eng/terminology/terminology-2009-eng.html>.

Fuente: Personal del Banco Mundial.

Ha habido más personas afectadas en las dos últimas décadas que en las anteriores. Este incremento puede reflejar una mayor exposición a los peligros naturales, una mejor cobertura informativa en los últimos años, o ambos. La mitad de la población mundial vive a día de hoy en día en ciudades, una proporción que ha crecido desde el 30% de 1950, y muchas ciudades grandes y de rápido crecimiento en los países pobres tienen dificultades en ofrecer servicios públicos, incluida la prevención de desastres. Se construyen chozas en llanuras aluviales o en laderas empinadas vulnerables a los peligros naturales, un problema examinado en mayor profundidad en el capítulo 3.

Cuadro 1.3 Bases de datos global sobre peligros naturales: propósitos varios, detalles varios

Las tres principales fuentes de información son EM-DAT, NatCat, y Sigma. EM-DAT es el acrónimo para los datos que el Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (CRED, por sus siglas en inglés) ha recopilado por países desde 1988 (retrocediendo hasta 1900). CRED recopila datos sobre muertes, lesiones y daños de las cuentas de noticias y otras fuentes (no especificadas) para terremotos, huracanes, inundaciones y otros desastres que hayan matado a 10 o más personas, hayan afectado al menos a 100 o hayan conducido a un «estado de emergencia» o a un llamamiento a la ayuda internacional. Existen otras bases de datos por acontecimiento, no por país, con distintos criterios de inclusión (y por tanto no estrictamente comparables). La compañía de reaseguros *Munich* mantiene NatCat, y *Zürich Re*, compañía de reaseguros suiza, mantiene Sigma (con menos acontecimientos, pero incluye daños asegurados y no asegurados).

Para el período 1988-2002, EM-DAT reporta 756 millones de personas afectadas, NatCat reporta 277 millones y Sigma 19 millones (Guha-Sapir 2002). Todas estas bases de datos tienen distintos niveles de detalle y tienen sus puntos fuertes y puntos débiles.²

Las cifras mayores no necesariamente atestiguan unos datos más completos, puesto que a veces existen informes exagerados de mortalidad; y los aseguradores ignoran los países con escasas perspectivas comerciales. Un ejemplo mencionado en el cuadro 2.3 sobre el *Informe de evaluación general sobre la reducción del riesgo de desastres*, de 2009, de Naciones Unidas, es el referido a los deslizamientos de tierras en Venezuela en 1999. Los informes del Banco Mundial cifraron las bajas en 50.000, EM-DAT en 30.000, pero el antropólogo de la Universidad Central de Venezuela, Rogelio Altez, que examinó detenidamente los registros de fallecimientos en cada estado, concluyó que menos de 700 personas murieron (Altez, 2007).

Los datos del CRED (EM-DAT) es la única base de datos sobre desastres globales a disposición del público. Se utiliza en este capítulo para representar tendencias, y se utiliza también para algunos análisis empíricos entre países en otros pasajes de este informe.

EM-DAT registra desastres (un desastre provoca la inclusión en la categoría de peligro natural; por ejemplo, un terremoto en una zona deshabitada no se registra), y las tendencias derivadas de estos registros se analizan y se muestran en este capítulo para los 40 años entre 1970 y 2010. A efectos de la presentación, los desastres se dividen en cinco categorías de peligros naturales: sequías, terremotos (que también incluye tsunamis, volcanes y deslizamientos de tierra seca), temperaturas extremas (olas de calor y de frío), inundaciones (que incluyen deslizamientos de tierra húmeda ocasionados por las lluvias) y tormentas (incluyendo ciclones y tifones).

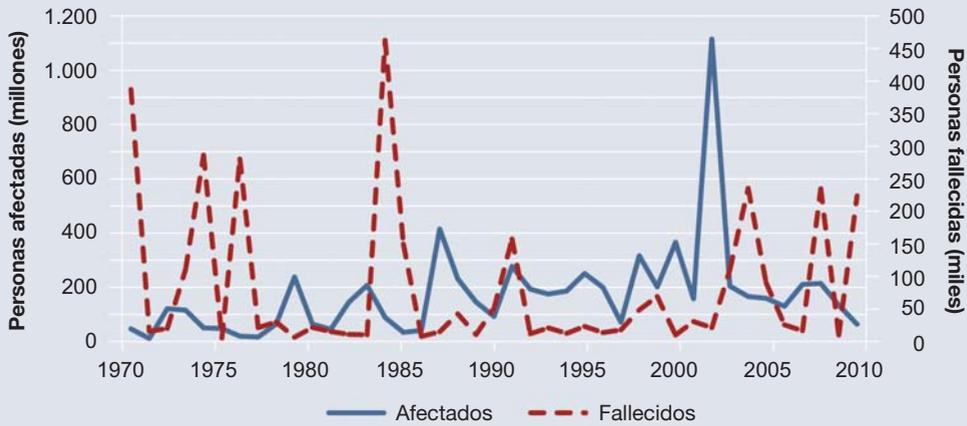
Fuente: Personal del Banco Mundial.

Los desastres pueden golpear cualquier lugar

Los desastres afectan a todas las regiones (figura 1.2). Las inundaciones y las tormentas son los más comunes, mientras que las sequías lo son mucho menos (excepto en África) (figura 1.3).³ Las muertes están más concentradas: las sequías en África son las más mortales, las tormentas en el este y el sur de Asia también se llevan muchas vidas (figura 1.4).

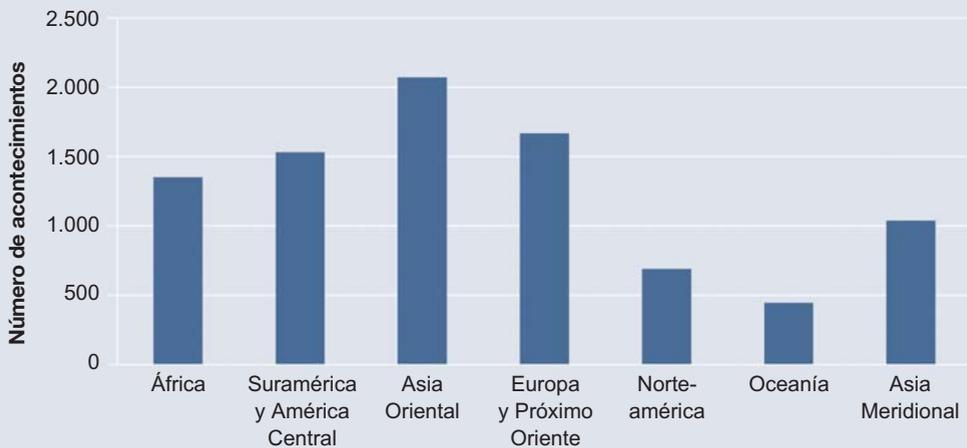
Las diferencias entre países sugieren que algunos países previenen los desastres mejor que otros. El contraste en las cifras de muertos en Haití y en la República Dominicana, que comparten la misma isla y las

Figura 1.1 Las muertes fluctúan, el número de afectados crece



Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

Figura 1.2 Las catástrofes afectan a todas las regiones

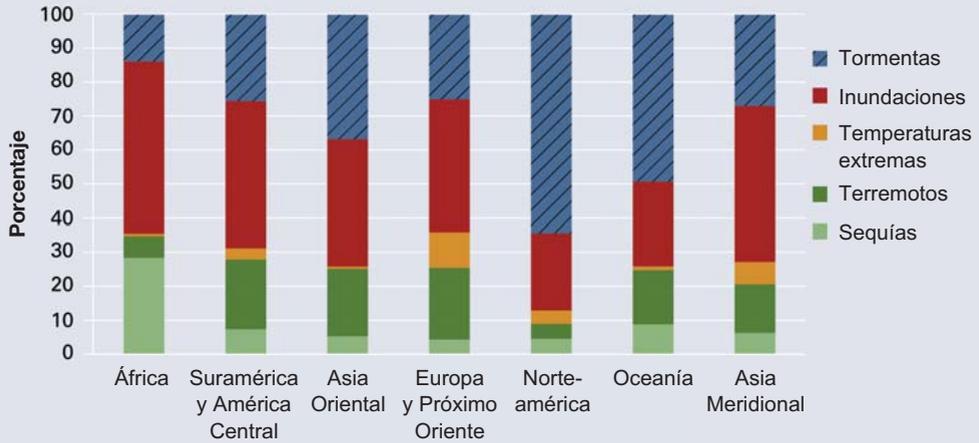


Nota: En este informe, *África* corresponde al continente africano y a las islas; *Asia Oriental* corresponde a Asia excepto el centro y el sur; *Asia Meridional* corresponde a los países al sur del Himalaya más Afganistán; *Europa y Próximo Oriente* corresponde a Europa y las antiguas repúblicas soviéticas, Turquía, Irán y los países al este de Suez, incluyendo la península arábiga; *Norteamérica* corresponde a Canadá y Estados Unidos; *Suramérica y América Central* corresponde a México y los países al sur, incluyendo el Caribe; y *Oceanía* corresponde a Australia, Nueva Zelanda y las islas del Pacífico. Los países se agrupan por continente y comparten características sísmicas, así como otras características comunes relativas a los peligros naturales. Número de acontecimientos por región, 1970-2010 (febrero).

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

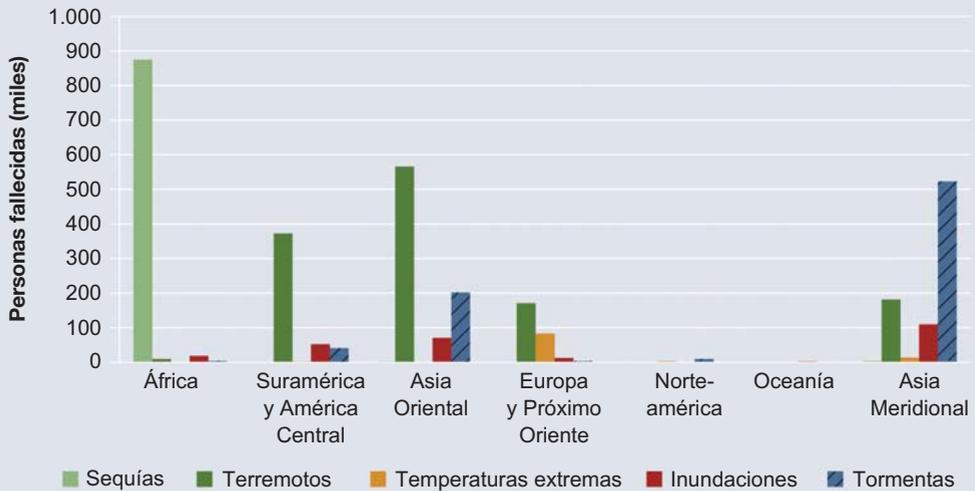
mismas tormentas, llama la atención sobre el hecho de que los desastres son humanos, no naturales. Somos capaces de reducir la cifra de muertos incluso en los países pobres: la movilización de alimentos evita

Figura 1.3 Catástrofes prácticamente en todas partes (1970-2010)



Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

Figura 1.4 Las sequías son el peligro más mortal en África, los terremotos en los demás lugares



Nota: Número de eventos por tipo de evento y por región 1970-2010 (febrero).

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

las hambrunas a pesar de las sequías; los sistemas de alerta temprana reducen las muertes provocadas por tormentas e inundaciones. Claramente, se puede hacer más para reducir las muertes, pero las propiedades no se pueden librar de un peligro inminente, de modo que pasamos a analizar los daños.

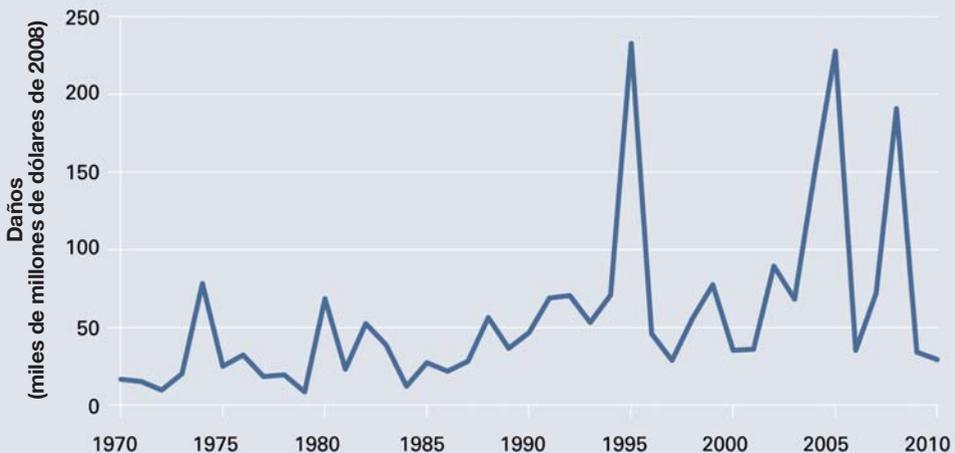
Los daños crecen

El daño anual total ocasionado por los desastres entre 1970 y 2010, ajustado por la inflación, fluctúa como el número de muertes pero también se muestra creciente a rachas.⁴ El daño en las últimas dos décadas es significativamente mayor al daño de las décadas anteriores (figura 1.5). Esto podría reflejar una mayor exposición, mejor cobertura informativa, o ambos. La mayor parte del daño es producido por tormentas, terremotos e inundaciones, en ese orden.

Más en países ricos, menos en países pobres

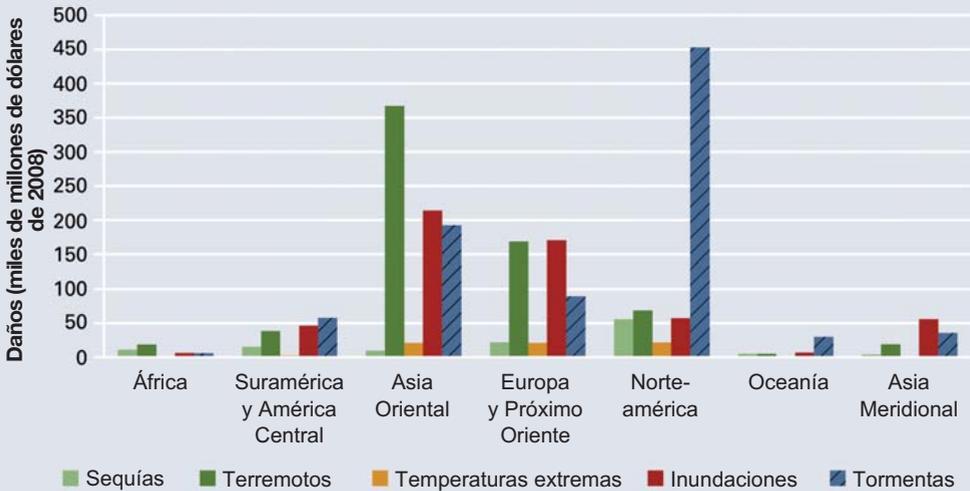
Los países ricos (Norteamérica, Europa y, cada vez más, Asia) incurren en mayores daños absolutos (pero no en términos de PIB). Los daños son menores en África, donde los pobres poseen muy poco (figura 1.6). Los terremotos y las tormentas son los peligros naturales más destructivos, aunque ello no sorprende porque estos afectan a estructuras valiosas, a menudo en los países más ricos.⁵

Figura 1.5 Daños crecientes en las dos últimas décadas
(daños globales ocasionados por los peligros naturales, 1970-2010)



Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

Figura 1.6 Los daños son mayores en los países ricos, ocasionados principalmente por terremotos y tormentas

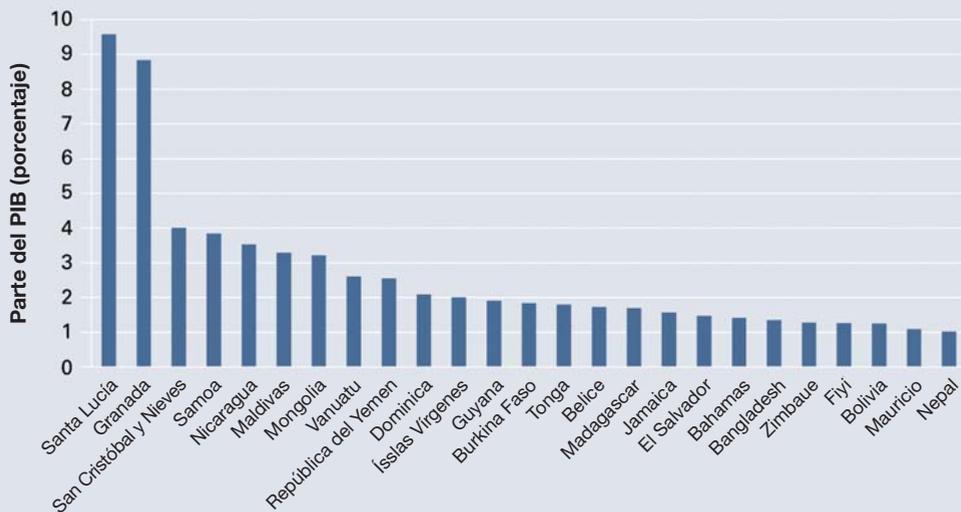


Nota: Daños por tipo de acontecimiento y por región, 1970-2010 (febrero).
Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

Las pequeñas economías insulares son fuertemente golpeadas

Dado que los daños en términos absolutos son mayores en los países ricos (con más activos), las cifras a menudo se expresan en términos de PIB (un flujo, pese a que los daños se ocasionan en el *stock* de activos) para permitir comparaciones entre países. Que los desastres tienen un mayor impacto acumulado en las economías pequeñas es un hecho ya conocido, pero este ejercicio cuantifica ese impacto de forma más precisa.⁶ Muchos de los 25 países con daños superiores al 1% del PIB (de una muestra de 175 países) son pequeñas economías insulares (figura 1.7). Incluso un único acontecimiento puede perjudicar la economía de un país pequeño y vulnerable. Y a pesar de que los daños son inferiores al 1% del PIB para el 86% de los países, el PIB de un país resulta irrelevante para las víctimas que pueden haber perdido todas sus pertenencias. Un nivel elevado de daños acumulados en términos de PIB puede suponer un indicio de cuándo la ayuda de donantes internacionales puede ser útil, si bien en la mayor parte de casos se trata de «repetidores» que necesitan prevención más que socorro.

Figura 1.7 Muchos pequeños estados insulares en desarrollo se hallan entre los 25 países con daños superiores al 1% del PIB

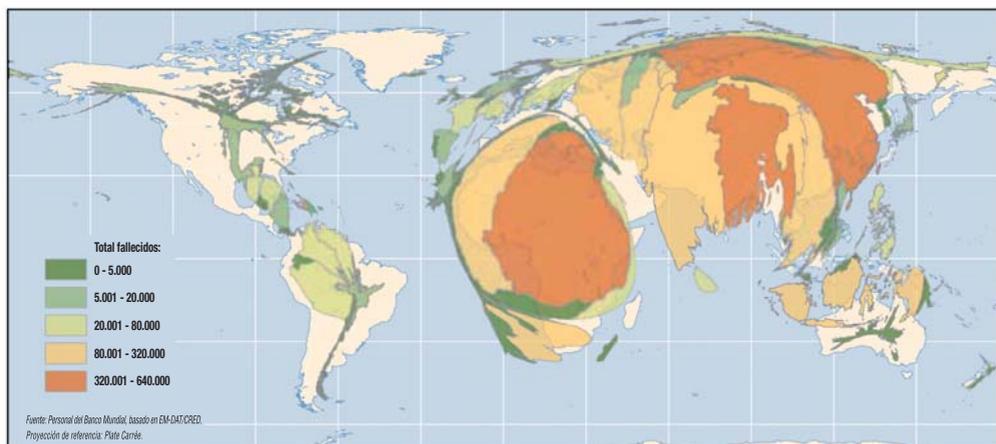


Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

Las muertes expanden África, los daños la reducen

Algunos países apenas pueden reconocerse cuando las distintas áreas de un mapa reflejan el número de muertes (mapa 1.1). África se agranda tanto como Asia y las Américas encogen (el norte a casi nada). Y cuando esas áreas reflejan los daños, África mengua y los países de renta media se expanden (mapa 1.2).

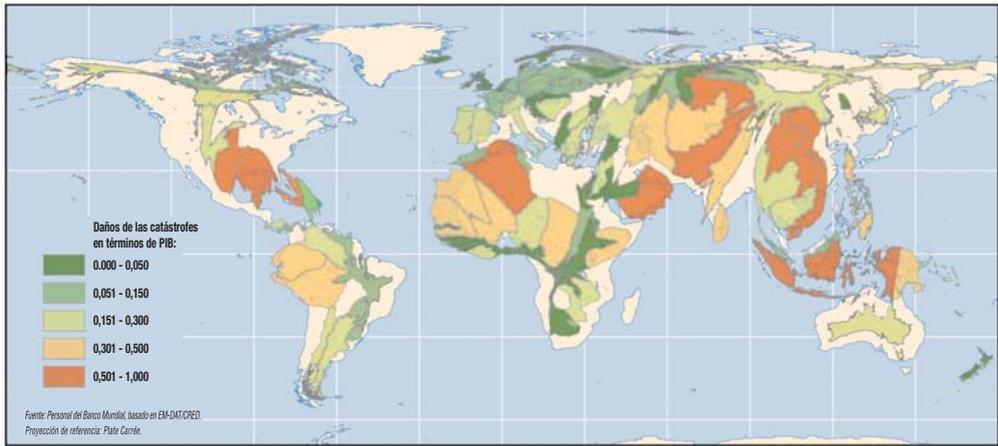
Mapa 1.1 Las muertes reducen Asia y las Américas pero expanden África



Nota: Las áreas reflejan las muertes acumuladas de los desastres desde 1970 hasta 2010 (febrero).

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

Mapa 1.2 Los daños reducen África pero expanden los países de renta media



Nota: Las áreas reflejan los daños acumulados de los desastres en términos de PIB desde 1970 hasta 2010.
Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en EM-DAT/CRED.

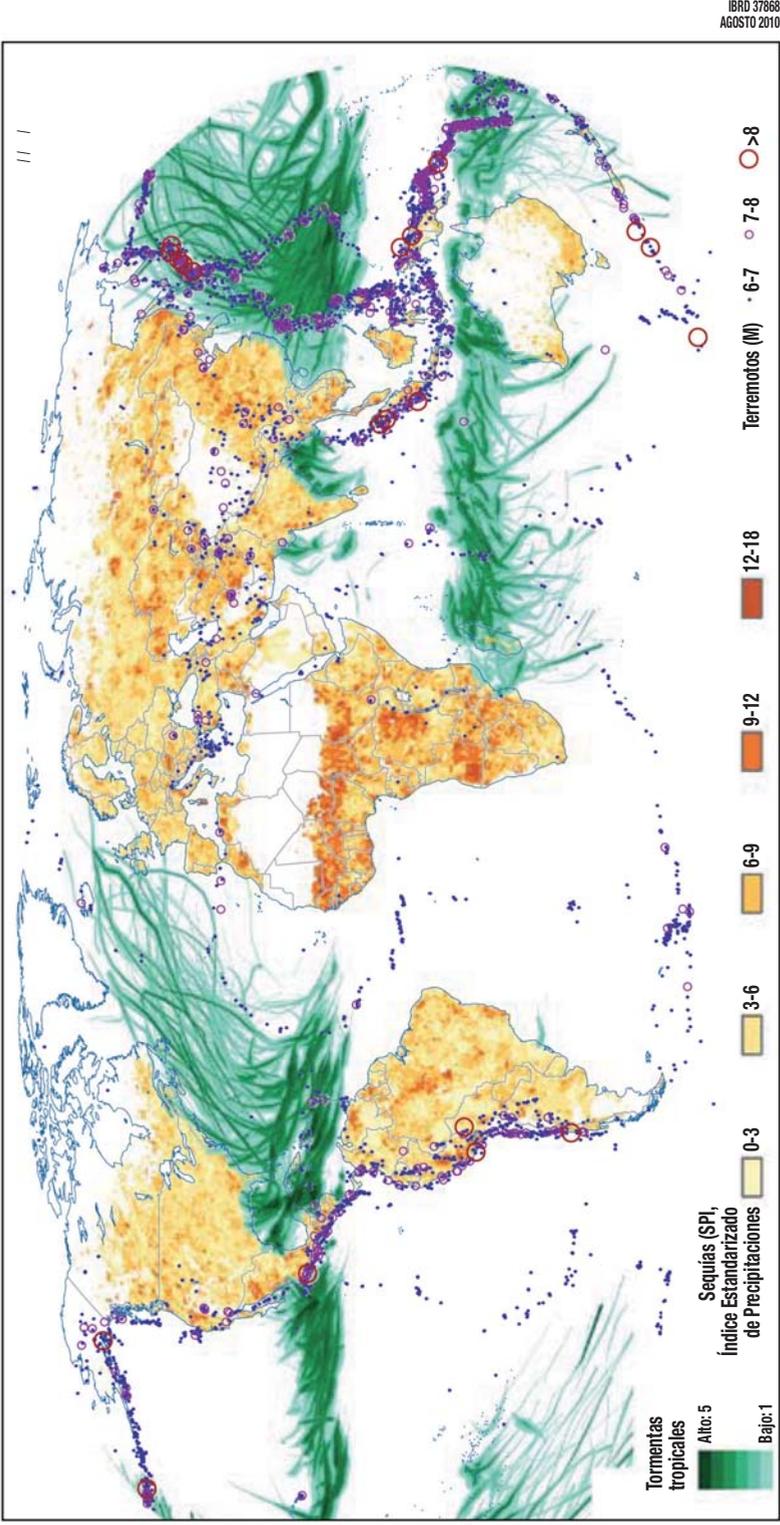
Múltiples peligros naturales agrupados de distintos modos

Cada peligro natural aflige a los países de forma distinta, pero muchos países están sujetos a múltiples peligros, si bien la importancia de cada uno de ellos difiere. Los terremotos y los volcanes (peligros geofísicos) tienden a agruparse a lo largo de los límites de las fallas, caracterizados por ser terrenos montañosos. Las inundaciones, los ciclones y los deslizamientos de tierra (peligros hidrometeorológicos) afectan a las regiones costeras del este de los principales continentes, así como a algunas regiones del interior de Norteamérica, Suramérica, Europa y Asia. Las sequías están más ampliamente dispersadas a lo largo de los trópicos semiáridos.

Las zonas sujetas a los peligros se concentran sobre todo en Asia Oriental y Meridional, Centroamérica y la parte oeste de Suramérica (mapa 1.3). Muchas de ellas están además densamente pobladas y más desarrolladas que la media, dando lugar a un número potencialmente mayor de víctimas y daños. Pero la geografía no es el destino. Muchos países en zona de riesgo han logrado proteger a su población a lo largo del tiempo, y este informe examina cómo ha sucedido. Y en cuanto a los países que no se han enfrentado a los desastres de forma efectiva, este informe se pregunta por qué, y explora distintas vías para lograrlo.

Los países ricos y pobres están sujetos a peligros naturales, pero la mayor parte de las 3,3 millones de muertes a lo largo de los últimos 40 años tuvieron lugar en países pobres. Los daños, sin embargo, pueden estar creciendo en términos absolutos, siendo los terremotos y las tormentas los principales causantes. Y los países de renta media son particularmente vulnerables. Estos daños crecientes en términos absolutos son plausibles, considerando la mayor exposición resultante del proceso de urbanización (examinado en el capítulo 6).

Mapa 1.3 Dónde han golpeado los peligros naturales



Fuente: Personal del Banco Mundial. Terremotos de magnitud superior a 6 en la escala de Richter desde 1950 hasta febrero de 2010 (del Centro de Datos sobre Terremotos de California del Norte, www.ncedc.org); registros de tormentas tropicales de 1975-2007; sequías basadas en el índice estandarizado de precipitaciones (SPI, por sus siglas en inglés). Valores elevados indican una alta probabilidad de déficit de precipitaciones) elaborados para el Informe de Evaluación General 2009 (de www.preventionweb.net/english/hyogo/gar).

Caso de Estudio 1 sobre Bangladesh

Los antecedentes de las vidas salvadas

El ciclón Sidr fue observado por primera vez al suroeste de las Islas Andaman en la bahía de Bengala seis días antes de que llegase a tierra el 15 de noviembre de 2007. Siguiendo su recorrido y su creciente fuerza, las autoridades de Bangladesh tuvieron tiempo para preparar una respuesta bien ensayada: enviaron alertas y desplegaron a 44.000 voluntarios que ayudaron a evacuar de sus hogares a aproximadamente tres millones de personas y a acomodar en refugios a un millón y medio de ellas.

Pocos fueron sorprendidos o se hallaban desprotegidos cuando llegó el Sidr, pero su inmensa fuerza fue devastadora. El ciclón, de categoría 4 (5 es la más severa), con un diámetro de 1.000 kilómetros y vientos de hasta 240 kilómetros por hora, levantó olas de 5,5 a 6 metros que rebasaron los diques diseñados para resistir olas de hasta 2,5 metros. La fuerza del Sidr se había moderado cuando pasó sobre los Sundarbarns, unos grandes humedales poblados de mangles, pero esos humedales han disminuido a lo largo de los años y vastas zonas desprotegidas fueron severamente dañadas.

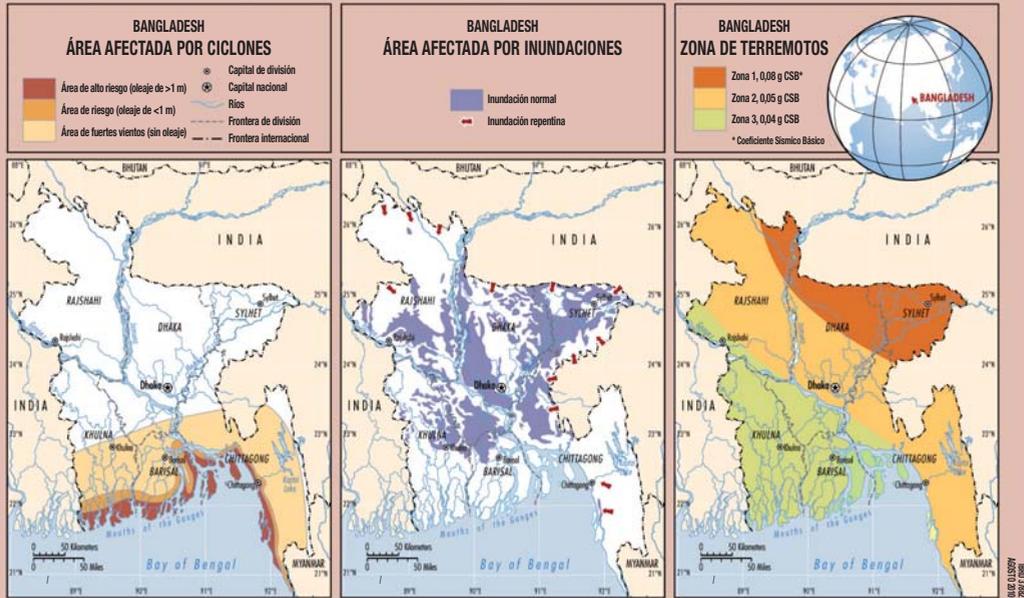
Las tareas de rescate y socorro empezaron inmediatamente después de que el ciclón amainase. Los 12 distritos más afectados, pese a estar poblados menos densamente y ser más pobres que la media nacional, contaban con 18,7 millones de habitantes: 55.000 heridos y 4.400 muertos o desaparecidos. El gobierno estimó que se dañaron bienes por valor de 1.160 millones de dólares, la mayor parte viviendas y otras infraestructuras. Se estimaron pérdidas de 517 millones de dólares. Pero habría podido ser mucho peor si el país no hubiese aprendido de tragedias pasadas.

Peligros naturales endémicos

Bangladesh es propenso a muchos peligros naturales (mapa 1 del caso de estudio). Los ciclones son frecuentes y tienen lugar antes y después de los monzones (en abril-mayo y octubre-noviembre son los períodos en que se desatan la mayoría de ciclones): a lo largo del pasado siglo se formaron en la bahía de Bengala 508 ciclones, el 17 por ciento llegó a tierra en Bangladesh, otros en los vecinos India y Myanmar, y varios se disiparon sobre el océano. En noviembre de 1970, un ciclón se llevó la vida de más de 300.000 personas y alimentó el descontento que condujo a la escisión de Bangladesh de Pakistán en 1971. Las elecciones parlamentarias de 1970 otorgaron a la Liga Awami de Pakistán Oriental la mayoría absoluta, aunque los resultados no se respetaron. La agitación política y las protestas callejeras complicaron al gobierno la gestión del ciclón, y el desastre se añadió al descontento general que culminó en la independencia de Bangladesh.

Los ciclones no son el único peligro natural: también existen inundaciones frecuentes, terremotos menos frecuentes, sequías ocasionales (19 entre 1960 y 1991, y una especialmente severa en junio de 1983 que afectó a 20 millones de personas), y tornados (en abril, el mes más caluroso, y las tormentas *kal-baishakhi* pre-monzón, con vientos de hasta 100 kilómetros por hora). El Himalaya crece y se muestra sísmicamente activo a medida que la placa subcontinental india

Mapa 1 del caso de estudio Bangladesh es propenso a los peligros naturales



Fuente: Organización de Investigaciones Espaciales y Teledetección de Bangladesh, Junta de Desarrollo del Agua de Bangladesh, Instituto Geológico de Bangladesh.

se impulsa bajo la del Tíbet. Un terremoto de gran intensidad (de más de 7 en la escala de Richter) acontece una vez cada 50 años en Bangladesh, pero existe poca sensibilización y escasas precauciones. La partición de la India en 1947 y la siguiente subdivisión de Pakistán en 1971 dejaron a Bangladesh con una única estación de seguimiento sísmico, que detectó las sacudidas de 4,2 grados en la escala de Richter de febrero de 2001 pero que no pudo determinar el epicentro sin la ayuda de los datos de la vecina India.

El mapa 1 del caso de estudio muestra dónde los tres peligros naturales son más frecuentes. La mayor parte de Bangladesh es una llanura aluvial, y los terrenos elevados son escasos en el llano delta que forman los tres ríos cargados de sedimentos (Ganges, Meghna y Brahmaputra) que se dividen en más de 700 vías fluviales que van a vaciarse a la bahía de Bengala. El ochenta por ciento de las aguas llegan en unos meses: la cuenca conjunta de los ríos es de 1,76 millones de kilómetros cuadrados, 12 veces el tamaño de Bangladesh, y ocupa gran parte del subcontinente (norte de India, Bután, Nepal y partes de China). El 95 por ciento de la afluencia (844.000 millones de metros cúbicos) ocurre entre mayo y octubre, y más del 80 por ciento de la lluvia cae entre junio y septiembre. A diferencia de los violentos ciclones, las inundaciones crecen de forma lenta e inexorable, y solo son mortales cuando todo queda sumergido. Incluso si la gente sobrevive trepando a árboles y tejados pueden morir de hambre más adelante si su ganado se ahoga, de modo que a menudo los hombres permanecen con las reses para desalojarlas. Este hábito sirve de poco en zonas costeras, donde las tormentas repentinas arrasan a quienes hacen caso omiso a las advertencias de evacuación.

Adaptación tradicional

¿Por qué se ha poblado este delta tan propenso a los peligros naturales durante siglos? Porque el asentamiento de los sedimentos hace que la tierra sea muy fértil. La gente cultiva arroz y yute, acomodando el ritmo estacional del río. Las variedades de arroz de tallo largo, que sobreviven a las inundaciones post-monzón que tienen lugar desde junio, constituyen el cultivo *aman*. El cultivo *aus* se planta en los meses de pre-monzón de marzo y abril y se cosecha durante julio y agosto. Y el cultivo *boro* se planta en la estación seca y se cosecha en marzo-abril (más tarde en el caso de las variedades de alto rendimiento).

Los agricultores eligen la variedad de arroz más adecuada al patrón de precipitaciones y de inundaciones de su zona, y construyen sus casas (de suelo elevado) de la forma más segura que permitan su presupuesto y tecnología. La partición de 1947 dispuso algunas fábricas de yute en India, y los movimientos de bienes y personas se interrumpieron en gran medida: la importancia del yute siguió disminuyendo a medida que las fibras sintéticas lo reemplazaban, y el arroz pasó a ser el principal cultivo.

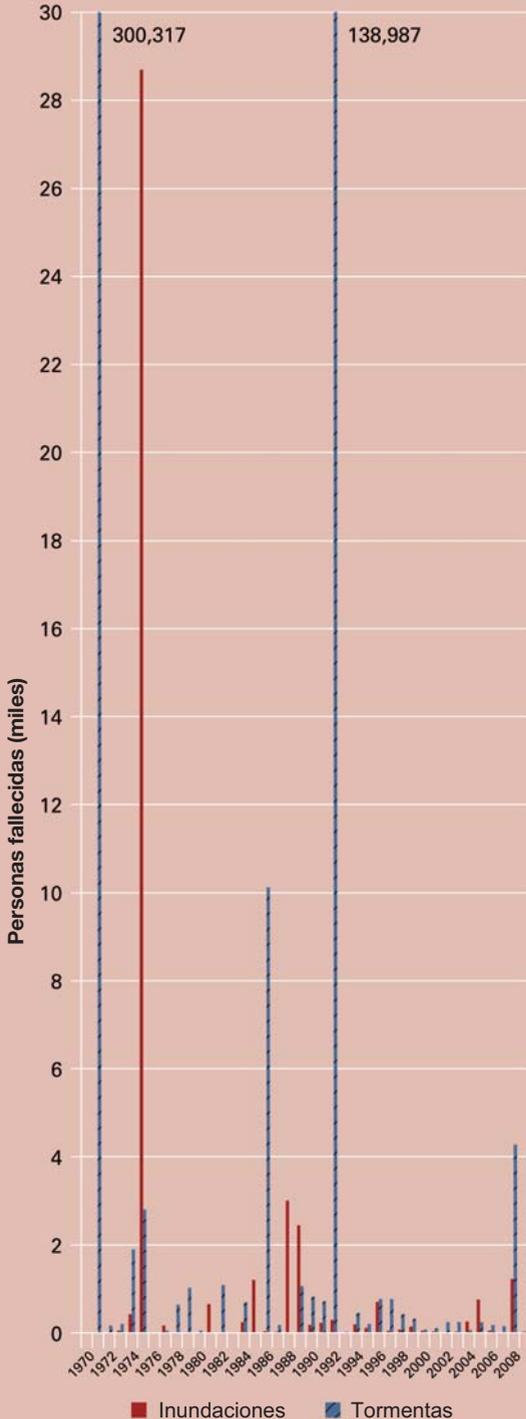
Prevención: De diques costosos...

Los años setenta y ochenta fueron mortales (figura 1 del caso de estudio). Se propusieron distintos planes de reducción de inundaciones: el *Master Plan* de 1964 requería los grandes diques sugeridos por los ingenieros de la Junta de Desarrollo del Agua. Las propuestas languidieron porque los donantes (que pasaron a ser muy importantes tras la independencia de Bangladesh) se repartieron entre las diferentes opciones. El Banco Mundial financió la construcción de algunos diques, pero su Estudio sobre Tierra y Agua de 1971 instó a desarrollos a pequeña escala, especialmente bombas para extraer agua subterránea para la irrigación en la estación seca, a fin de permitir el crecimiento de más variedades de arroz de tallo corto, de alto rendimiento. El gobierno restringió el uso de pozos entubados en los casos en los que se observase un descenso de la capa freática.

A lo largo de 30 años se construyeron más de 5.700 kilómetros de diques (3.400 en zonas costeras), 1.700 estructuras de control y regulación de inundaciones, y 4.300 kilómetros de canales de drenaje. La experiencia fue aleccionadora. Los diques simplemente desvían las corrientes de agua y son efectivos solo cuando están bien ubicados, diseñados, construidos y mantenidos. Pero muchos no lo estaban. Las brechas resultantes menoscabaron el efecto del dique, y algunos agricultores, tratando de proteger sus campos y cultivos, crearon nuevas brechas intencionalmente. Los agricultores ni eran consultados cuando se construían los diques, ni eran compensados cuando sus vulnerables cultivos se inundaban. Los diques funcionan como presas impidiendo un rápido drenaje de las aguas de la inundación, y una inmersión prolongada daña los cultivos antes de su cosecha.

Las autoridades locales también habían construido algunos diques, ignorando la hidrología del conjunto del delta. Sin embargo, los ríos cambian su curso, a menudo con escaso aviso, a medida que los sedimentos recorren sus bancos. Durante la estación de inundaciones de 1966, el río se desplazó 1.500 metros (casi 1 milla) lateralmente más abajo de Faridpur, excavando un nuevo canal de 30 metros de profundidad. Este curso cambiante del río confunde la propiedad

Figura 1 del caso de estudio Mortalidad de inundaciones y tormentas en Bangladesh



Fuente: Personal del Banco Mundial.

de la tierra e incrementa el número de muertes causadas por las inundaciones cuando los agricultores se quedan en las tierras para preservar sus reclamaciones sobre ellas.

Las inundaciones de 1988 no fueron particularmente mortales (si bien se cobraron 2.440 vidas ese año), pero afectaron a Dhaka, la capital, e hicieron reaccionar al gobierno y a los donantes. El Plan de Acción para Inundaciones de 1989 desempolvó las propuestas de 1964 sobre los diques a lo largo de toda la longitud del río, pero los donantes se mostraron reticentes ante el asombroso coste, y exigieron estudios adicionales. Millones de personas que habitaban entre el río y los diques planeados estarían expuestas. El reasentamiento era imposible: se trataba en muchos casos de pescadores que necesitaban acceso directo al río. Estos agricultores y pescadores desprotegidos hallaron defensores dentro y fuera del país que ayudaron a expresar sus preocupaciones.

...a medidas rentables

A medida que las dudas sobre la efectividad de los diques fueron creciendo, tuvo lugar una atenta búsqueda de mejores alternativas, teniendo en cuenta la compleja agronomía e hidrología del delta. Empezaron entonces a apreciarse los beneficios señalados en el estudio del Banco Mundial de 1971 sobre acuíferos subterráneos de agua potable para el consumo (se reducen las enfermedades transmitidas por el agua) y para irrigación.

El Plan Nacional del Agua de 1987 había estimado la capacidad de los acuíferos subterráneos en 69.000 millones de metros cúbicos, pero estimaciones más meticulosas en 1991 lo aumentaron a

78.000 millones. El descenso de la capa freática fue localizado alrededor de Dhaka, donde se extraía agua de los pozos para la creciente población de la ciudad; de modo que se levantaron en todas partes las restricciones a las perforaciones para la irrigación. Proliferaron los pozos entubados, en especial tras la desregulación de la inversión agrícola privada y la rebaja de aranceles (a bombas y artilugios similares).

La agricultura se transformó: las variedades menos rentables en los cultivos *aus* y *aman* fueron remplazadas por variedades de alto rendimiento (irrigadas), de modo que el rendimiento máximo creció de un 14% en 1973 a un 54% en 1993. No obstante, también hubo contratiempos inesperados. En algunas regiones, los pozos tubulares condujeron a intoxicación con arsénico cuando los minerales naturales del sustrato se filtraron en el agua. Se inició un programa correctivo para analizar y tratar el agua potable. Sin embargo, los méritos de la utilización de aguas subterráneas y la reducción de la vulnerabilidad de la agricultura fueron verdaderamente aparentes tras las severas inundaciones de 1998: las cosechas de arroz, que se esperaba que se redujesen en un 11 por ciento, crecieron de hecho en un 5,6 por ciento.

Tras el ciclón de 1970 y la independencia, y siguiendo la reciente construcción del refugio anticiclón iniciada a finales de los años sesenta, el gobierno, en asociación con la Media Luna Roja de Bangladesh, estableció en 1972 el Programa de Preparación ante Ciclones. Trabajando junto a comunidades locales se desarrolló un sistema adaptado a cada zona para transmitir alertas de peligros naturales: retransmisiones por radio, complementadas con banderas de distintos colores izadas de modo que todos puedan verlas. Se enseñó a la población lo que significaban, y lo que debían hacer en respuesta. Los refugios anticiclones empezaron a proliferar a finales de los sesenta, así como los refugios para el ganado a principios de los setenta. Sin embargo, tras la muerte de 138.000 personas en el ciclón de abril de 1991 que asoló la costa este, el Proyecto de Refugio contra Ciclones de Propósito Múltiple empezó a incrementar el número de refugios. El comisionado adjunto de cada distrito presidía un comité sobre gestión de desastres en que se incluía a representantes locales tanto electos como de organizaciones no gubernamentales.

El ciclón de mayo de 1997, de magnitud similar, se cobró 11 vidas, muchas menos que el ciclón de 1970. Sin embargo, la severidad de un ciclón no es el único determinante del número de muertes, del mismo modo que las vidas salvadas no son el resultado automático de los refugios construidos. Otros factores también importan. En 1970, un elevado número de trabajadores migrantes se hallaban en la zona durante la época de la cosecha, mientras que el ciclón de 1997 sacudió las comarcas montañosas de Chittagong, de menor densidad de población. El número de personas expuestas depende del lugar, la estación e incluso el momento del día.

La mejor preparación ha ayudado, y los refugios contra los ciclones han reducido el riesgo de los ciclones para millones de personas. Aún queda por hacer: los refugios tienen espacio para en torno a 2,8 millones de personas, o un 7 por ciento de la población de la zona costera, pero muchos refugios no son funcionales. El gobierno ha construido 2.133 refugios, y otros 200 para el ganado, en 15 de los 19 distritos costeros, pero las estimaciones acerca de los que están en funcionamiento varían entre 1.639 (Centro para los Servicios de Información Medioambiental y Geográfica 2004) y 1.868 (Departamento de Ingeniería del Gobierno Local). Casi un millar de escuelas fueron construidas para servir también de refugio, pero muchas no son adecuadas, por su localización y por las instalaciones para el ganado.

Complejidades constantes

Si bien un mayor número de refugios sería de gran ayuda, no será por sí solo suficiente. Los ríos siguen reduciendo los sedimentos y se descuidan los efectos río arriba: mayores corrientes por el deshielo (reflejando la deforestación y el cambio climático), y un pobre tratamiento de residuos (aguas residuales y residuos tóxicos). El desarrollo también está cambiando la vulnerabilidad de Bangladesh. La creciente cuota de las manufacturas en el *output* incrementa la exposición en las ciudades de rápido crecimiento: Dhaka, con un 8 por ciento de la población del país, representa un 15 por ciento del PIB, y el puerto de Chittagong es muy importante en el nivel mundial. Los diques bien diseñados alrededor de ciudades densamente pobladas pueden ser económicamente eficientes, pero los limos asentados elevan el nivel del suelo, dejando la ciudad a un nivel inferior e incrementando la probabilidad (y los daños) de una brecha en el dique. De este modo, si bien el país puede ser menos susceptible a unas inundaciones menores, está más expuesto a grandes tormentas, inundaciones y terremotos.

Para hacer frente a estos nuevos desafíos es necesaria una mayor cooperación con los vecinos. La compleja hidrología del delta requiere disponer y compartir información sobre las corrientes del río y sobre las condiciones hidrometeorológicas, y en tiempo real, en tanto que la gente debe poder ser avisada de un peligro inminente. Sin información sobre el nivel del agua río arriba, Bangladesh no podía predecir inundaciones con suficiente precisión y plazos hasta recientemente. Hoy en día, la información vía satélite basada en modelos meteorológicos globales permite previsiones a 10 días. La propuesta de unir el Brahmaputra, con sus enormes corrientes de agua, con el Ganges languidece precisamente porque cada país desconfía de la información y de los motivos del otro, y también porque la ingeniería, las implicaciones ecológicas y los aspectos económicos están aún por estudiar.

Las diferencias se remontan a cuando Bangladesh era la provincia oriental de un Pakistán hostil. India firmó un tratado en 1960 por el que compartiría las aguas del Indus con Pakistán, dividiendo las aguas orientales y occidentales, que podrían ser aprovechadas por cada país separadamente. Sin embargo, la postura de Pakistán durante y después del conflicto de India con China en 1962 impidió un acuerdo similar referido al Ganges. A finales de los años sesenta, la India empezó a construir una presa en Farakka (terminada en 1974) para mantener abierto el puerto de Calcuta (India) y para mantener el río Hooghly navegable, desviando agua durante la estación seca. Tras un breve acuerdo alcanzado con la independencia de Bangladesh, se han mantenido numerosas disputas sobre los efectos de la presa sobre la agricultura de Khulna (Bangladesh) y sobre otros distritos del noroeste, evidenciando las complejidades de los asuntos legales e hidrológicos.

La disputa sobre el agua se extiende también a otros asuntos y complica la prevención de los desastres. Se han iniciado conversaciones a principios de 2010 entre Bangladesh e India para intentar resolver importantes problemas relacionados con el reparto del agua y la protección de los bancos de los ríos comunes. La población de Bangladesh sigue creciendo (si bien tu tasa de crecimiento se ha moderado), y cerca de 35 millones de personas, una cuarta parte del país, habita a día de hoy zonas costeras expuestas a los ciclones. Los manglares de Sundarbans (que redujeron la fuerza destructiva del Sidr) han menguado a la mitad a lo largo de los últimos 50 años.

Las ciudades y la industria normalmente atraen crecimiento, pero las ciudades de Bangladesh no se hallan en lugares seguros, y una frontera internacional acordona las zonas bajas del

delta. La mitigación es un asunto espinoso, especialmente cuando el gobierno central de la India se enfrenta a las quejas de las tribus de las colinas de la frontera, y Myanmar permanece cerrado. ¿A cuántos más podrá acomodar de forma segura el ya repleto delta del Ganges antes de que la prevención pase a ser prohibitiva?

Estos asuntos no afectan solo a Bangladesh. Los gobiernos que crearon las fronteras podrían hacerlas más permeables. ¿Deberían los donantes empujarles a hacerlo, como hicieron con los refugios a prueba de ciclones? Los donantes, con fondos y buenas intenciones, también hacen sugerencias deficientes, y la toma de decisiones se desbloquea solo después de que un desastre indigna a la población. La mejora de las instituciones, que permite la toma de decisiones acertadas y a tiempo, llega de la mano del desarrollo. De este modo, los desastres constituyen un barómetro del desarrollo. Este informe trata de difundir este mensaje, pues el ejemplo de Bangladesh muestra cómo incluso los países más pobres pueden prevenir desastres, y de este modo fortalecen sus instituciones.

CAPÍTULO 2

Midiendo los muchos efectos de los desastres

John Stuart Mill, filósofo y economista inglés, escribió: «Lo que a menudo ha suscitado asombro es la gran rapidez con que los países se recuperan de un estado de devastación; la desaparición, en un corto espacio de tiempo, de todo rastro de daños ocasionados por terremotos, inundaciones, huracanes y por los estragos de la guerra» (Mill, 1872). ¿Es aún aplicable en el contexto actual lo que Mill escribió en 1872? E incluso si estaba acertado en hacer valer «la gran rapidez con que los países se recuperan», logrando recuperar los niveles de consumo anteriores, ¿qué hay del bienestar de los afectados?

Los economistas acostumbran a utilizar la renta individual o el *output* nacional para medir la prosperidad. La renta (o el *output*) es desde luego un determinante importante aunque imperfecto del bienestar. De hecho, si el *output* fuese una medida perfecta del bienestar, uno se alegraría del nacimiento de un animal de granja y lamentaría el nacimiento de un niño (Bauer, 1990).¹

En lo referido a los desastres, la medición de los cambios en el *output* es una medida imperfecta de los cambios en el consumo,² y no recoge plenamente el dolor y el sufrimiento infligido por el daño personal, el daño o la muerte de los seres queridos o la ansiedad generada por el desplazamiento o la incertidumbre sobre el futuro. Aun así, dada la frecuencia del cálculo y utilización de las medidas en términos de *output* de los efectos de los desastres, es importante comprender los enfoques y los riesgos.

Este capítulo trata en primer lugar de evaluar los efectos de los desastres en aspectos del bienestar medidos por la salud, la nutrición, la educación o el estado mental. A continuación, se examinan las valoraciones de los efectos económicos, tanto locales como globales, sobre el *output*

(producto interior bruto, o PIB). Algunos hallazgos confirman y corroboran lo que ya sabíamos o podíamos esperar, pero otros pueden resultar sorprendentes.

La mayoría de estudios sobre los efectos de los desastres se centran en el período inmediatamente posterior. El capítulo empieza complementando esos estudios con otros que identifican efectos de mayor duración sobre otros aspectos del bienestar, como la escolarización, las habilidades cognitivas y la salud mental. Los desastres, incluso si son efímeros, pueden tener consecuencias a largo plazo: algunos supervivientes se ven empujados más allá de su límite y nunca se llegan a recuperar completamente. Las sequías, especialmente extendidas en África, conducen a niños raquíticos y desnutridos con efectos adversos permanentes. El capítulo discute la asociación entre desastres y conflictos. ¿Incrementan los desastres la escasez y, por tanto, los conflictos? ¿O, por el contrario, crean una oportunidad para la paz, como en Aceh?

El capítulo aborda a continuación los efectos de los desastres sobre el *output*, el crecimiento económico y el presupuesto público. La reducción del *output* y su cuantía, así como el período necesario para la recuperación, son aspectos controvertidos, en tanto que algunas distinciones (como por ejemplo las zonas afectadas y no afectadas, o las directamente afectadas y las demás) no están siempre claras. Los daños y trastornos físicos reducen el *output* en la zona afectada, pero dado que esa zona está normalmente vinculada a otras zonas no dañadas mediante el comercio, los individuos de los demás lugares también se ven afectados. Estos efectos indirectos son a menudo, si bien no siempre, adversos: aquellos cuyas provisiones o mercados se hallan en la zona afectada se verán también golpeados, mientras que quienes ofrezcan provisiones alternativas podrán ser capaces de incrementar su *output*. De este modo, es probable que el *output* en el nivel nacional no caiga tanto como en la región afectada.

Los estudios también difieren en cuanto a si se corrigen y cómo se corrigen los efectos sobre los precios de los bienes, los términos de comercio y los tipos de cambio, que también afectan al *output*. Nuevos estudios que corrigen esos factores concluyen que el *output* nacional siempre se reduce tras un desastre severo, pero algunas veces crece tras un desastre leve. Esta constatación puede sorprender a quienes consideran el *output* como la única medida del bienestar de los individuos, puesto que los individuos evidentemente están peor. La aparente contradicción aflora porque el *output* y el bienestar no son lo mismo. La reparación y la reconstrucción se añaden a la actividad económica. Y el crecimiento económico no es sino la tasa de cambio del nivel de *output*, de modo que el crecimiento podría exceder las tasas anteriores al desastre a medida que el *output* recupera sus niveles pre-desastre. Estos resultados en las medidas de actividad económica material son consistentes con pérdidas potencialmente graves en el bienestar general.

Los gobiernos a menudo evalúan los daños tras los desastres, y esas valoraciones tienen normalmente distintos y múltiples propósitos. Es importante tener en mente el objetivo perseguido por la valoración, particularmente porque medir con precisión los efectos de un desastre es difícil: tomar una buena decisión requiere estimaciones fiables de los conceptos *relevantes* de pérdidas y daños. Además, si no se tiene el debido cuidado pueden aparecer sesgos como la doble contabilización. La precisión de las estimaciones de los daños también se puede ver afectada por sesgos en la medición, especialmente con la perspectiva de ayudas. Sin embargo, lo que resulta valioso no siempre es valorado, como sucede con el efecto de los desastres sobre los intangibles.

¿Cómo podrían hacerse evaluaciones de daños más precisas y útiles? Aunque la gente no espera la ayuda para reparar sus casas y reconstruir sus vidas, la recuperación sería más rápida con una asistencia adecuada y a tiempo por parte de los demás (familia, proveedores, clientes, organizaciones no gubernamentales) y por parte del gobierno. Los vínculos comerciales con otros individuos y empresas ayudan a la recuperación. No obstante, las empresas y los individuos también dependen de las infraestructuras públicas (carreteras, puentes, vías de tren). El gobierno debe por consiguiente tomar rápidas decisiones sobre la secuencia de las reparaciones y sobre si debe o no cambiar la ubicación y resiliencia de las estructuras. Estas decisiones afectarán a lo que las empresas y los individuos puedan hacer. Así pues, la evaluación de los daños en la infraestructura pública y de los costes de reparación y reconstrucción es urgente, a fin de poder llevar a cabo de forma eficiente las medidas públicas de recuperación. Y ello exige una rápida estimación del impacto que el desastre puede ocasionar en la posición fiscal del gobierno.

Sin embargo, la reparación de la infraestructura pública no puede ser instantánea (los costes se reparten en el tiempo). Los gobiernos en los países en desarrollo tienen problemas en subir los impuestos en la cantidad, entre el 10 y 20 por ciento del PIB, que normalmente se gastan. De este modo, incluso si los costes de la reparación de las infraestructuras públicas se reparten en el tiempo (o se financian mediante empréstitos), la evaluación de daños debería examinar las implicaciones fiscales del desastre para el sector público, así como las posibilidades de financiar la recuperación, teniendo en cuenta que los ingresos fiscales dependen del *output* nacional, que no se reducirá tanto como en la región afectada.

Un propósito frecuente de la evaluación de los daños radica en la compensación: siendo la mayor parte de los daños sobre la propiedad privada, los gobiernos pueden tener la intención de compensar al menos a las capas más pobres por los daños en que han incurrido. Es cuestionable la utilidad de intentar valorar exhaustivamente los daños a la propiedad privada. Dejando de lado las complejidades de las mediciones y los sesgos, la compensación está raramente ligada a los daños. Si bien puede ser deseable

limitar las transferencias a quienes son pobres y han incurrido en daños (un subconjunto de los habitantes de la zona afectada), la distinción entre los pobres temporales y los pobres crónicos es complicada. Y sería además desacertado si ese gasto desplazase al gasto en infraestructuras adecuadas y en su mantenimiento, especialmente dado que su abandono incrementa la vulnerabilidad ante futuros desastres. No todo tiene que ser medido o evaluado en un afán de ser exhaustivo para que los gobiernos puedan ayudar a los individuos directamente. En realidad, la evaluación de daños podría ser más útil si fuese más simple.

Finalmente, la evaluación de daños a menudo se lleva a cabo como preludio a la ayuda extranjera. Sin embargo, si los donantes pretenden ayudar a un país a lograr más que solo una mera recuperación del *statu quo ante*, entonces las estimaciones de daños, especialmente si se basan en medidas del valor del *output* y de los activos antes del desastre, pueden no ser muy informativas. Reconocer las limitaciones de la evaluación de daños también realzaría su valor.

Individuos al límite

Los estudios de los efectos a corto y medio plazo de los desastres sobre la pobreza abundan.³ Muchos supervivientes de los desastres, ricos y pobres, se recuperan plenamente, pero muchos otros no lo hacen. La población sana sobrevive a las penurias temporales, pero las personas mayores y las mujeres son particularmente vulnerables. Incluso una desnutrición temporal puede impedir el crecimiento de forma permanente y minar las habilidades cognitivas entre los menores de tres años de edad. Si bien se ha escrito mucho sobre los efectos a corto plazo, los paneles de datos que permiten examinar los efectos a más largo plazo sobre el bienestar humano, algunos más sutiles que otros, por lo general escasean. Aún así, ausencia de datos no significa ausencia del problema. Algunos estudios recientes exploran el sufrimiento de los supervivientes, particularmente de los menores de edad.

Deterioro de la escolarización y de la salud

Las tasas de matriculación de niños entre 7 y 15 años cayó un 20 por ciento en la zona de Costa de Marfil, con cambios extremos en la distribución de lluvias entre 1986 y 1987, en relación con las regiones no afectadas (Jensen 2000). Los terremotos tuvieron efectos similares: la asistencia a la escuela se contrajo casi un 7 por ciento entre los hogares más fuertemente sacudidos por los dos violentos terremotos que afectaron a El Salvador en 2001 (Santos, 2007). Los menores de los hogares más afectados eran casi tres veces más propensos a trabajar que a acudir a la escuela.

Una retirada temporal de la escuela se convierte en ocasiones en permanente: los niños que abandonaron la escuela durante las sequías en la región central de México entre 1998 y 2000 eran casi un 30 por ciento menos propensos a seguir sus estudios (de Janvry y otros, 2006). Los niños en Tanzania trabajaban más horas tras una sequía: un incremento de 5,7 horas en el trabajo reduce su escolarización un año, tal y como se observa 10 años después (Beegle, Dehejia y Gatti, 2006).

Complementando estos estudios de país, en un estudio preparatorio para este informe, Cuaresma (2009) conduce un análisis transnacional del vínculo entre desastres naturales y acumulación de capital humano (medido por número de matriculaciones en educación secundaria). Los resultados muestran que aquellos más expuestos a terremotos entre 1980 y 2000 tienen menores tasas de matriculación en educación secundaria: 1,65 puntos porcentuales menos para un país con una ocurrencia media de terremotos, comparado con un país sin terremotos.⁴ Otro estudio revela que, en Bangladesh, los hogares con mayor probabilidad de sufrir inundaciones son más propensos a posponer más años de educación en relación con la tierra (Yamauchi, Yohannes y Quisumbing, 2009a, 2009b). En Etiopía y en Malaui, la exposición a sequías muy frecuentes reduce en algunos casos la inversión en escolarización. Y la tenencia de propiedades antes del desastre, en especial el *stock* de capital humano de los hogares, ayuda a mantener las inversiones en escolarización.

Los desastres reducen el número de matrículas escolares: los padres quieren educación para sus hijos pero es probable que los saquen temporalmente de la escuela tras un desastre para ayudar en tareas más urgentes, o bien porque la propia escuela se interrumpe. Retomar la educación requiere esfuerzo, y puede darse una pérdida permanente bien porque muchos niños (o sus padres) lo dejan, bien porque la enseñanza permanece interrumpida. En cualquier caso, algo debe hacerse; el qué, depende de los detalles. Además, las habilidades cognitivas y analíticas (relacionadas solo imperfectamente con la escolarización) podrían verse afectadas, incluso si ni siquiera existe una reducción en la matriculación escolar.

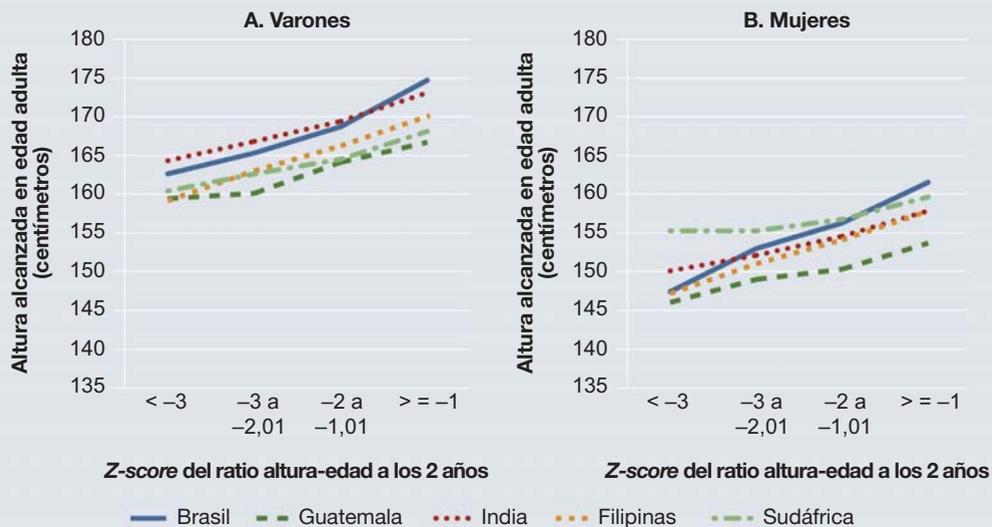
Las visitas al médico se reducen tras un desastre, pero con un escaso efecto sobre la salud. Tras el huracán Mitch en 1998, los niños enfermos de las zonas afectadas tenían un 30 por ciento menos de probabilidades de ser llevados a una clínica, si bien sin ninguna diferencia significativa en la prevalencia de la enfermedad. Lo más importante: *outputs* como el conocimiento o la salud son más difíciles de medir que las disminuciones en el número de matrículas escolares o de visitas al médico.⁵

Mayor retraso en el crecimiento...

La desnutrición tiene efectos adversos, especialmente en niños pequeños, y esta ocurre durante las largas sequías, especialmente en África. Los niños que pierden peso lo pueden recuperar más adelante (Foster, 1995), pero si bien la «pérdida de peso» (bajo ratio peso-altura) es reversible, el «retraso del crecimiento» (bajo ratio altura-edad) es casi siempre permanente (figura 2.1).

En un grupo de 400 hogares rurales, los niños de entre 12 y 24 meses de edad, en los tiempos de las sequías de 1982-84 en Zimbabue, fueron 2,3 centímetros más bajos en la posterior adolescencia (Alderman y otros, 2006). En la región de Kagera, en Tanzania, los niños menores de 5 años expuestos a una sequía en el período 1991-94 fueron aproximadamente un 1 por ciento más bajos que la media de la población 10 años después (Alderman y otros, 2009). En Etiopía, niños aún en el útero o hasta 36 meses afectados por la hambruna de 1984 fueron 3 centímetros más bajos que otros niños comparables 10 años después (Porter, 2008). En China, los adultos rurales que fueron niños durante las hambrunas de 1959 y 1962 son 3,03 centímetros más bajos (Chen y Zhou, 2007). Y en Indonesia, las mujeres nacidas en un año con un índice de precipitaciones un 20 por ciento mayor que la media son 0,14 centímetros más altas (Maccini y Yang, 2008).

Figura 2.1 Los niños desnutridos serán adultos más bajos



Nota: Los Z-scores (índices de desviación estándar) son un sistema por el que un niño o un grupo de niños pueden ser comparados con la población de referencia. Para una evaluación de la población (incluyendo encuestas y supervisión nutricional), el Z-score está ampliamente reconocido como el mejor sistema para el análisis y presentación de datos antropométricos (Organización Mundial de la Salud, <http://www.who.int/nutgrowthdb/about/introduction/index4.html>).

Fuente: Victoria y otros, 2008.

...habilidades cognitivas reducidas

La desnutrición que causa retraso en el crecimiento también reduce las facultades cognitivas, inhibiendo el aprendizaje (reduciendo la escolarización) y la productividad. En las regiones rurales de Zimbabue y Tanzania la desnutrición reduce los años completados de escolarización. En ambos casos, tras hallar que las sequías reducen la altura de los niños, se llevó a cabo un análisis de regresión relacionando los logros educativos como adolescentes y la altura cuando eran más jóvenes. En Zimbabue, los niños de 12 a 24 meses con retraso en el crecimiento durante las sequías de 1982-84 retrasaron su matrícula escolar (3,7 meses) y rebajaron el grado de terminación de estudios (0,4 grados) de 13 a 16 años después. En Tanzania, la escolarización adolescente en 2004 de un niño en el 95.º percentil de distribución de altura era de casi un año más que la de un niño en el 80.º percentil, en ambos casos habiendo estado expuestos a la sequía de 1991-95 con una edad inferior a 5 años.

Los niños de entre 12 y 36 meses con un retraso moderado o severo en el crecimiento, comparados con niños sin retraso en el crecimiento (con una desviación estándar mayor a -1 del ratio altura-edad) tienen capacidades cognitivas reducidas (medidas mediante tests IQ) en la posterior infancia (Grantham-McGregor y otros, 2007).⁶ Por ejemplo en Filipinas, los resultados de pruebas de lectura y de matemáticas para niños de 8 años que sufrieron retraso en el crecimiento durante su infancia se hallaban 0,75 puntos de desviación típica por debajo de los de los niños que no sufrieron retraso en el crecimiento (tabla 2.1).

Los niños desnutridos serán adultos menos productivos: su menor masa corporal les hace menos productivos para el trabajo manual, y sus menores habilidades cognitivas hacen que el trabajo cualificado les resulte más complicado.⁷

...reducen los ingresos subsiguientes

Los niños desnutridos durante la sequía de 1982-1984 en Zimbabue tuvieron una pérdida del 7 por ciento en las ganancias (extrapoladas) a lo largo de su vida (Alderman y otros, 2006). La sequía de 1991-94 en la región de Kagera en Tanzania también redujo las ganancias a lo largo de la vida en un 1 por ciento, un efecto menor pero de todos modos significativo, puesto que la muestra incluía otros niños menos vulnerables. Del mismo modo, las generaciones de 1959-61 (desnutridos por la hambruna) ganaron menos como adultos: la generación de 1959 en las zonas donde la tasa de mortalidad es superior al 1 por 1.000 gana un 2 por ciento menos per cápita (Chen y Zhou, 2007).⁸

Este efecto de la nutrición en los ingresos puede darse a partir de las capacidades cognitivas. La mala alimentación en Guatemala rebajó las

Tabla 2.1 Los niños con retraso del crecimiento obtienen menores puntuaciones en pruebas cognitivas

	Filipinas	Sudáfrica	Indonesia	Brasil ¹	Perú	Jamaica ²	
	Resultados cognitivos (8 años, n = 2489)	Matrices Raven (7 años, n = 603) ³	Razonamiento y aritmética (9 años, n = 368)	Grados alcanzados (18 años, n = 2041)	Coficiente Intelectual WISC (9 años, n = 72)	Coficiente Intelectual WAIS (17-18 años, n = 165) ³	Lectura y aritmética (17-18 años) ³
Sin retraso del crecimiento	56,4	0,17	11,2	8,1	92,3	0,38	0,4
Retraso leve del crecimiento	53,8 (-0,21)	0,05 (-0,12)	10,3 (-0,26)	7,2 (-0,4)	89,8 (-0,20)		
Retraso severo del crecimiento	49,6 (-0,54)	-0,23 (-0,40)	9,7 (-0,43)	6,5 (-0,7)	79,2 (-1,05)	-0,55 (-0,93)	-0,60 (-1,00)

Nota: Los datos son medias (tamaño del efecto como diferencia no ajustada, respecto a niños sin retraso del crecimiento, en los Z-scores).

¹ Solo varones.

² La muestra comprende a niños con retraso del crecimiento (<-2SD) participantes en el estudio de intervención y a un grupo de referencia de niños sin retraso del crecimiento (>-1SD).

³ Puntuaciones SD.

WISC = Escala Wechsler de Inteligencia para niños.

WAIS = Escala Wechsler de inteligencia de adultos.

Fuente: Grantham-McGregor y otros, 2007.

capacidades cognitivas y redujo los ingresos (Hoddinott y otros, 2008). Para dos grupos con individuos de 25 a 42 años de edad, aquellos que recibieron suplementos nutricionales desde los 0 hasta los 3 años de edad recibían mayores salarios.

Disminuye la salud mental, pero puede recuperarse

Los ingresos, el consumo y la salud son malos indicadores del bienestar. Amartya Sen sugiere medir el bienestar por logros y posibilidades: a partir de lo que la gente logra con sus ingresos, salud y educación (Sen, 1987). Los traumas físicos o psicológicos reducen el bienestar aunque los ingresos no disminuyan.

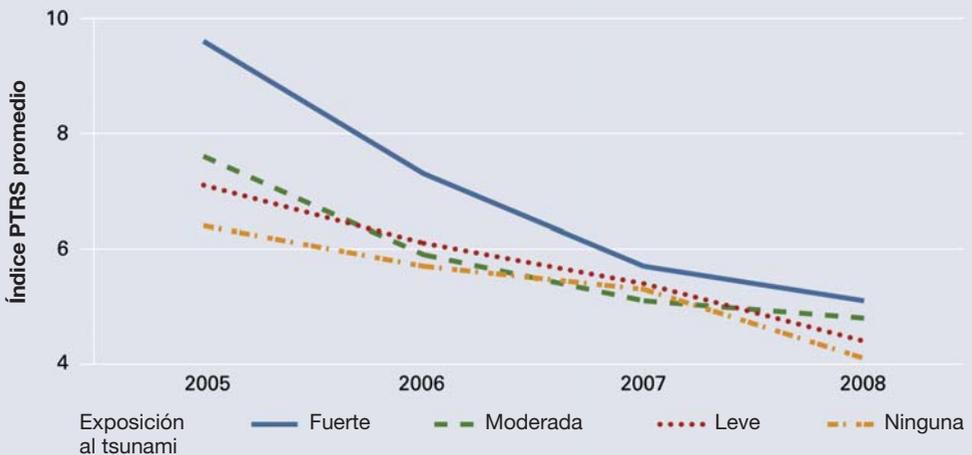
Existe una preocupación justificada por los efectos psicológicos de los desastres. Norris (2005) revisa 225 estudios efectuados en países en desarrollo y en países desarrollados y constata que muchos sufren de desórdenes psicológicos post-desastre. No obstante, muchos de estos estudios abordan muestras reducidas (de 150 personas de media) y muy pocos se han dirigido de forma sistemática a muestras más grandes de gente afectada a lo largo de varios años. Un estudio preparatorio para este informe utiliza datos sobre los hogares partiendo de un conjunto de datos de referencia

recopilados diez meses antes del tsunami de Aceh en 2004, para examinar la salud mental de sus supervivientes adultos (Frankenberg y otros, 2009). Las encuestas de seguimiento anual efectuadas en los cuatro años siguientes proporcionaron indicios «del antes y el después» del bienestar mental. De los 9.000 supervivientes adultos del tsunami de Aceh en 2004, los niveles de *reacción por estrés postraumático* (PTSR, por sus siglas en inglés) de cada encuestado eran altos en las regiones severamente afectadas incluso de 6 a 14 meses después del tsunami. Sin embargo, estos niveles se reducían con el tiempo incluso en ausencia de tratamientos (figura 2.2).

Este análisis también trata el vínculo entre la reacción por estrés postraumático inducida por un desastre y distintas variables socioeconómicas clave como la salud física, la demografía (la viudedad), el trabajo, los ingresos y la riqueza de los hogares. El análisis contempló campos tales como los efectos sobre la comunidad, la región afectada, la edad, el género y la educación de cada encuestado, hallando una escasa influencia del nivel inicial de PTSR sobre la mayoría de variables.⁹

Probablemente no sea posible generalizar los hallazgos en Aceh, en especial porque los aspectos relacionados con la salud mental son sensibles a la cultura y otras condiciones. Sin embargo, si estas conclusiones son válidas en otros contextos tienen entonces importantes implicaciones en el ámbito de la formulación de políticas. Y, a pesar de que el asesoramiento sobre salud mental no estaba muy disponible en el período que siguió al desastre de Aceh, una gran parte de la reacción por estrés postraumático se atenuó con el tiempo y no se señalaron efectos socioeconómicos a largo

Figura 2.2 Los índices de reacción por estrés postraumático caen con el tiempo en todas las regiones afectadas por tsunami



Fuente: Frankenberg y otros, 2009.

plazo. Ello sugiere que puede ser más deseable canalizar los recursos escasos tras un desastre hacia actividades de socorro tradicionales en lugar de hacia intervenciones preliminares en materia de salud mental. Sin embargo, la respuesta duradera puede apuntar a lo contrario. En cuanto se inicia la reconstrucción, los niveles de PTRS se reducen, pero nuevos casos de comportamientos adversos pueden emerger entre los afectados. Y estos afectados pueden beneficiarse de intervenciones adaptadas en materia de salud mental. A pesar de ello, es evidente que se necesitan más estudios que exploren el vínculo entre la salud mental y los desastres. Las futuras investigaciones deberían centrarse en conocer la composición de los grupos más vulnerables y en cómo ayudar a que puedan tener mejores vidas tras el desastre.

Conflictos: ¿causa o consecuencia?

Algunos sostienen que los desastres conducen a los conflictos,¹⁰ particularmente en África, con sus sequías y terremotos (Wisner y otros, 2004). Los terremotos ocurren mucho más a menudo en países donde tiene lugar una guerra civil (Brancati, 2007). Esta asociación motivó plausibles teorías que apelan a la escasez de recursos: Homer-Dixon (1999) arguye que la escasez medioambiental causa los conflictos, y muchos estudios empíricos examinan cómo se relacionan las sequías con los conflictos.

En África, un incremento anual de las precipitaciones en un 1 por ciento reduce las probabilidades de conflicto grave en torno a un 6 por ciento (Miguel y otros, 2004). Un nivel de precipitaciones excepcionalmente bajo hace que los conflictos sean más probables. Se obtienen resultados parecidos a partir de diferentes datos sobre precipitaciones: se observa que una disminución del 20 por ciento en el nivel de precipitaciones incrementa la probabilidad de guerra civil en un 3,6 por ciento, si se contemplan variables como las condiciones climáticas y la degradación de la tierra (Hendrix y Glaser, 2007). Estos patrones podrían capturar el *timing* de un conflicto más que su causa: el efecto es mucho más significativo cuando hay una caída en las precipitaciones tras un año en que han sido excepcionalmente elevadas, lo cual es coherente con las dificultades de luchar en tales condiciones climáticas (Ciccione, 2008). De este modo, las condiciones climatológicas inciden en los conflictos, pese a que existen pocas pruebas de que sean sus causantes.

Independientemente de si sus campos deben o no irrigarse, agricultores y pastores a menudo se disputan reivindicaciones sobre el agua, lo que en ocasiones conduce a un conflicto.¹¹ Tras la sequía del Sahel a principios de los años setenta, cuando el gobierno de Costa de Marfil apoyó la migración de los pastores Fulani a las zonas habitadas por los campesinos Senofo, los hogares Senofo perdieron en torno al 20 por ciento de su renta

por los daños que el ganado Fulani ocasionó a sus cosechas (Bassett, 1988). Pero también cambiaron otras pautas de cultivo Senofo, y la usurpación de las tierras Fulani, ricas en abono, llevaron a un conflicto.

Del mismo modo, de los 800 hogares encuestados en la región del Sahel del norte de Nigeria, 200 experimentaron conflictos, más de la mitad de ellos relacionados con el acceso a los recursos; el 60 por ciento tuvo lugar en la estación seca, y los más violentos ocurrieron en las fértiles llanuras aluviales (Nyong y Fiki, 2005). Los pastores denunciaban que los agricultores cultivaban durante las sequías en los caminos para el ganado, mientras que los agricultores decían que los pastores abrevaban al ganado en sus pozos y los dejaban pastar en sus cultivos. Distintos estudios cualitativos muestran que las sequías en Afganistán y las erupciones volcánicas en el Congo oriental exacerbaban los conflictos en 2002 (Wisner y otros, 2004).

Los conflictos no solo están correlacionados con los terremotos, sino que también duran más cuando los terremotos tienen lugar (Brancati, 2007). Los países en conflicto experimentan terremotos casi 6 veces más a menudo (cada 4 años, mientras que aquellos países que no estaban en guerra civil tuvieron uno cada 25 años).¹² Y la duración de los 44 conflictos en los que no hubo terremoto fue de 8,8 años, un poco más de la mitad de los 15,4 años de duración de los 19 conflictos en los que hubo al menos un terremoto.¹³ El análisis garantiza que esta relación no es el mero resultado espurio de que las guerras más largas incrementen el espacio temporal en el que los terremotos pueden suceder.

La probabilidad de que suceda un terremoto en un año de conflicto (0,25) es mayor que cuando los países están en período de paz, o cuando no existe conflicto. Evidentemente, las guerras civiles no causan los terremotos, ni los terremotos ocasionan guerras civiles. En cambio, los terremotos prolongan los conflictos, tal vez reduciendo la ventaja del poder fuerte, el gobierno. En el caso del terremoto de 1999 en Colombia: 1.000 personas fallecieron, miles resultaron heridos y 35.000 perdieron sus hogares. La producción de café se resintió, y los supervivientes, frustrados por su lenta respuesta al desastre, se enfrentaron con la policía y saquearon establecimientos. Esto distrajo a las fuerzas de seguridad del gobierno y los rebeldes aprovecharon la situación para incumplir el acuerdo de retirarse de la zona desmilitarizada, incrementando los ataques y prolongando la lucha.

Actividades de socorro

Las ayudas (también proporcionadas por donantes extranjeros) son a menudo otra arma en el conflicto, y quienes controlan su distribución las ofrecen a las víctimas que los apoyan, a las víctimas que se pasen a su lado, o a quienes esperen que permanezcan neutrales (víctimas o no víctimas). Todo depende de cómo se combate la guerra.

En Sri Lanka, el tsunami de 2004 sacudió las zonas en disputa de Ampara y Batticaloa. ¿Cómo se asignaron entre los distintos distritos las ayudas de socorro para la reconstrucción de las viviendas?¹⁴ De los 5.300 hogares musulmanes y los 5.260 hogares tamiles destruidos en Ampara, 2.080 se reconstruyeron, y de los 8.600 hogares tamiles de Batticaloa se reconstruyeron 2.560 (Kuhn, próxima publicación). En contraste, en los distritos mayoritariamente cingaleses de Galle, Matara y Hambantota, 9.120 de los 9.350 hogares destruidos fueron reconstruidos. Estos hechos sugieren que el gobierno solo asiste a sus partidarios más comprometidos, mientras que la asistencia a los partidarios potenciales en las zonas en disputa es difícil. Las consideraciones políticas son importantes incluso en las zonas bajo control del gobierno, lo que no resulta sorprendente. Existen pruebas de un sesgo político en la distribución de la ayuda tras los desastres en Estados Unidos y en otros lugares (Keefer y otros, 2009).

Ese mismo tsunami de 2004 devastó Aceh, donde la conciliación y la paz con que se gestionó la ayuda suponen un reconfortante contraste. Aceh, el baluarte del grupo rebelde GAM, estaba en gran medida fuera del control de las autoridades indonesias que administraban la asistencia tras el tsunami. Aun así, parte de esa asistencia sirvió para reintegrar a los insurgentes del GAM en la vida civil pacífica.

En otros lugares, los combatientes utilizan las ayudas para ganar una ventaja militar. En 1976 un terremoto mató en Guatemala a al menos 20.000 personas de forma directa y a otras muchas más por enfermedades y daños. El gobierno permitió a la asistencia internacional, incluyendo a grupos religiosos y distintas ONG, un acceso sin restricciones a la región damnificada. Sin embargo, las tierras altas de occidente, donde el terremoto tuvo lugar, no estaban aún inmersas en el combate. El gobierno utilizó las ayudas para el socorro para recabar información y para silenciar cualquier incipiente rebelión (Hinshaw, 2006). Las ayudas fueron parte del esfuerzo por prevenir que el terremoto se convirtiese en un instrumento de reclutamiento para los insurgentes.

El caso de estudio 4 describe el uso por parte de Etiopía de la ayuda alimentaria como un arma más en su interminable guerra civil, así como la similar respuesta del vecino Sudán a esa misma sequía. Los combates interrumpieron el reparto de ayudas, el gobierno hizo poco por asistir a las tres provincias del sur en 1984, y el robo (incluido el perpetrado por las propias fuerzas del gobierno) lastró la logística en Port Sudan (Burr y Collins, 1995). La sequía persistió y la asistencia acabó finalmente llegando, pero el Ejército de Liberación del Pueblo Sudanés (SPLA, por sus siglas en inglés) la bloqueó hasta que los pueblos bajo su control (no necesariamente los más devastados por la sequía) también recibiesen ayudas. La ayuda alimentaria solo circuló cuando las enfermedades (leishmaniasis visceral y meningitis) aparecieron en el sur y se propagaron a Jartum en 1987. Pero solo lo hicieron durante un corto período de tiempo.

El éxito de los insurgentes propició los flujos de ayudas hacia las áreas que les apoyaban: para el 17 de abril de 1989, el SPLA había tomado 11 cuarteles militares y 3 capitales de distrito, y los donantes entregaron más ayudas entre enero y febrero de 1989 que en los cinco años entre 1983 y 1988. La asistencia tanto económica como militar al gobierno sudanés se desplomó, los ministros de defensa y finanzas dimitieron, la inflación en Sudán se acercó al 80 por ciento, y el pan empezó a escasear en Jartum. El SPLA se negó a cooperar en transporte terrestre y los donantes extranjeros tuvieron que movilizar el 40 por ciento de la ayuda por aire al elevadísimo coste de 700 dólares por tonelada. Incluso estos restringidos flujos se terminaron, y la guerra entre el gobierno y el SPLA continuó.

Romper en ciclo del conflicto

¿Podría ser Aceh el ejemplo y no la excepción? ¿Podrían los desastres romper el ciclo de los conflictos? Pakistán e India han mantenido una larga y dura lucha por la región de Cachemira. Sin embargo, cooperaron tras el terremoto de 2005 para distribuir la asistencia incluso en las áreas de disputa, a pesar de que cada uno temía que las ayudas pudiesen conferir una ventaja al otro, y de que se restringió la dotación de personal y el uso de aeronaves de socorro (Renner y Chafe, 2007).

Esa cooperación puede resultar interesante para los dos países: aunque el de Cachemira es un conflicto militarizado, tanto India como Pakistán quieren ganarse el corazón y la mente de los cachemires. Durante esa cooperación, los gobiernos competían en logística de auxilio, aunque evitaban las reclamaciones territoriales. La buena voluntad es efímera, de modo que los desastres incitan los incipientes esfuerzos para resolver las diferencias, pero raramente logran poner fin a los conflictos. Kelman apunta que Cuba y Estados Unidos perdieron cuatro oportunidades para el deshielo de su relación glacial mediante las ayudas post-huracán: el huracán Michelle en 2001 y los huracanes Dennis, Katrina y Wilma en 2005 impulsaron a un país a ofrecer una ayuda que el otro rechazó (Kelman, 2007). Por muy débiles que estos rayos de esperanza puedan ser, no deben ser pasados por alto.

La asociación empírica entre desastres y conflictos, así como los episodios señalados, sugieren que ambos pueden resultar de algo más, de una variable no recogida referida a las «instituciones de buen gobierno». ¹⁵ Cuando las variables representativas de esas instituciones se incluyen en las regresiones, aparecen como estadísticamente significativas. Los efectos sobre la renta de las perturbaciones de pluviosidad son más fuertes en África (Fiala, 2009). Y en África subsahariana la disminución en el nivel de precipitaciones puede desencadenar conflictos (Miguel y otros, 2004). Este resultado es sólido, y el efecto de la pluviosidad sobre el crecimiento parece estar enteramente condicionado al estado de derecho.

Cuando se incluye como variable representativa, no parece que la pluviosidad afecte significativamente a las posibilidades de guerra (tabla 2.2). Las dos variables representativas del estado de derecho tienen signos opuestos, puesto que resumen dos efectos: las mejoras en el estado de derecho y el elevado estado de derecho. Si el estado de derecho permanece sin cambios, la introducción de la variable representativa del estado de derecho reduce la probabilidad de guerra civil; si el estado de derecho mejora, la probabilidad de guerra civil cae incluso más.¹⁶

La posibilidad de que las disputas se conviertan en conflicto tras un desastre depende de lo que haga el gobierno. Los gobiernos que no toman medidas para prevenir desastres no protegen los derechos de propiedad de su pueblo, ni protegen a su pueblo de las insurgencias. De este modo, los desastres pueden provocar conflictos. La calidad de la gobernanza y de las instituciones importa en dos sentidos: la inversión privada en la recuperación no tiene lugar, y la gente trata de hacerse con lo que no es suyo. Collier y Goderis (2007) apuntan que esto también sucede en lo que ellos denominan la «maldición del recurso natural».

El análisis de los conflictos recoge tres puntos: primero, los desastres tienen un efecto adverso sobre los conflictos solo en los lugares donde el estado de derecho es ya de por sí débil, de modo que un desastre puede provocar un conflicto. Segundo, existe un fuerte incentivo para desviar las ayudas de socorro para el desastre durante los conflictos. Y tercero, los

Tabla 2.2 Guerra civil, pluviosidad y el estado de derecho

Variable dependiente: Probabilidad de Guerra Civil	Sin introducir el estado de derecho como variable de control	Introduciendo el estado de derecho como variable de control
Crecimiento de la pluviosidad del período anterior ($t-1$) al período actual (t)	-0,11 (0,04)	-0,05 (0,34)
Crecimiento de la pluviosidad, de ($t-2$) a ($t-1$)	-0,08 (0,07)	-0,03 (0,5)
Estado de derecho ($t-1$)		-0,17 (0,001)
Estado de derecho ($t-2$)		0,1 (0,03)
Número de observaciones, países	451,32	451,32
R ²	0,08	0,14

Nota: Se usan mínimos cuadrados ordinarios con errores estándares agrupados porque la pluviosidad no es significativa si se controlan los efectos fijos específicos del país y los años, con o sin control de la variable estado de derecho. Casi todas las variaciones en el estado de derecho se dan en todos los países. Otras variables de control son la renta *per cápita* inicial, el fraccionamiento étnico, el fraccionamiento religioso, si un país es exportador de petróleo o no, cómo de montañoso es el país y el logaritmo de la población. Los *P-values* están entre paréntesis.

Fuente: Keefer y otros, 2009.

desastres pueden en ocasiones romper el ciclo del conflicto, como demuestra la experiencia de Aceh tras el tsunami, si bien esa buena voluntad es efímera.

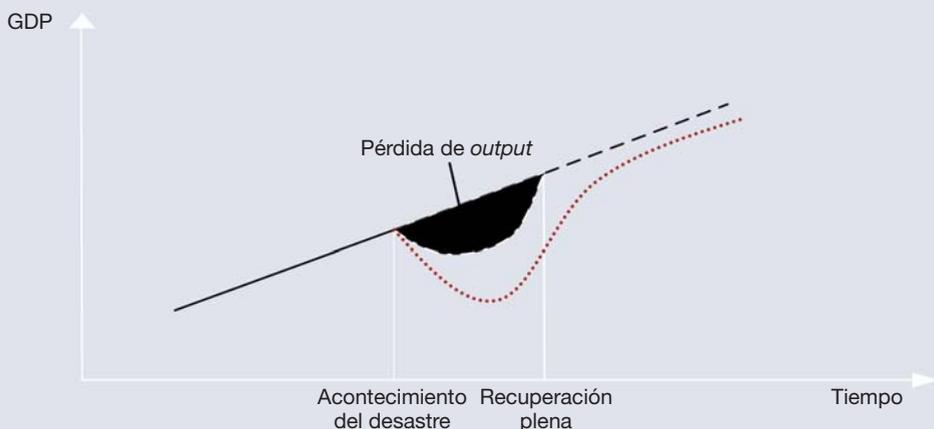
Los desastres, sin duda, reducen el bienestar de las víctimas y sus familias. Sin embargo, este efecto sobre las víctimas no es sinónimo de su efecto sobre el *output* de una economía o sobre su crecimiento.

El bienestar se reduce pero, ¿cuáles son los efectos sobre el *output*? ¿Cuánto duran?

Un desastre podría reducir el *output* (ciertamente en la región afectada y posiblemente a nivel nacional) tanto por el daño físico ocasionado como por la interrupción de las actividades económicas normales (figura 2.3).

Existen dos cuestiones relacionadas. ¿Cuánto tiempo es necesario para que el *output* se recupere, si lo hace? y ¿qué puede hacer el gobierno, si existe algo que pueda hacer, para acelerar la recuperación? Las respuestas han generado un amplio debate, en gran parte porque los estudios alcanzan distintas conclusiones. Muchos de ellos señalan que los desastres tienen efectos adversos a largo plazo, otros apuntan que no existen efectos o son muy poco significativos, y algunos incluso concluyen que el *output* nacional crece, un resultado que no contradice la caída en el nivel de bienestar (cuadro 2.1).

Figura 2.3 Una posible senda del PIB post-desastre



Nota: Otras sendas son también posibles. Por ejemplo, el *output* podría incrementarse también por encima de los niveles pre-desastre, si bien ello podría ser objeto de un boom de reconstrucción, como se analiza más adelante en este capítulo.

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en Hochrainer, 2006.

Cuadro 2.1 Estudios previos constatan una mezcla de efectos sobre *output* y crecimiento

Los estudios previos constatan efectos ambiguos de los desastres sobre el *output* nacional. Existen muchas razones para ello, si bien el motivo subyacente es que es particularmente complicado identificar los efectos causales de los desastres sobre el *output*. Conclusiones diversas sugieren que los modelos pueden estar mal especificados, a menudo porque se omiten variables relevantes. También es difícil incluir todos los factores relevantes, en especial cuando algunos (como la red de vínculos entre las regiones afectadas y las no afectadas) no se pueden medir. Los resultados varían también porque los estudios difieren en los períodos examinados y en las técnicas utilizadas.

Otero y Martí (1995) hallaron que los desastres reducen la renta nacional y los ingresos impositivos, incrementando los déficits fiscal y comercial (caen las exportaciones y crecen las importaciones) en el corto plazo. En el largo plazo, el gasto post-desastre incrementa los pagos por el servicio de la deuda, reduciendo el desarrollo y creando desequilibrios externo y fiscal persistentes.

Benson (1997a, b, c) y Benson y Clay (1998, 2000, 2001) examinaron los efectos a corto plazo de distintos desastres en Dominica, Fiyi, Vietnam y Filipinas. El sector agrario fue el más severamente afectado y crecieron la pobreza y la desigualdad, pero los efectos del desastre no pudieron aislarse de otros factores adversos (como los términos de comercio).

Muridharan y Shah (2001), examinando los efectos de los desastres sobre el crecimiento económico a medio plazo, constataron que el crecimiento se reduce. Los desastres también se relacionaban con una creciente deuda externa, déficit presupuestario e inflación.

Hochrainer (2006) estudió 85 desastres en 45 países y concluyó que el PIB cae en el año del desastre y que el crecimiento en los siguientes apenas basta para compensar una caída en el PIB acumulado.

Noy (2009) señaló que la habilidad de un país para movilizar recursos para la reconstrucción y las condiciones financieras mundiales ayuda a explicar los efectos de los desastres sobre el crecimiento del PIB. Cuaresma y otros (2008), en uno de los pocos estudios sobre los efectos en el largo plazo, hallaron que los riesgos de desastres reducen los desbordamientos de conocimiento desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo. Una razón plausible que explica este hallazgo es la importancia de las instituciones en la capacidad de absorción de tecnología extranjera por parte de un país: los desastres tienden a afectar a la absorción de tecnología de manera positiva solo en países con un nivel de renta per cápita relativamente elevado.

No todos los estudios hallaron efectos adversos. Albala-Bertrand (1993) buscó, pero no encontró, efectos a largo plazo significativos de los desastres en los países desarrollados. Y los efectos en los países en desarrollo desaparecían después de dos años, si bien algunos efectos adversos sobre la distribución de la renta persistían. Concluyó que los desastres son «un problema de desarrollo, pero no esencialmente un problema *para* el desarrollo» (p. 202).

Albala-Bertrand cuestionó muchos de los supuestos y de los métodos de estimación utilizados en la literatura. Atribuir todo el cambio en el *output* y en el crecimiento económico al desastre sería erróneo porque existen otros factores que también influyen en el crecimiento: los estudios que lo hacen constatan que los efectos son pequeños y que difieren en el signo. Esto sugiere que las economías y los desastres difieren tanto que cualquier efecto sobre el crecimiento y sobre el *output* depende de los detalles: algunos son adversos y otros no, algunos son efímeros y otros de larga duración.

Caselli y Malhotra (2004) determinaron que los desastres no reducen el PIB, el déficit fiscal o la inflación ni en el corto ni en el medio plazo. El número de muertes y el daño sufrido parecen depender del nivel de desarrollo del país, no de los desastres *per se*. Caselli y Malhorta también concluyeron que la pérdida de capital y trabajo no afectan al crecimiento económico a corto plazo. Skidmore y Toya (2002) van incluso más allá: hallaron que, tras condicionar otros determinantes, la frecuencia de los desastres está positivamente correlacionada con el crecimiento económico a largo plazo, lo que interpretan como la destrucción creativa shumpeteriana (lo cual resulta poco convincente en tanto que los desastres no son selectivos en lo que destruyen). Estudios más recientes (Hallegatte y Dumas, 2009; Hallegatte y Ghil, 2008) señalan que los resultados son sensibles a las elasticidades de sustitución en la función de producción, así como a si el desastre tiene lugar en una fase ascendente o descendente del ciclo.

Fuente: Personal del Banco Mundial.

Efectos agregados y sectoriales sobre el crecimiento económico y el *output* en el largo plazo

Los debates sobre los efectos de los desastres surgen porque, como muestra el cuadro 2.1, los hallazgos varían: los estudios utilizan distintos datos y técnicas de estimación, y tratan distintos desastres. Distintos estudios preparatorios fueron encargados para la elaboración de este informe para, a partir de ellos, mirar más allá de los efectos inmediatos (siempre adversos) de los desastres. Estos nuevos estudios corrigen otros factores para aislar el efecto de los desastres; cada técnica tiene sus ventajas y sus limitaciones, que se analizan brevemente junto con los hallazgos. A pesar de la precaución estadística, es conveniente enfatizar las limitaciones de los análisis regresivos entre países de algunos de los estudios aquí referidos, así como precisar que las conclusiones alcanzadas reflejan esas limitaciones.

Hochrainer (2009) tiene en cuenta 225 grandes desastres ocurridos entre 1960 y 2005, y compara el PIB del país tras el desastre con sus proyecciones de lo que habría sucedido si el desastre no hubiese tenido lugar.¹⁷ El PIB es en promedio un 2 por ciento inferior incluso cinco años después del desastre (si bien con grandes desviaciones alrededor de la media), y un test no paramétrico que incluye un análisis detallado de incertidumbre muestra que esta diferencia es estadísticamente significativa. Sin embargo, el PIB se mide con proyecciones basadas en el crecimiento reciente sin corregir los otros muchos factores que influyen en la economía (la diferencia entre el *output* observado y el proyectado se explica usando dos técnicas).¹⁸

Dos estudios preparatorios examinan este asunto desde otra perspectiva, ajustando el efecto de los muchos factores que también influyen en el *output* a medio plazo (5 años) y a corto plazo (de 1 a 3 años).¹⁹ Loayza y otros (2009) estiman los efectos a medio plazo sobre el crecimiento económico de distintos peligros naturales simultáneamente usando un modelo con tres sectores principales (agricultura, industria y servicios) y con el conjunto de la economía, corrigiendo dos conjuntos de variables que también afectan al crecimiento.²⁰ El primer conjunto comprende las variables estructurales e institucionales como la educación, el desarrollo financiero, las políticas monetaria y fiscal, y la apertura comercial. El segundo, condiciones externas como los términos de comercio o variables *dummy* (indicadoras) específicas del período. Se calculan tasas de crecimiento (en lugar de los niveles de *output*, para hacer las series estacionarias tal y como exigen las series econométricas) en períodos discretos de cinco años utilizando datos de 94 países (68 de ellos en desarrollo) durante 45 años (1961-2005); de modo que cada país tiene como mucho nueve observaciones (tabla 2.3).²¹

Las tasas de crecimiento de períodos de cinco años no solapados no capturan los efectos a corto plazo (de ahí el estudio paralelo resumido en la secuencia). Las principales conclusiones son que el crecimiento económico a medio plazo es generalmente inferior tras un desastre. Sin embargo, el

Tabla 2.3 Efecto sobre el crecimiento de un desastre «típico» (mediano)

		Efecto sobre:			
		Crecimiento del PIB	Crecimiento del sector agrícola	Crecimiento del sector industrial	Crecimiento del sector servicios
Intensidad media de:	Sequías	-0,6%***	-1,1%***	-1,0%**	-0,1%
	Inundaciones	1,0%***	0,8%***	0,9%***	0,9%***
	Terremotos	-0,1%	0,1%	0,9%*	-0,1%
	Tormentas	-0,1%	-0,6%***	0,8%*	-0,2%

Nota: Los efectos son sobre la tasa de crecimiento del PIB (tasa de cambio del nivel de *output*), y no sobre los niveles de *output*. Así, una sequía típica reduciría el crecimiento general del PIB en un 0,6 por ciento, el crecimiento agrícola en un 1,1, y sucesivamente.

*significativo a partir de 10%; ** significativo a partir de 5%; *** significativo a partir de 1%.

Fuente: Loayza y otros, 2009.

efecto depende del tipo de peligro natural y no es siempre estadísticamente significativo o uniforme.

- El crecimiento global cae en un 0,6 por ciento tras una *sequía* de intensidad típica (o media), siendo el efecto más adverso sobre el crecimiento de los sectores agrario e industrial.
- El crecimiento global apenas cae tras un *terremoto* típico, pero el crecimiento industrial crece, tal vez con motivo de la reconstrucción.
- El crecimiento del sector agrario cae en un 0,6 por ciento tras una *tormenta* típica, pero el crecimiento industrial crece, de nuevo quizás por la reconstrucción.
- Curiosamente, el crecimiento global se incrementa en un estadísticamente significativo 1 por ciento tras una *inundación* de intensidad típica. Esto es posible porque, a pesar de que las inundaciones perturban la agricultura y otras actividades, también pueden depositar sedimentos ricos en nutrientes y pueden incrementar la energía hidroeléctrica, lo que contribuye a impulsar el crecimiento industrial. Por ejemplo, en Noruega, el inesperado y repentino desbordamiento de un lago glacial en 2001 permitió a la empresa de servicio público noruega Sisovatnet producir energía hidroeléctrica para un año adicional.²² La captura de ese tipo de beneficios depende, en parte, de si se dispone de la infraestructura adecuada (en este caso, de una reserva capaz de almacenar el exceso de agua).

No obstante, los desastres severos (que se limitan solo a un 10 por ciento de todos los desastres) tienen efectos adversos independientemente del tipo de desastre. El efecto adverso sobre el crecimiento agrario se dobla en caso de sequías severas; el incremento en la tasa de crecimiento tras inun-

daciones severas es estadísticamente insignificante; y las tormentas severas son más dañinas, en especial para el crecimiento industrial. La tabla 2.4 muestra los resultados.

En un segundo estudio preparatorio paralelo, Fomby y otros (2009) examinan el crecimiento anual en el año del desastre y el siguiente para conocer la senda de ajuste en el corto plazo (de 1 a 3 años). El modelo reúne las experiencias de varios países a lo largo del tiempo para identificar las respuestas tipo del crecimiento a desastres de distintas intensidades. Aunque se pierde la especificidad por país, el modelo detecta el patrón temporal de la recuperación de forma razonable y robusta. La muestra completa consta de 87 países, con algunos de cada región, y cubre 48 años desde 1960 hasta 2007. Se analiza la muestra completa, así como un subconjunto de países en desarrollo (que constituye un 70 por ciento de la muestra entera), ajustando por la severidad de los desastres.

El estudio concluye que los desastres moderados y severos afectan al crecimiento en mayor medida en los países en desarrollo que en los países ricos, si bien ello puede reflejar su tamaño y diversidad en lugar de su ingreso. El crecimiento, por lo general, no se incrementa tras un desastre severo, en especial en un país en desarrollo. Sin embargo, los efectos sobre el *output* dependen del peligro natural y de la estructura de la economía (de forma similar a lo que concluye el modelo de Dumas y Hallegate, que enfatiza la elasticidad de sustitución en la producción). Esta puede ser la razón por la que estudios previos que no ajustaban por otros factores (ajenos a los desastres) hallaban efectos sobre el crecimiento que diferían en función del período.

Distintos casos particulares podrían por supuesto diferir de los hallazgos «medios»: no toda inundación eleva las tasas de crecimiento agrario (las inundaciones repentinas se llevan los sedimentos por delante, pero las inundaciones anuales de Bangladesh depositan ricos limos). Y el efecto es

Tabla 2.4 Efecto sobre el crecimiento de un desastre severo «típico» (mediano)

		Efecto sobre:			
		Crecimiento del PIB	Crecimiento del sector agrícola	Crecimiento del sector industrial	Crecimiento del sector servicios
Intensidad media de:	Sequías	-1,0%***	-2,2%***	-1,0%*	0,3%
	Inundaciones	0,3%***	0,6%	0,1%	0,4%
	Terremotos	-0,0%	-0,1%	0,3%	0,0%
	Tormentas	-0,9%**	-0,8%**	-0,9%	-0,9%

*significativo a partir de 10%; ** significativo a partir de 5%; *** significativo a partir de 1%.

Fuente: Loayza y otros, 2009.

sobre el *output* nacional: la área afectada puede diferir y, tal y como mostró la sección anterior, algunos supervivientes sufren incluso mucho después de que la economía nacional se haya recuperado. Estos estudios, a diferencia de muchos estudios anteriores, representan numerosos factores no relacionados con los peligros que también influyen en el *output* (variables estructurales e institucionales, términos de comercio). No obstante, nuestro entendimiento del crecimiento económico es incompleto, de modo que es posible que no todo factor relevante haya sido incorporado. Aun así, dos conclusiones están claras. Primero, un desastre tiene un efecto más pequeño sobre la economía nacional, especialmente si la zona afectada es pequeña en relación con el resto del país y si existen productores y mercados sustitutivos en la zona afectada. Segundo, los vínculos comerciales de la zona con el resto del país (y con el mundo) moderan el efecto.

Dos estudios preparatorios adicionales abordan los efectos de los desastres sobre el *output* desde otra perspectiva. En un estudio encargado para este informe, López (2009) desarrolla un modelo de equilibrio general y muestra que, si bien los desastres pueden tener efectos negativos dramáticos sobre el nivel de renta per cápita, también pueden impulsar una economía estancada hacia una senda virtuosa de crecimiento continuo. Bajo ciertas condiciones (si los desastres reducen el ratio de activos tangibles e intangibles de una economía, y si los gobiernos no repiten los sesgos de sus políticas pasadas en contra de los intangibles), la tasa de crecimiento de la renta per cápita podría incrementarse en el largo plazo.

En otro estudio preliminar elaborado para este informe, Decon y Outes (2009) examinan 240 hogares en seis pueblos de los estados indios de Andhra Pradesh y Maharashtra a lo largo de 30 años (1975-2005, con lagunas en 1983 y 2001) para verificar empíricamente el impacto de los desastres en los niveles de renta de esos pueblos. El estudio predice las rentas a lo largo del tiempo y constata que estas son inferiores a las que proyectan, mediante regresiones del ingreso del año (disponible para nueve oleadas) sobre el ingreso del año anterior, utilizando como instrumentos las precipitaciones anuales del pueblo (por sí solas y combinadas con la superficie de tierra y con el número de hijos por hogar). Depende en gran medida de la precisión de sus rentas proyectadas y de la importancia de los factores omitidos como los precios de los alimentos cultivados por los agricultores. El estudio también revela que las sequías provocan que las rentas de los hogares se desplomen y no se recuperen, especialmente en hogares con menor nivel educativo y menor tenencia de tierras, en los años setenta. Ello se interpreta como una pérdida permanente.

En resumen, incluso los impactos más efímeros de los desastres sobre la salud y la educación pueden tener efectos a largo plazo sobre la renta y el bienestar. Los desastres siempre reducen el bienestar de los afectados, pero pueden tener o pueden no tener un impacto negativo sobre el crecimiento del *output* en el medio plazo (5 años), lo que depende, en parte, de

la severidad y del tipo de peligro natural, y del nivel de desarrollo económico. Las tormentas y las sequías parecen tener un impacto negativo sistemático sobre el crecimiento a medio plazo; no así las inundaciones y los terremotos. Sin embargo, los desastres severos (un 10 por ciento del total de desastres) tienen efectos adversos independientemente del tipo de desastre.

Midiendo los daños: ¿más del doble o menos de la mitad?

Midiendo daños: sobrevaloraciones

Muchos estimadores, reporteros y organismos de ayuda internacional suman los daños (en los *stocks*) y las pérdidas (de flujos), lo que puede resultar en una doble contabilización, como se precisa más arriba.²³ Si se considera el hundimiento de un edificio con apartamentos en alquiler, al observar el valor de las rentas y del edificio se puede comprobar que el valor del edificio hundido (el «daño») es el valor presente de la corriente de las rentas perdidas (el flujo de «pérdidas» futuras, ajustado por el mantenimiento y otros costes).²⁴ Los edificios pueden no cambiar de manos frecuentemente, y el espacio puede no estar siempre alquilado. Pero incluso si los precios y los alquileres son menos perceptibles, conceptualmente el valor del activo perdido por el daño físico es igual al valor actual de la corriente de ingresos perdidos de los activos afectados.

Si bien esta relación está clara en el caso de los activos privados, la evaluación de daños en las infraestructuras públicas es más complicada. ¿Por qué? Pues porque estos activos no tienen una valoración de mercado. La evaluación del flujo de beneficios económicos perdidos es difícil, y la tasa de rendimiento económico del activo público puede ser mucho mayor que la tasa de rendimiento del capital privado (especialmente en los países en los que la infraestructura es insuficiente para empezar).²⁵ Aun así, un activo dañado genera un flujo de rentas menor, y el valor económico del daño físico es el valor presente de la reducción en el flujo, que no necesariamente tiene que ser igual a la pérdida de capital o al coste de reparación y reconstrucción. Esto implica que, sumando la medida de los beneficios sociales perdidos por el daño a un hospital público (debido al menor acceso a los cuidados), y el coste de reconstrucción (como un estimador del valor perdido del activo), conduciría a una doble contabilización del *output* perdido.

Este análisis es aplicable a la pérdida de *output* derivada del capital físico afectado. Pero el *output* también podría contraerse sin que haya daños en los activos físicos, por dos razones muy distintas.²⁶ Si se toma el caso de las sequías: si no hay agua (un *input*), las cosechas menguan y se reduce el *output* agregado en las economías agrícolas, a pesar de que el valor a largo plazo de la tierra puede no verse afectado. El efecto no se limita solamente

a la agricultura. Y no solo el crecimiento agrícola se ve afectado: las sequías, de nuevo mediante un efecto directo sobre un *input* (el agua), podría reducir el *output* industrial, como en Kenia, por medio de una reducción en la generación de energía hidroeléctrica.²⁷

Las interrupciones son la segunda razón por la que el *output* se reduce sin necesidad de que haya daños en el capital físico. El síndrome respiratorio agudo grave (SARS, por sus siglas en inglés) interrumpió los viajes y las cadenas de producción que abarcaban distintos países en África Oriental, reduciendo así el *output* pese a que no hubo daños físicos en los activos y a que muy pocas personas murieron por esa enfermedad (Brahmbhatt y Dutta, 2008). De este modo, el *output* puede reducirse sin que haya daños físicos. Sin embargo, un desastre a menudo resulta tanto en daños físicos como en interrupciones, y mantener ambos efectos conceptualmente separados permite evitar errores de medida como la doble contabilización.

Los alquileres perdidos de los edificios destruidos (explícitamente o implícitamente observables) son el efecto directo, pero puede haber también efectos indirectos. La gente desplazada puede tener que recorrer mayores distancias para ir a trabajar, y los cereales para el consumo o el cemento usado para las reparaciones pueden ser más caros si las carreteras han sido arrasadas. Para medir todos los efectos indirectos, no obstante, también deben estimarse los beneficios indirectos. El turismo en la región afectada puede reducirse, pero el *output* de otros lugares crecerá cuando los turistas viajen a esas otras destinaciones.²⁸ Estos efectos, posiblemente significativos, son más difíciles de medir y no se miden de forma sistemática y consistente, tal vez porque incumben también a no-víctimas y se extienden a un área mayor. De este modo, la estimación de las pérdidas raramente mide la reducción del *output* nacional. Incluso dentro de la región afectada, la cifra de pérdidas totales esconde el hecho de que no todos se ven afectados de forma adversa (aquellos cuyos cultivos o silos no se dañen se beneficiarán de un alza en los precios del grano).

La medición de los daños es muy sensible al concepto de medición. Si se considera la estimación del valor de los daños físicos cuando el ciclón Sidr arrasa una choza de paja en Bangladesh (para la que no hay ni mercado de alquiler ni de propiedad), el daño es lo que el granjero gastó en los materiales ¿con o sin el valor (sacrificado) de su tiempo al construirla? Este «coste de adquisición» (lo que costó al granjero) podría diferir sustancialmente del «coste de reposición» (lo que costaría ahora reconstruir la choza) o del valor conceptual de la estructura (lo que la estructura perdida podría haber reportado si se hubiese vendido).²⁹

Estos son diferentes conceptos, pero no existen registros de muchas de estas mediciones, de modo que el estimador solo puede hacer conjeturas, que dependerán del propósito del que se trate. Los donantes (domésticos y extranjeros) pueden querer saber, «¿qué debo gastar para remplazar la choza del granjero?». Si tuviesen intención de construir la estructura para

entregársela al granjero, los donantes extranjeros considerarían el precio, una vez llegados a destino, de los materiales importados (como láminas de hierro, o acero), al que añadirían los costes de trabajo local (teniendo en cuenta unos salarios «justos»). Las ONG locales considerarían los precios del bambú disponible en la región, al que añadirían los salarios vigentes, para alcanzar una cifra menor (y ambas cifras distarían en mucho más que los costes de transporte) porque la «ley del precio único» no prevalece en el nivel internacional (Isard, 1997). Para las víctimas, algunas de las cuales esperan a que los gobiernos o los donantes reconstruyan sus hogares o les proporcionen los materiales, la medición relevante del daño es, «¿cuál es el modo más barato *para mí* de lograr que la choza vuelva a ser habitable?».

Si el granjero de Bangladesh pudiese recuperar parte del material disperso y reconstruir la choza mientras espera a que sus campos anegados se sequen (mientras su tiempo vale poco porque no tiene otras tareas agrícolas), el gasto incurrido (el valor de la reposición del «daño») sería mucho menor de lo que los encuestadores estimarían.³⁰ Y este montante no se puede determinar preguntando a las víctimas (normalmente mediante intérpretes con funcionarios locales también presentes) porque la perspectiva de recibir ayudas puede influir en su respuesta. Cuestionar esas reclamaciones supondría añadir el insulto a los perjuicios sufridos por las víctimas; y los estimadores, siendo humanos, se conmueven ante las muy visibles penurias de las víctimas.³¹

Las distintas estimaciones mezclan muchos conceptos. Además, las estimaciones de anteriores valoraciones no se comparan con las posteriores disminuciones del *output*. Para llevar a cabo esta comparación de forma correcta, es preciso tener en cuenta otros factores que también afectan al *output* (como se ha resumido anteriormente). Asimismo, las estimaciones de las pérdidas tampoco miden la disminución en el bienestar de las víctimas. En ocasiones se añade lo que proporciona el gobierno (en efectivo o en especie, como comida o tiendas de campaña). Pero este coste fiscal es solo una transferencia (de los contribuyentes a los beneficiarios) y no una pérdida de *output*. El coste fiscal puede ser relevante cuando se solicitan ayudas, pero el efecto sobre el *output* no debería confundirse con este efecto sobre el presupuesto. La cuestión es que las estimaciones precisas son más probables cuando el propósito de medición es claro.

Midiendo daños: infravaloraciones

Los sesgos en las mediciones también pueden darse en el sentido contrario, conduciendo a infravaloraciones de los daños. A pesar de que las muertes se cuentan, las estimaciones ignoran el valor de las vidas perdidas (la difícil cuestión conceptual y ética de valorar las consecuencias de los riesgos

para la vida se analiza en el capítulo 4). La destrucción de las tierras comunales (bosques y amortiguadores medioambientales) raramente se incluye porque es difícil de evaluar y no existen unos reclamantes bien definidos. Esos efectos podrían ser sustanciales: Markandya y Pedroso-Galinato (2009) determinan que los desastres (terremotos, tormentas e inundaciones) destruyen capital natural (tierras de cultivo, tierras de pasto y áreas protegidas) y que la destrucción es mayor cuanto más largo es el desastre.³² El efecto sobre el capital natural es aún más complicado, puesto que no es posible distinguir los desastres que tienen efectos secundarios positivos (inundaciones que incrementan la fertilidad de las tierras o incendios forestales que sustentan los bosques) de los que no los tienen. Claramente, no se evalúa todo lo evaluable.

Asumiendo que el PIB no es una medida perfecta del bienestar, otro estudio preparatorio va más allá del efecto de los desastres sobre el *output* para estimar el efecto sobre el «ahorro genuino» (Mechler 2009).³³ Estos constituyen un estimador alternativo del bienestar basado en conceptos desarrollados para una renta nacional y una contabilidad de la riqueza verdes (véase Hamilton y Atkinson, 2006). El ahorro genuino trata de medir mejor el «verdadero» ahorro nacional, sumando la inversión en capital humano y restando el consumo del *stock* de capital, la disminución de recursos naturales y los efectos adversos de la contaminación del aire. Los desastres, al reducir el ahorro genuino, pueden afectar al bienestar a medio y largo plazo (aproximado por los cambios en el gasto en consumo en 5 a 33 años). Los hallazgos, si bien son provisionales, sugieren que, si se incluyen todas las pérdidas de activos ocasionadas por los desastres, se puede explicar mejor las variaciones en el bienestar post-desastre. Estos hallazgos son más pronunciados para los países de renta baja, tal vez por su mayor dependencia del capital natural. Es muy probable que ello conduzca a una infravaloración dado el número limitado de observaciones, principalmente por la falta de datos sobre ahorro genuino de países altamente vulnerables, como muchos países caribeños muy propensos a los desastres.

Mejorando las mediciones, aclarando los propósitos

Una evaluación puede tener distintos propósitos. No obstante, se necesita claridad sobre quién toma cada decisión y sobre qué estimador es el más relevante para lograr una medición precisa. En esta sección se contemplan tres puntos. Primero, una evaluación exhaustiva de daños en la infraestructura pública es útil, especialmente si se centralizan las decisiones sobre reparaciones y prioridades. Segundo, las decisiones sobre la secuencia de las reparaciones y sobre los fondos a consignar requieren una estimación del efecto fiscal de los desastres, que difiere de la estimación a los daños patrimoniales. Tercero, la utilidad de intentar valorar los daños a la propiedad

privada en un intento de ser exhaustivo es cuestionable, especialmente si la compensación no se vincula a los daños: no están claras qué decisiones lo requieren, o si se pueden evitar posibles sesgos. Si la razón consiste en determinar lo que el gobierno debe reconstruir, estimar el alcance de los daños (en lugar de evaluar) puede ser una mejor opción. Del mismo modo, el mérito de estimar la disminución del *output* por sector no está claro, debido a la elevada interdependencia intersectorial. Proyectar el *output* sectorial de forma correcta es muy complejo y solo es útil en algunas situaciones, y los precios de mercado pueden resultar suficientes como señales de escasez.³⁴

Un propósito de los esfuerzos post-desastre es el de promover una rápida recuperación. A menudo se interrumpen las cadenas de suministro, así como determinados servicios (como los bancarios), y está en el interés de todos restablecer esos servicios recurriendo a los vínculos familiares y personales. En un estudio preparatorio para este informe, de Mel y otros (2008) examinan la recuperación post-tsunami en Sri Lanka y constatan que, pese a la falta de seguros y a los escasos flujos de ayuda, los hogares afectados recurrieron a sus propios ahorros y los de sus familiares y amigos para reponer el 60 por ciento de los bienes perdidos (los propietarios de microempresas repusieron dos tercios de ese total) antes del verano de 2007; y tres cuartas partes de los propietarios de microempresas ya habían repuesto todos los daños en sus viviendas en abril de 2008.³⁵ No todos se recuperaron tan rápidamente, pero en cualquier caso muchos se recuperaron. La gente reconstruye su hogar y su medio de vida más rápida y fácilmente cuando los lazos comerciales con el resto del país (comida, construcción esencial, teléfono y servicios bancarios) y dentro de la región se restablecen, incluyendo la infraestructura pública (carreteras, puentes).³⁶

El gobierno debe reparar el daño a la infraestructura pública para restablecer esos lazos rotos. Ello exige decisiones sobre la secuencia de las reparaciones y sobre la riqueza del gobierno. De este modo, la estimación de los efectos fiscales de un desastre entraña cierta urgencia. La previsión de los ingresos impositivos (para costear la reconstrucción) puede ser la tarea más difícil, e incluso cuando los ingresos caen en una pequeña fracción del *output* nacional la sostenibilidad fiscal de muchos países en desarrollo puede estar en peligro. Los amplios déficits presupuestarios en países pobres tras los desastres ponen de relieve la importancia de un gasto prudente (cuadro 2.2).

Si bien los más acomodados hallan los recursos para reconstruir, muchos otros se ven abandonados en la miseria. Los gobiernos a veces construyen refugios temporales y proporcionan socorro, pero quienes lo han perdido todo (por ejemplo, si las tierras que poseían se consideran inseguras) no tienen a dónde ir y pueden necesitar asistencia directa del gobierno. No sería apropiado referirse a esas transferencias del gobierno (terrenos para volver a establecerse o pagos en efectivo y en especie) como «compensación» porque los montantes son generalmente pequeños (normalmente, menos

Cuadro 2.2 Ingresos y gastos: Consecuencias fiscales de los desastres

Lis y Nickel (2009) estudian el efecto presupuestario de grandes desastres climáticos (sequías, olas de calor y de frío, inundaciones, tormentas e incendios) en 138 países entre 1985 y 2007. Se ajusta el efecto sobre el déficit de otras variables, como los ciclos de negocio y los ciclos políticos (partidos en el poder). Los grandes desastres se definen como aquellos que afectan a 100.000 personas o más. Esos desastres elevan el déficit presupuestario en los países en desarrollo en un 0,23 a 1,1 por ciento del PIB, pero raramente lo hacen en los países ricos (OCDE y UE).

En un estudio de tres años, Benson y Clay (2004) examinan estudios de distintos países sobre los desastres para valorar sus efectos económicos, incluyendo aquellos sobre las finanzas públicas. Concluyen que los sistemas de contabilidad no rastrean el gasto de modo que permitan un análisis meticuloso (como también se observa en el capítulo 3), pero sí permiten una mejor comprensión.

Los tres principales elementos relacionados con las finanzas públicas que se examinan son el ingreso, el gasto y la asistencia externa (normalmente por parte de donantes internacionales). El efecto sobre los ingresos fue el más difícil de estimar: la estructura impositiva cambió en Bangladesh cuando los aranceles comerciales empezaron a recortarse en los años ochenta, de modo que las estimaciones econométricas de datos anteriores constituirían una pobre referencia. Los países se diferencian significativamente en sus fuentes de ingresos impositivos: Montserrat cuenta mayoritariamente con impuestos sobre el consumo, y el ingreso personal y el consumo cayeron tras la erupción volcánica de los años noventa.

Los desastres incrementan el gasto del gobierno casi inmediatamente. Los presupuestos se reasignan y el gasto en actividades de socorro crece tras un desastre. Esto sucede casi cada año en países como Bangladesh. Benson y Clay hallan pruebas de que, en Dominica, esas reasignaciones se hacen a expensas del mantenimiento. El gasto en capital, en gran medida discrecional, se reduce. Sin embargo en algunos países (Filipinas) las rúbricas presupuestarias son demasiado generales como para poder conocer lo que se lleva a cabo.

Los efectos a largo plazo de los desastres sobre el gasto público son también difíciles de estimar: las categorías presupuestarias cambian, y el gasto en la gestión de desastres no constituye una categoría aparte. Además, un gran número de agencias y empresas públicas mantiene distintas cuentas y lo hace de forma diferente (las empresas siguen el principio de devengo, el presupuesto sigue el principio de caja), y algunas empresas del Estado (incluyendo los bancos en Bangladesh) también proporcionan ayudas.

Benson y Clay señalan que, si bien los donantes a menudo proporcionan ayudas tras los desastres, lo hacen renombrando los fondos sin aumentar las cantidades agregadas. Los desastres han tenido un escaso efecto en las tendencias observadas en las ayudas en Bangladesh, Dominica y Malawi, que ya recibían un nivel sustancial de ayudas incluso antes de los desastres. Esto sugiere que la ayuda post-desastre puede que no aumente necesariamente los recursos de los que los gobiernos dispongan para gastar, de modo que puede que estos dependan en última instancia de su habilidad para gravar a su gente y gastar de forma acorde.

Fuente: Personal del Banco Mundial.

del doble del PIB per cápita, y los relativamente más acomodados reciben menos incluso si perdieron más bienes).

Puede resultar útil limitar esas transferencias a quienes son pobres y además han incurrido en daños (un subconjunto de los individuos de la región afectada), si bien la distinción entre los crónicamente pobres y los temporalmente pobres es difícil. Las dificultades se acentúan especialmente cuando las ayudas se necesitan con urgencia.

Morris y Wodon (2003) estudian la asignación de ayudas tras el huracán Mitch de 1998 en Honduras, y apuntan que «la naturaleza de la ayuda de emergencia a menudo dificulta su asignación entre beneficiarios siguiendo un patrón diferenciado». Examinando los datos de una encuesta a los hogares efectuada de seis a nueve meses después del huracán, constataron que las probabilidades de recibir ayudas dependían directamente de los bienes perdidos, e inversamente de la riqueza (así, los ricos tienen menos posibilidades de recibir ayudas); pero al tener en cuenta las viviendas dañadas, la cantidad de ayudas recibidas no dependía ni del nivel de riqueza pre-Mitch ni de los bienes perdidos. Básicamente, las ayudas que un individuo recibía en especie (ayuda alimenticia) después de que su casa se dañara eran independientes del valor de lo perdido o de lo poseído antes del huracán. Mauricio, un pequeño país con poca población, distribuyó en un acto público las transferencias en función de simples criterios observables sobre daños en la vivienda (ese carácter público permite evitar los fraudes). Pakistán, reconociendo los desafíos tras el terremoto (descritos en el capítulo 3), ofreció a cada persona o familia cantidades fijas para su socorro y para ayudar a reconstruir los hogares destruidos.

Si las cantidades transferidas, tanto para el socorro como para la reconstrucción de hogares, son muy inferiores a los daños sufridos, ¿por qué medir el daño a la propiedad privada? Las ayudas podrían darse a los distritos más severamente afectados (como en Pakistán o en Mauricio), y estos distritos se podrían identificar mediante fotografías aéreas o mediante imágenes vía satélite. *All Africa Global Media* informa (3 de diciembre de 2009) que el Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Ganado, con base en Kenia, analizará la información vía satélite disponible en la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, para distinguir la vegetación viva de la muerta en el norte de Kenia. Estos datos podrían servir a los aseguradores para saber si deber pagar las reclamaciones, y reducirían así los costes de verificación. Haití proporciona un ejemplo más reciente, en tanto que la Operación GEO-CAN (Red de Evaluación de Catástrofes y Observación Global de la Tierra) estimó y catalogó los daños en los edificios a partir de imágenes aéreas de alta resolución en las zonas severamente afectadas por el terremoto. El primer conjunto de mapas de daños de la ciudad de Puerto Príncipe fue elaborado 48 horas después del inicio del proyecto.³⁷ Esas evaluaciones resultan más sencillas que *valorar* los bienes dañados, lo cual es susceptible a problemas de incentivos y de medición. Al proporcionar las ayudas en función de los daños en los bienes se obviarían el tiempo y esfuerzo invertidos en la medición y valoración.

Es importante entender los límites de las evaluaciones de daños. Gran parte del análisis efectuado en este informe se aplica a los desastres que causan destrucción en una escala relativamente pequeña si se compara con el resto de la economía, y suponiendo que la economía se recupera a su estado inicial. Sin embargo, los intentos de medir y valorar los daños de

tragedias como el terremoto de enero de 2010 en Haití, donde la escala de destrucción es tal que hasta se redefine el futuro paisaje, pueden hallarse fuera de lugar. Si un desastre altera los fundamentos de una economía entera, ni las estimaciones de variables flujo ni las de variables *stock* de antes de la catástrofe reflejarían el nuevo equilibrio a largo plazo tras ella. En esos casos, la estimación del valor de los daños importa menos que la correcta identificación de las medidas de prevención.

Las medidas para salir de las profundidades del desastre hacia un estado post-desastre sólido, nuevo y diferente dependerán del estado al que se pretenda llegar. Acerca de la prevención de futuros desastres, en los siguientes capítulos se explica por qué no existe una única y simple medida: la prevención efectiva requiere medidas cooperativas. Y la causa subyacente de un desastre (y por tanto de una medida de prevención efectiva) es menos obvia que su causa inmediata. La evaluación que siguió al ciclón de 2009 en la República Democrática Popular Lao constató que la gente no fue debidamente advertida de la inminente inundación, a pesar de que esas predicciones eran posibles, a partir de las corrientes río arriba y las precipitaciones medidas a lo largo de los últimos días. Una mejor previsión del tiempo y de los peligros naturales (capítulo 4) habría ayudado sin lugar a dudas; sin embargo ¿habrían sido más efectivas en términos de costes las presas río arriba? Estas preguntas resultan difíciles de contestar en una evaluación de daños.

Caso de Estudio 2 sobre Turquía

Donde civilizaciones y placas tectónicas se encuentran

Los terremotos de Marmara sacudieron Izmir, una ciudad industrial a unos 90 kilómetros al este de Estambul, con una magnitud de 7,4 durante la mañana del 17 de agosto de 1999, antes de que la mayoría de la gente se hubiese despertado. Sacudieron también Düzce, con un epicentro a unos 100 kilómetros al este del terremoto de Izmir, con una magnitud de 7,2 el 12 de noviembre del mismo año.

Tan solo en Izmir el hundimiento de los edificios provocó 17.000 muertes, 40.000 heridos, y dejó a 200.000 personas sin hogar. El daño total, estimado en 5.000 millones de dólares, podría haber sido peor. El fuego que ardió durante días al derrumbarse una chimenea de hormigón armado en la refinería de Izmir no se propagó a los tanques de almacenamiento de crudo adyacentes. En Düzce se perdieron cerca de 700 vidas.

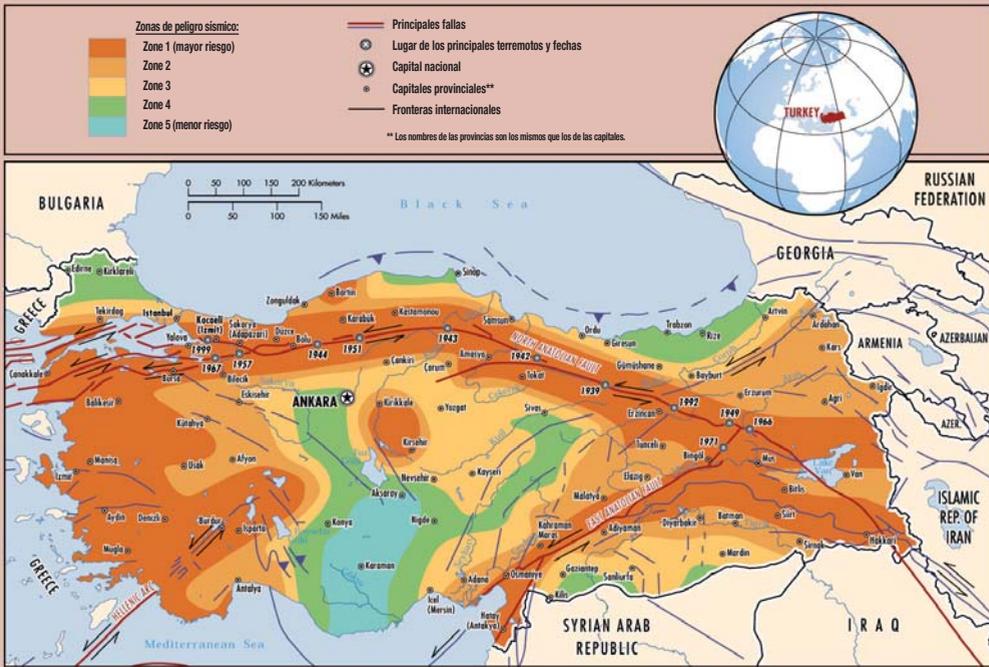
Tras preocuparse por los fallecidos y los heridos, el gobierno consideró cómo prevenir desastres similares. Las fallas sísmicas atraviesan el país y muchas ciudades se hallan encima de ellas, tal y como se constata a medida que se descubren nuevas fallas con los avances en las tecnologías de detección. Los terremotos de Marmara en 1999 obedecieron a un movimiento de terremotos hacia el oeste a lo largo de la falla geológica de Anatolia septentrional (mapa 1 del caso de estudio), claramente recogido por las estaciones sísmicas. Los científicos opinan que es muy probable que entre 73.000 y 120.000 personas resulten heridas si un terremoto grave sacude Estambul, hogar de 12 millones de personas.¹ El gobierno turco emprendió tres medidas para tratar de evitar más desastres: incrementar la cobertura de los seguros, mejorar la calidad de los edificios y preparar mejor al propio estado. A continuación analizamos cada una de ellas.

Reducir la responsabilidad del gobierno: la promoción del seguro

El gobierno era responsable de financiar la reconstrucción incluso las estructuras privadas hundidas en un terremoto. La ley de 1959 que lo estipuló (n.º 7269) minó las finanzas públicas (es imposible pagar todas las reclamaciones con unos ingresos impositivos insuficientes, especialmente si se tiene en cuenta que la estabilidad macroeconómica de Turquía es reciente). También minó el incentivo de los propietarios para construir estructuras más sólidas.

Casi inmediatamente después del terremoto de 1999, el gobierno trató de enmendar la ley y estableció el Consorcio de Seguros contra Catástrofes de Turquía (TCIP, bajo el decreto 587), de carácter semipúblico, para cubrir los daños del terremoto tanto directos como indirectos (incendios, explosiones y desprendimientos de tierra resultantes). Turquía tenía muchas empresas de seguros privadas, pero se desconfiaba de los aseguradores pequeños y muchos hogares no fueron asegurados. El seguro era obligatorio para los edificios residenciales dentro de una municipalidad (y para poder optar a préstamos baratos bajo esquemas existentes) y voluntario para edificios industriales y comerciales, así como para hogares privados fuera de una municipalidad (como las aldeas no incorporadas).

Mapa 1 del caso de estudio **Turquía está en la encrucijada de tres placas tectónicas**



Fuente: Personal del Banco Mundial.

Solo el tiempo dirá si el rechazo explícito por parte del gobierno a cubrir las pérdidas no aseguradas se mantendría en el clima político post-desastre, pero el propósito es encomiable. El capítulo 5 analiza el papel que desempeñan los seguros en la prevención de los desastres, y Turquía llevó a cabo notables esfuerzos para promover seguros en términos comerciales (en los que la prima refleja algunos riesgos y medidas de prevención).² Sin embargo, el gobierno sigue teniendo un importante papel, y es el asegurador de último recurso del TCIP: se comprometió explícitamente a cubrir las reclamaciones que excediesen los fondos del TCIP en una catástrofe de grandes magnitudes.

A pesar de que el seguro era obligatorio y que el TCIP estableció primas asequibles, tan solo el 22,3 por ciento de las viviendas urbanas registradas en todo el país (poco más de 3 millones de viviendas) estaban aseguradas en junio de 2009. Estos niveles son similares a los de la cobertura no obligatoria en California, y muy inferiores a la penetración de mercado del 30 por ciento predicha para 2001, y del 60 por ciento para 2006. A menudo se culpa al escaso control de la aplicación de la regulación, pero esa baja penetración refleja dificultades mayores. Solo los edificios legalmente construidos y con todos los permisos en regla se aseguran, si bien, como sucede en muchos países en desarrollo, la construcción sin permisos está muy extendida. Las comunidades de ocupación ilegal (*gecekondu*, que literalmente significa «pobladores de una noche») proliferan en áreas inseguras para la construcción.

No obstante, las dificultades no solo se derivan de la falta de títulos no sujetos a gravámenes o litigios: muchos propietarios con títulos de propiedad sobre la tierra sin limitaciones no siempre obtienen un permiso de construcción antes de iniciar o ampliar sus edificios. Esas estructuras son

susceptibles de ser demolidas; pero la amenaza también puede exacerbar la construcción de estructuras inseguras. Quienes no tienen derechos seguros no tienen *incentivos* para construir estructuras seguras. No existen pruebas para afirmar que quienes disponen de permisos construyen mejores estructuras que las construidas «ilegalmente», si bien el proceso de inspección de la construcción al que se someten los edificios «legales» debería garantizar el cumplimiento de los estándares técnicos vigentes. Sin embargo, la falta de *información* sobre los peligros naturales, como por ejemplo la localización precisa de las fallas, o sobre cómo construir estructuras más seguras, también contribuye a las malas *prácticas* de construcción. En general, la mejora de las prácticas de construcción, analizadas en el capítulo 3 y brevemente mencionadas aquí, es de una importancia capital en países propensos a los desastres como Turquía.

Mejorar la calidad de los edificios

El hundimiento de viviendas, normalmente edificios de cuatro a ocho plantas con muchos inquilinos, fue el responsable de la mayor parte de muertes y lesiones en los terremotos de Mármara. Muchas de las estructuras que se vinieron abajo se situaban encima o muy cerca de las fallas sísmicas. No obstante, no hay duda que algunas estructuras están mejor diseñadas y construidas que otras, a menudo de la misma cosecha. La fotografía de la figura 1 del caso de estudio muestra un edificio derruido al lado de otro que no lo está. La figura 2 del caso de estudio muestra un puente destruido con paneles no dañados pero sí desplazados; de modo que la culpa no es solo de los propietarios privados que violan las normas de edificación.

Figura 1 del caso de estudio Daños en las viviendas



Fuente: Archivos de la Asociación de Reporteros Gráficos de Turquía.

Figura 2 del caso de estudio Daños en la infraestructura

Fuente: Puente Arifiye (por Suleyman Arat, de Hurriyet, 2009).

Siendo la mayor parte de Turquía propensa a los terremotos, la reducción de daños y vidas perdidas requiere mejores estructuras. En torno al 30 por ciento de los edificios públicos (3.600 de 12.000) en Estambul eran vulnerables a los terremotos. Sin embargo, se está llevando a cabo un importante esfuerzo para readaptar y reconstruir importantes estructuras públicas. Un proyecto del Banco Mundial (el Proyecto de Mitigación de Riesgos y Preparación de Emergencia de Estambul, ISMEP, aprobado en 2006) pretende hacer de Estambul una ciudad más resistente a los seísmos, ayudando a las administraciones provinciales a desarrollar reglas prácticas que permitan determinar cuándo acondicionar y cuándo reconstruir, así como a seleccionar en torno a 840 edificios públicos inicialmente. A pesar de que esta cifra es menos de una cuarta parte del total de edificios públicos, y un tercio de los 2.400 edificios considerados críticos, el número de edificios readaptados será probablemente mayor, dados los recursos adicionales atraídos. Este esfuerzo sin precedentes en la readaptación de las estructuras ha permitido mejorar las prácticas

de ingeniería, pero solo una evaluación cuidadosa una vez el proyecto se haya terminado revelará cuán exitoso ha sido.

Al margen de los edificios públicos, entre el 35 y el 38 por ciento de los edificios privados se consideran inseguros, y el 70 por ciento se halla por debajo de los más altos estándares sísmicos actuales (JICA 2002). La readaptación es costosa, pero lo verdaderamente preocupante es que con unos registros tan pobres y unos niveles tan altos de construcción sin licencia no resulta claro cuán segura es la nueva construcción. Y existen muchas razones por las que preocuparse. La readaptación y la transformación urbana van de la mano, y por ello se ha prestado mucha atención a mejorar los códigos de edificación de Turquía y a garantizar su aplicación.

El rol del código, más que su contenido

Turquía ha tratado de aprender de la experiencia de otros, en particular de la experiencia de California y de la Unión Europea. El código sísmico, originalmente diseñado en 1975, se actualizó en 1998 y en 2007. Junto a una ley de desarrollo de 1985, que definió los principios de urbanización y otros aspectos relevantes relacionados con las estructuras, el código estableció las bases para unas estructuras más seguras y una mejor planificación urbana. No obstante, el cumplimiento de estos es escaso, a pesar del nuevo decreto sobre inspección de construcciones aprobado por el parlamento en 2000 para mejorar ese aspecto. El capítulo 3 explica por qué el incumplimiento de los códigos no obedece solo a un problema de observancia, sino que es un síntoma de distintos problemas: la desafortunada combinación de problemas de falta de información e incentivos.

Gran parte del esfuerzo se basó en adaptar las normas de California para promover la resistencia a los terremotos al código sísmico turco, aunque un mayor entendimiento del rol del código en el marco institucional del país también habría sido de gran ayuda. Las municipalidades, incluyendo Estambul, han infradotado los departamentos de ingeniería y planificación con ingenieros poco acreditados. En esas situaciones, los códigos de edificación se convierten en meros obstáculos a sortear, dejando margen a la corrupción: en 2006, 40 funcionarios municipales de tres ciudades en Turquía fueron arrestados por aceptar sobornos a cambio de permitir construcciones sin licencia (Escaleras, Anbarci, y Register, 2007).

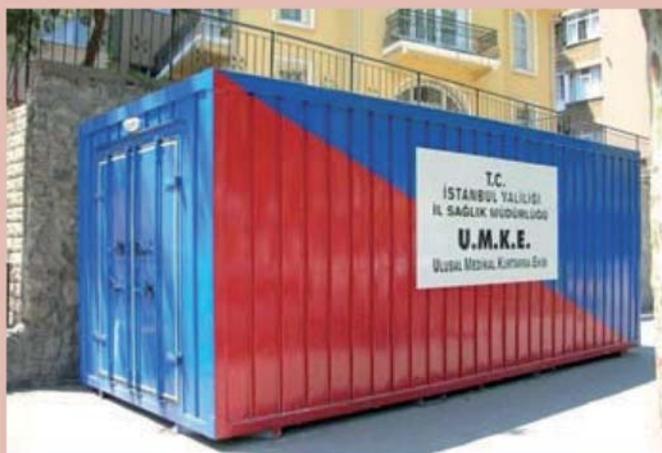
Sin duda, el rol de un código depende de la situación, y esta difiere en los distintos países y cambia a lo largo del tiempo. Resulta lamentable que un especial énfasis en los códigos de edificación (al margen de cuán apropiados o necesarios sean) distraiga la atención sobre lo que puede hacerse para mejorar las prácticas de construcción. Para construir debidamente los propietarios necesitan tanto el incentivo como la información, y el capítulo 3 muestra que el gobierno puede hacer mucho para corregir el primero y para proporcionar el segundo. Es difícil pronosticar cuántas vidas menos se habrían perdido en 1999 si las edificaciones turcas hubiesen cumplido las normas del código. Sin embargo, incluso si todos los nuevos edificios se construyen debidamente, muchas personas seguirán siendo vulnerables debido al numeroso *stock* existente de viviendas de dudosa calidad. La readaptación, aunque merezca la pena, necesitará tiempo. Por ello, mejorar la preparación es urgente.

Mejorar la preparación

El área metropolitana de Estambul y la gobernación de Estambul han tratado de reducir la vulnerabilidad de la ciudad incrementando para ello la preparación de emergencia (habilidades y capacidades técnicas de los equipos de intervención, así como la concienciación pública y la formación). Un proyecto del Banco Mundial está ayudando a formar y equipar nuevos Centros de Gestión de Desastres, con modernos equipos de gestión de información y comunicación de emergencia. Contenedores con equipos de primeros auxilios y demás suministros pueden hallarse en distintas localizaciones, y las organizaciones cívicas saben lo que se debe hacer (figura 3 del caso de estudio). Cuarenta y seis barrios de Estambul y 73 en la región de Mármara han sido equipados con material de primera intervención, y el Proyecto de Apoyo en caso de Desastre del Distrito (Mahalle Afet Destek Projesi) ha formado a 3.136 voluntarios.

Cada una de las tres piezas (promover el seguro, inculcar prácticas de construcción más seguras, y mejorar la preparación) son un ingrediente necesario para una Turquía más segura. El gobierno puede complementar esas iniciativas facilitando el acceso a una mejor información y restableciendo los incentivos de los propietarios. Sin embargo, no existen dos desastres que se desarrollen del mismo modo, y solo cuando el siguiente desastre tenga lugar se podrá conocer la adecuación de esos preparativos.

Figura 3 del caso de estudio Contenedor de socorro médico de emergencia y portada del Manual de la Preparación Local para Casos de Desastre



Fuente: Dirección Provincial de Estambul para casos de Desastres y Emergencias.

CAPÍTULO 3

La prevención por parte de los individuos

En este capítulo se examina cómo elige la gente las medidas de prevención en el nivel individual, y el siguiente capítulo analiza cómo lo hace en el nivel colectivo. El capítulo empieza con un marco analítico simple que permite comprender cuánta prevención deciden adoptar los individuos, cuánto seguro deciden suscribir y cuánto riesgo residual deciden soportar. A continuación, el análisis se centra en si los individuos asumen suficientes medidas de prevención.

La gente se guía por la información (gran parte de ella inherente en los precios) y se ve limitada por sus presupuestos: emprenden medidas de prevención en la medida en que los beneficios esperados (evitar las pérdidas) excedan los costes de la prevención. Aun así, las personas difieren, y sus elecciones no coinciden incluso si se les confronta a una misma restricción presupuestaria. Algunas elecciones son reflejo de precios distorsionados, y otras del insuficiente conocimiento de los peligros naturales o de las nuevas tecnologías en materia de prevención. Los individuos también difieren en su aversión al riesgo. Muchos viven en zonas expuestas a los peligros naturales, ya sea en la pobre Bangladesh o en la acomodada costa de Florida. A la vista de ello, algunos analistas concluyen que los individuos son fatalistas o miopes. Recientes hallazgos muestran que los individuos perciben los riesgos erróneamente, dando crédito a la tesis de que los individuos no siempre actúan en su propio interés, si bien existen también otras explicaciones más prosaicas.

Un estudio empírico detallado constata que los valores de las propiedades en Bogotá, Colombia, reflejan la exposición a los peligros naturales, tras corregir por la proximidad al trabajo y el acceso a servicios como el transporte público. Esto es fruto de una correcta percepción del riesgo y sugiere que la gente medita sus elecciones, si bien algunas de ellas son muy duras cuando se vive en lugares de riesgo. Sin embargo, invirtiendo en la suficiente atención y recursos se podrían construir estructuras más seguras

en las zonas de mayor riesgo (en las laderas de las montañas o en las zonas sísmicas). No obstante, si los derechos de propiedad no son seguros, la posibilidad de un desahucio o de una demolición diluye el incentivo para invertir en estructuras seguras. De los 1,2 millones de títulos de propiedad distribuidos en Perú en 1996, la titulación de propiedad se asocia a un incremento del 68 por ciento en la renovación de la vivienda en los 4 años siguientes (Field, 2005).

La inseguridad de las posesiones no es lo único que mina el incentivo para construir debidamente: los controles de alquileres y otros tipos de regulación similar disminuyen también los incentivos de los propietarios para invertir en el mantenimiento de los edificios. Los edificios descuidados pueden derrumbarse con un terremoto o una tormenta severa, matando a sus ocupantes. Los efectos nocivos de esos controles e impuestos distorsionantes (como los derechos de timbre sobre las transacciones) se acumulan a lo largo de décadas. Han conducido a un pobre uso de la tierra y a una mala ubicación y tamaño de los edificios (industrias en decadencia en lugares a los que se podría dar un mejor uso). También han contribuido a una escasez de viviendas, llevando a las capas más pobres a vivir en los inseguros poblados de chabolas que proliferan alrededor de las ciudades más prósperas. Eso a su vez ha conducido a unos menores ingresos fiscales para las ciudades, por lo que la infraestructura necesaria no se construye o se construye a bajo coste.

Prevención, seguro y afrontamiento: un marco de análisis sencillo

Ehrlich y Becker (1972) explican cómo elige una persona cuánto riesgo soportar y cómo reducirlo dadas sus elecciones posibles (De Ferranti y otros 2000; Gill, Packard y Yermo 2005; Baeza y Packard 2006). La persona (o familia) puede tomar medidas de prevención («auto-protección», en su estudio) que reduzcan la pérdida ocasionada por un peligro natural (vivir en un piso superior o construir sobre un plinto más alto para evitar las pérdidas derivadas de una inundación), y puede también suscribir un seguro que compense las pérdidas cuando estas ocurran. Asimismo, también distinguen entre el auto-seguro, cuando la persona espera ser capaz de absorber una pérdida, y el seguro de mercado, que paga una cantidad especificada cuando ocurre el evento en cuestión. La prevención conlleva medidas que tienen un coste, y el seguro a su vez conlleva una prima, de modo que una persona elige el nivel y combinación que mejor modere las fluctuaciones del consumo.

Todo el mundo toma esas decisiones todos los días en muchos contextos, y cada persona puede elegir de forma distinta. Algunos compran un coche caro construido para reducir el riesgo de un accidente fatal, y otros

compran un coche menos sólido y más barato y compran además un seguro. De forma similar, algunos agricultores se auto-aseguran plantando distintas cosechas en parcelas dispersas, sacrificando con ello parte del rendimiento. Los acuerdos informales (como la reciprocidad con los vecinos) reducen las pérdidas ocasionadas por una pierna rota o por la pérdida de un buey, pero no permiten combatir el riesgo de desastres que afectan simultáneamente a toda la comunidad local. Cuando la prevención es «excesivamente» costosa, el seguro permite a las personas hacer transferencias en determinados «estados de naturaleza» (por ejemplo si un terremoto tiene lugar).

En otras palabras, las personas normalmente eligen una cantidad deseada de prevención dados sus ingresos; si bien algunos pueden gastar excesivamente para evitar todos los riesgos, y otros excesivamente poco. Asumir riesgos implica que tendrán en algunos casos resultados adversos y deberán hacer frente a ellos. La tabla 3.1 resume el modo en que la gente previene, asegura y afronta los desastres como individuos, como comunidades y a través de los gobiernos (el afrontamiento colectivo es referido como «alivio y recuperación»).

Prevención: ¿hacen suficiente los individuos?

Esta sección adopta dos enfoques, ambos limitados, para tratar de dar una respuesta a esta pregunta. El primero examina las ventajas financieras de distintas medidas de prevención específicas, así como si estas son «ampliamente» adoptadas o no. El segundo analiza si los precios de mercado observados reflejan los riesgos conocidos: si lo hacen, cabe tener más certeza de que los individuos actúan de forma adecuada en su propio interés.

Un estudio encargado para la preparación de este informe examina los costes y beneficios de medidas específicas de readaptación que los propietarios de viviendas podrían emprender para protegerse de distintos desastres naturales en zonas propensas a estos riesgos de cuatro países de renta media y baja (cuadro 3.1) (IIASA/RMS/Wharton 2009).

La figura 3.1 muestra los ratios coste-beneficio para los cuatro ejemplos, usando los costes supuestos (razonablemente típicos): elevar un metro del suelo una casa con muros mixtos, suelo de hormigón y techo de amianto en Yakarta; proteger ventanas y puertas en una casa de madera en Canarias, Santa Lucía; adaptar un edificio de cinco plantas para incrementar la resistencia a los terremotos en Estambul; y reformar a prueba de inundaciones una casa de ladrillo, construyendo con nuevos ladrillos sobre un plinto elevado en la cuenca del río Rohini, en Uttar Pradesh, India. Se muestra el ratio coste-beneficio para una serie de tasas de descuento supuestas (0-15 por ciento) y distintas duraciones esperadas de la estructura (1, 5, 10 y 25 años). La prevención parece efectiva en los casos anteriores si la

Tabla 3.1 Los individuos y los gobiernos previenen, aseguran y hacen frente a los desastres

Medida	Individuos/hogares	Comunidad	Gobierno y organizaciones internacionales
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Poseer múltiples propiedades con muchas fuentes de ingresos; • Inversiones para proteger y mantener las propiedades (reparaciones oportunas); • Migración permanente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Traslado a zonas más seguras como grupo; • Programas de formación de la comunidad; • Bienes y servicios públicos locales (sistemas de información basados en la comunidad, proyectos de infraestructura e irrigación a pequeña escala). 	<ul style="list-style-type: none"> • Buenos análisis y un sistema para transmitir la información sobre riesgos (perfiles de riesgo de desastre, concienciación pública, sistemas de alerta temprana); • Obras públicas; • Derechos de propiedad bien especificados y protegidos y, por extensión, políticas y sistemas políticos predecibles.
Auto-seguro	<ul style="list-style-type: none"> • Poseer propiedades tanto financieras como no financieras (ganado, grano almacenado, bienes duraderos). 	<ul style="list-style-type: none"> • Préstamos y planes de ahorro locales; • Acceso rotatorio a los recursos de propiedad común. 	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitación de los mercados para distintas propiedades, incluyendo bienes de uso doméstico; • Acceso a los precios de mercado prevalecientes; • Infraestructura física y social adecuada.
Seguro de mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Seguros de propiedad y contra catástrofes; • Seguro agrario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Microfinanzas (semiformal). • Asociaciones de ahorro y de crédito. • Bancos de cereales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seguro del presupuesto soberano y bonos catástrofe.
Afrontamiento (alivio y recuperación)	<ul style="list-style-type: none"> • Intensificación de la migración temporal o intensificación del trabajo doméstico; • Liberación de reservas de capital social (crédito, comida, caridad/mendicidad); • Utilización de reservas de capital humano y físico; • Reducción o minimización de gastos domésticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Círculos de crédito y ahorro (ROSCA, por sus siglas en inglés); • Transferencias entre hogares y remesas privadas; • Planes públicos de garantía del empleo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Redes de seguridad (transferencias en efectivo y trabajos públicos); • Proyectos sociales de inversión (fondos sociales); • Fondos de ayuda para desastres o asistencia alimentaria de donantes (préstamos contingentes).

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en Gill e Ilahi, 2000.

Cuadro 3.1 Evaluación de los costes y beneficios de las medidas estructurales de mitigación

La métrica comúnmente utilizada para medir el riesgo de un activo o de una cartera de activos es la curva de probabilidad de superación (Curva EP, por sus siglas en inglés). Una curva EP indica la probabilidad de que una pérdida determinada ocurra en un año determinado. La mayor parte de las modelizaciones del riesgo conllevan cuatro módulos principales:

- Un *módulo sobre el peligro natural* caracteriza el peligro natural de modo probabilístico. A menudo se describen los acontecimientos que pueden incidir en el riesgo, estimando la localización, la magnitud y la probabilidad anual asociada, entre otras características.
- Un *módulo sobre exposición* describe las estructuras que pueden resultar dañadas. Se definen las características clave que describen la susceptibilidad de una estructura a sufrir daños.
- Un *módulo sobre vulnerabilidad* estima el daño incurrido por lo expuesto al riesgo, dada la magnitud del peligro natural.
- Un *módulo sobre la pérdida financiera* parte de los tres módulos anteriores para estimar la pérdida que se deriva de una determinada probabilidad de superación.

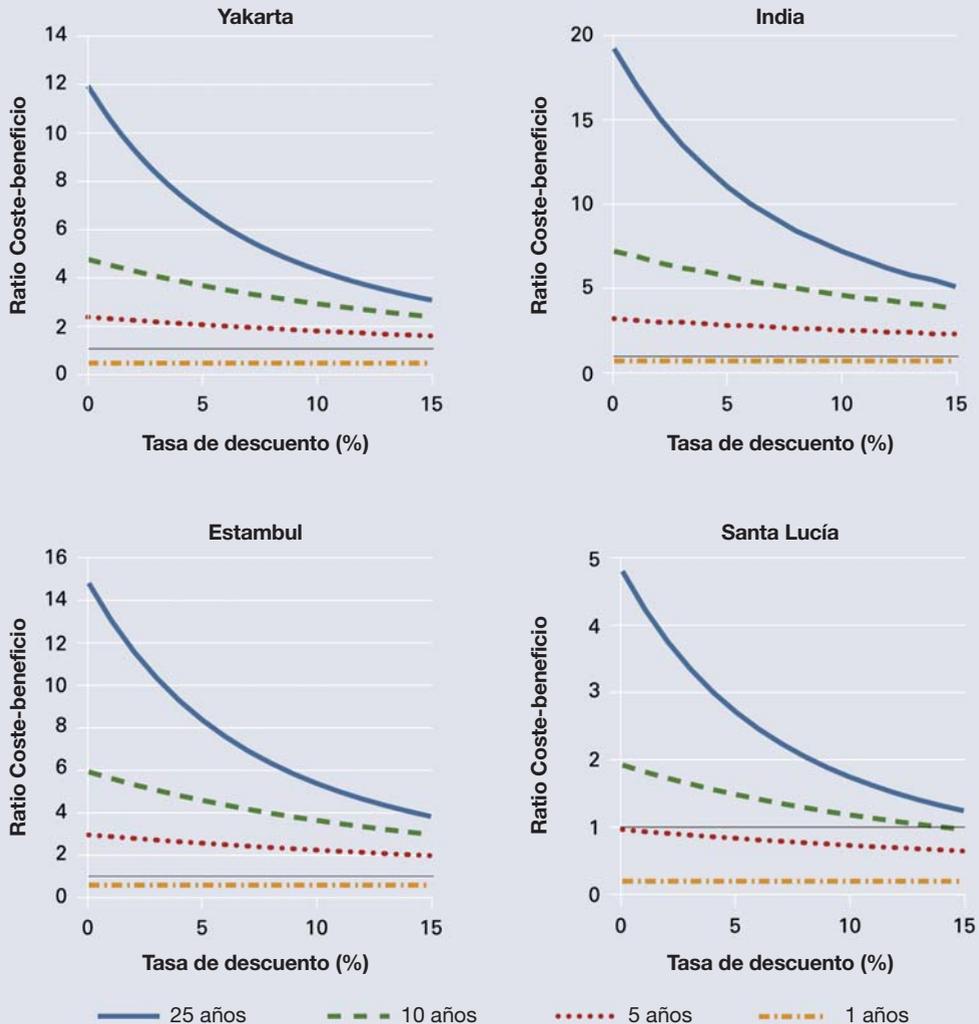
A partir de estos módulos se puede construir una curva EP, tal y como se muestra en la figura, donde la probabilidad de que las pérdidas excedan L_i está dada por P_i . El eje de abscisas refleja la magnitud de la pérdida (por ejemplo, en dólares) y el eje de ordenadas refleja la probabilidad de que las pérdidas anuales excedan ese nivel (Grossi y Kunreuther, 2005, Hochrainer, 2006).

Figura del cuadro 3.1 Ejemplo de una curva de probabilidad de superación (EP)



Para cada caso de estudio, se seleccionaron medidas relevantes para la reducción de las pérdidas ocasionadas por los desastres. Se construyeron curvas EP para viviendas representativas, con y sin las medidas preventivas puestas en práctica. Los beneficios se cuantificaron a partir de las reducciones en la pérdida bruta media anual (el área bajo la curva EP) tras la aplicación de las medidas preventivas en la estructura, y se descontaron durante el horizonte temporal relevante. Se valoraron los costes de cada medida preventiva a partir de varias fuentes. Combinando esas estimaciones se calcularon los ratios coste-beneficio.¹ Las medidas se consideran efectivas cuando el ratio coste-beneficio excede la unidad.

Figura 3.1 Las medidas preventivas privadas merecen la pena



Nota: La figura se refiere a los siguientes ejemplos: elevar un metro del suelo una casa con muros mixtos, suelo de hormigón y techo de amianto en Yakarta; proteger ventanas y puertas en una casa de madera en Canarias, Santa Lucía; adaptar un edificio de cinco plantas para incrementar la resistencia a los terremotos en Estambul; y reformar a prueba de inundaciones una casa de ladrillo, construyendo con nuevos ladrillos sobre un plinto elevado en India.
Fuente: IIASA/RMS/Wharton 2009.

estructura dura 10 años o más.² Para períodos de tiempo más cortos la efectividad depende de la tasa de descuento (para tasas de descuento altas el ratio coste-beneficio es menor a uno para algunas de estas medidas, lo que supondría que la prevención no es económicamente viable).

¿Emprende la gente este tipo de prevención? Algunos lo hacen, otros no. Una encuesta a 254 adultos de localizaciones distintas de Estambul tras el

terremoto de Turquía de 1999, sobre la percepción del riesgo y las actitudes hacia la prevención, desveló que, si bien la gente es consciente del riesgo, solo una quinta parte de los encuestados afirmó haber tomado acciones preventivas: el 13 por ciento dentro de sus casas y el 9 por ciento en sus edificios (Fisek y otros, 2002). Solo en torno a la mitad de quienes no habían tomado ninguna acción alegó altos costes (un posible indicador de una restricción presupuestaria ajustada) como motivo de la inacción.³ Este comportamiento aparentemente inconsistente merece una explicación, y para ello muchos han recurrido a los recientes hallazgos en economía del comportamiento.

Un paseo por el lado del comportamiento

Los economistas tradicionales explican las elecciones de los individuos a partir de los precios y las rentas, raramente preguntándose si la gente elige de forma sensata. Una creciente serie de trabajos en el ámbito de la psicología cognitiva da crédito a estas dudas. Estas disciplinas se han unido dando lugar a la economía del comportamiento y sus hallazgos tienen una importante implicación sobre el modo en que percibimos el riesgo.

Kahneman y Tversky (1979) fueron los pioneros en este campo, y los sesgos que ellos y otros han constatado desde los primeros trabajos son de distintos tipos. Rabin (1998, 2002) analiza esta amplia y creciente literatura y enumera varios sesgos sistemáticos. Uno de los sesgos que muestran los individuos consiste en una aversión a las pérdidas: se preocupan más por los costes asociados a emprender una determinada acción (podríamos pensar en la adaptación, o la suscripción de un seguro) que por las ganancias, incluso si ambos son de igual magnitud. Ricciardi (2007) analiza la literatura de las finanzas del comportamiento, y constata que, para el inversor medio, la percepción del daño de una pérdida es el doble que la del placer de una ganancia equivalente. Este sesgo por la aversión a las pérdidas está relacionado con el sesgo por el *statu quo*: los individuos prefieren las cosas tal y como están a cambios que impliquen pérdidas de algunos bienes, incluso si estas pérdidas se ven más que compensadas. No está claro cómo estos sesgos se traducen en las medidas de prevención. ¿Es el pago por la prevención la pérdida inmediata (en cuyo caso podría haber una prevención insuficiente)?, ¿o es el daño esperado la pérdida que los individuos tienen en cuenta (en cuyo caso se emprenderían medidas de prevención)?

Los experimentos demuestran que los individuos confieren un mayor valor a algo que ya poseen («efecto dotación») del que le conferirían antes de tenerlo, incluso cuando venderlo o comprarlo no conlleva ningún coste de transacción. Kahneman, Knetsch y Thaler (1990) ofrecieron jarras valoradas en 5 dólares a distintos estudiantes y les propusieron recomprarlas. Los estudiantes ofrecieron sus jarras por prácticamente el doble que lo que ofrecían por ellas otro grupo de estudiantes (estadísticamente idéntico) al

que no se le había ofrecido jarras (7 dólares frente a 3,50 dólares). Los individuos parecen preferir lo que ya poseen, y este efecto dotación aparece en muchos ámbitos. Sugiere una inercia, o un coste psicológico del cambio: ello revela que los nuevos esfuerzos en prevención son menos probables que las medidas proactivas ya vigentes, pero no revela si estas medidas existentes son suficientes.

Kahneman y Tversky han expuesto también las percepciones erróneas sistemáticas de probabilidades y riesgos: los individuos sobreestiman los eventos de baja probabilidad y subestiman los acontecimientos de alta probabilidad. Esto implicaría que los turcos sobreestiman el riesgo de terremoto y, trasladándolo a las acciones, que sobreprotegen sus propiedades; mientras que los bangladeshíes subestimarían el riesgo de inundaciones y protegerían de manera insuficiente sus hogares y propiedades.

Sin embargo, los sesgos no se relacionan de forma consistente con la frecuencia de los acontecimientos: los individuos subestiman los riesgos que no han experimentado y sobreestiman los que sí han experimentado. Los que nunca han tenido ningún incidente conduciendo tienen una percepción del riesgo de sufrir un accidente de automóvil menor que aquellos que sí han tenido algún percance reciente. De forma similar, las percepciones del riesgo se incrementan tras un terremoto, un acontecimiento poco frecuente, y se toman más precauciones (Jackson, 1981). El riesgo percibido de un accidente de avión o de un ataque terrorista es especialmente elevado *después* de que uno ya haya ocurrido, y oír acerca de un determinado acontecimiento eleva las percepciones del riesgo en menor medida que experimentar ese acontecimiento. Hung, Shaw y Kobayashi (2007) hallaron que quienes vivían fuera del dique del río en Hanoi y que experimentaron las catastróficas inundaciones de 1971 esperaban futuras inundaciones en mayor medida que otros.

Los individuos pueden resultar engañados por el modo en que se formula una pregunta en una encuesta o por el modo en que se ofrece la información, de modo que la presentación cuenta. En el clásico experimento de «el mal asiático», se pide a la gente que elija entre dos opciones no deseables para contrarrestar un mal que amenaza a 600 personas. Tversky y Kahneman (1981) mostraron que la gente elegía entre distintas alternativas, a pesar de que las distintas elecciones tenían las mismas consecuencias, en función de cómo se describían los resultados (personas que se salvan o personas que mueren). Yamagishi (1997) constató que la gente cree que un mal es menos peligroso cuando las muertes se presentan como probabilidades porcentuales (12,86 por ciento) que como proporciones o fracciones (1.286 de 10.000). Keller, Siegrist y Gutscher (2006) hallaron que los estudiantes de psicología de la universidad de Zúrich percibían una mayor amenaza de inundaciones cuando las inundaciones se presentaban como un riesgo que acontece cada 40 años con una probabilidad del 33 por ciento, en vez de como un riesgo que acontece cada año con una probabilidad del 1 por ciento.

Una encuesta realizada en Estados Unidos en 2006 revela que muchos encuestados valoran sus riesgos como «por debajo de la media» (Viscusi y Zeckhauser, 2006). Quienes habitan zonas de riesgo y han experimentado un desastre estiman que sus riesgos son mayores, pero no tanto como deberían estadísticamente. En otras palabras, estas personas parecen subestimar sus riesgos a pesar de que la encuesta se llevó a cabo en un momento en que ni los ataques al World Trade Center ni el huracán Katrina eran recientes, ni estaban aún olvidados.

Explicaciones más prosaicas

La economía del comportamiento es interesante, en especial las investigaciones en curso. Sin embargo, ¿deberían cambiar las políticas sabiendo que las respuestas a las encuestas dependen del modo en que se formulan las preguntas, y que el comportamiento en el ámbito experimental es inconsistente? La economía del comportamiento halla sesgos en ambas direcciones. Los residentes actuales de Estambul ¿sufrieron el terremoto del Marmara en 1999 (en cuyo caso sobreestiman la probabilidad de un terremoto) o solo oyeron sobre él (en cuyo caso subestiman esa probabilidad)? Y si el sesgo depende de la distancia, las percepciones ¿cruzarían las fronteras internacionales, pasando a la vecina Grecia?

Existen al menos tres explicaciones prosaicas más a por qué los individuos toman menos medidas de prevención de las que otros piensan que deberían tomar. En primer lugar, los individuos que no tienen asegurados unos derechos de propiedad (incluyendo a los arrendatarios) se mostrarán reticentes a invertir en prevención, incluso a sabiendas de los beneficios que ello conlleva, puesto que no se podrán beneficiar de ellos si son desahuciados. La falta de unos derechos de propiedad protegidos está muy extendida, y el caso de estudio sobre Turquía ilustra el predominio de los edificios sin permiso, a menudo sobre terrenos sobre los que no existen títulos de propiedad claros. De igual modo, los propietarios no incurrirán en gastos de mantenimiento si los alquileres están controlados o si se restringen las subidas de los alquileres (como sucede con las leyes que limitan los incrementos de los alquileres en los arrendamientos).

En segundo lugar, si la capacidad de readaptación fuese limitada, tal vez porque solo unos pocos disponen de recursos, facultades o del equipo necesario, se necesitarían varios años para adaptar el *stock* existente de edificios (incluso si la adaptación fuese rentable). Una encuesta similar a la que se llevó a cabo tras el terremoto en Estambul citada anteriormente constató que solo una fracción de los edificios se readaptó. Sin embargo, resulta difícil inferir miopía de una fotografía instantánea, y las encuestas subsiguientes probablemente hallen un incremento en los edificios readaptados.

En tercer lugar, incluso si la readaptación fuese rentable a día de hoy, hay que tener en cuenta el «valor de la opción» de esperar si la tecnología de readaptación evoluciona deprisa y se espera que los costes se reduzcan. Incluso si la rentabilidad financiera de readaptar es elevada, la rentabilidad de posponer la readaptación puede ser aún mayor si en un futuro cercano es posible acceder a una tecnología de menor coste. Bajo estas circunstancias, los propietarios que no readaptan adoptan una visión de futuro en lugar de una visión miope (si bien los inquilinos viven con el riesgo de posponer la readaptación).

No sería apropiado emitir «recomendaciones políticas» basadas en esas pruebas ambiguas: se necesitan más estudios para conocer si los individuos ignoran los riesgos sistemáticamente y por qué parecen desatender la prevención.

Los precios reflejan los riesgos si el mercado inmobiliario funciona

Si el valor de una propiedad refleja el riesgo de peligros naturales de forma correcta, la gente puede llevar a cabo elecciones informadas basadas en precios que guían sus decisiones sobre dónde vivir y qué medidas de prevención emprender. Para examinar empíricamente si el valor de las propiedades efectivamente refleja esos riesgos, es preciso corregirlo por otras cualidades deseables (localización, vistas y otras comodidades) que también influyen en los precios de las propiedades. Además, a diferencia de las acciones, que se comercian frecuentemente y en un mercado centralizado, cada casa o edificio es único y se comercia de forma poco frecuente. Incluso cuando las propiedades cambian de manos, el precio registrado puede no ser preciso si existen impuestos u otras consecuencias adversas. Y aun si el precio registrado fuese preciso, las casas que se comercian pueden diferir considerablemente en tamaño, calidad y localización, de modo que resulta complicado construir índices de precios sin hacer ciertas asunciones. Por consiguiente, puede parecer que los índices de precios cambian lentamente incluso si los precios (de compra y de venta) responden deprisa a la información y a los cambios en las condiciones del mercado, y las técnicas económicas deben respetar estos límites de la información. A pesar de ello, muchos estudios concluyen que los precios de las propiedades reflejan el riesgo de los peligros naturales.

Los valores de las propiedades en Estambul en 2000 eran inferiores para aquellas situadas cerca de las líneas de falla que para las más alejadas (Onder, Dokmeci y Keskin, 2004). En cambio, la proximidad a las líneas de falla no era relevante en la valoración de las propiedades en 1995. El terremoto de 1999 puede haber sensibilizado a la población sobre los riesgos sísmicos, de modo que los precios más recientes de las propiedades

así lo reflejan. Sin embargo, tal y como muestra el caso de estudio sobre Turquía, ha habido muchos terremotos a lo largo de la historia, y una explicación más probable sugiere que tras el terremoto de 1999 se identificaron e hicieron públicas nuevas líneas de falla.

Igualmente en Estados Unidos, la divulgación de las zonas de inundación es obligatoria en algunas regiones de Carolina del Norte, de modo que los compradores son conscientes de los riesgos de inundación antes de comprar una propiedad. Utilizando un modelo de precios hedónicos de las propiedades, Bin, Landry y Meyer (2009) hallan que el mercado inmobiliario refleja los diferenciales geográficos en los riesgos de inundación, reduciendo el valor de las propiedades en promedio en un 7,3 por ciento. El mercado capitaliza el riesgo en tanto que las primas de seguro de inundación igualan el descuento en los valores de las propiedades. Bin y Polasky (2004) analizan el efecto del huracán Floyd sobre el valor de las propiedades en Carolina del Norte (sucedió en septiembre de 1999, afectó a 2 millones de personas y ocasionó daños en las propiedades valorados en 6.000 millones de dólares). Pocas propiedades estaban aseguradas antes del huracán, y el precio de las casas en las llanuras aluviales cayó entre un 4 y un 12 por ciento. Esta disminución era mayor que la prima del seguro capitalizada, lo que sugiere que los propietarios de las viviendas asumieron costes que excedían el valor del seguro (la reducción del valor de las propiedades fue de 7.460 dólares en promedio, y el incremento de las primas del seguro de inundaciones fue de 6.880 dólares).

Un estudio preparatorio para este informe analiza si los precios de las propiedades en Bogotá, Colombia, reflejan los riesgos sísmicos (Lall y Deichmann, 2009). Los modelos hedónicos permiten aproximar la medida en que los precios de los terrenos y de los inmuebles capitalizan atributos como el tamaño, las vistas y las prestaciones (Lancaster, 1966; Rosen, 1974), y esta técnica podría capturar también el efecto de los riesgos de desastres naturales. El estudio clasificó cerca de 800.000 edificios de Bogotá con distinta exposición al riesgo sísmico según un rango de características (como el tamaño, la calidad de la construcción, la distancia respecto al centro de la ciudad y su naturaleza residencial, comercial o industrial).⁴ Esta técnica permite que la única diferencia entre propiedades comparables sea el nivel de riesgo de peligros naturales. De este modo, es posible evaluar si el valor de las propiedades es menor en las zonas con más riesgo y, si lo es, ello apunta a que se capitalizan las incomodidades derivadas del riesgo de peligros naturales.

Se comparó el valor de las propiedades por unidad de construcción en los 10 distritos de mayor riesgo sísmico, agrupados por distancia desde la zona de mayor riesgo (figura 3.2). Las propiedades de las zonas adyacentes a las de más riesgo están valoradas en 13.434 pesos más que las de las zonas más arriesgadas, y el diferencial aumenta con la distancia: 28.265 pesos para el segundo quintil y 124.533 pesos para el quintil de distritos más alejados.

Figura 3.2 Los precios de propiedades comparables son más altos en los lugares más alejados del riesgo sísmico en Bogotá



Fuente: Lall y Deichmann, 2009.

Así pues, los valores de las tierras y de las propiedades en un país pobre reflejan el riesgo sísmico, un hallazgo revelador que siembra dudas en torno a la creencia según la cual los individuos son miopes e ignoran los riesgos de los peligros naturales.

Los alquileres de las oficinas también reflejan los riesgos de peligros naturales. Gómez-Ibáñez y Ruiz Núñez (2007) recopilieron información sobre los alquileres de oficinas en el distrito central y comercial de 155 ciudades en todo el mundo en 2005, junto con otra información que pudiese afectar a los alquileres, como los salarios en la construcción, los precios del acero y del cemento, la población metropolitana, o los ingresos. Estos datos fueron vinculados a la información sobre los puntos críticos de los desastres para comprobar si los alquileres de las oficinas son sensibles a los riesgos de desastres naturales.

Los alquileres son inferiores (en un 30 por ciento) en las ciudades propensas a los terremotos, pero no en las ciudades propensas a las inundaciones o a los ciclones.

Estos resultados sugieren que, en los lugares donde los mercados funcionan, los precios tienden a reflejar el riesgo de peligros naturales. Sin embargo, lo que estos estudios no distinguen es si los precios reflejan un riesgo derivado de la exposición (en un lugar de riesgo) o de la vulnerabilidad (características de los edificios que inciden en los daños). Esta puede ser perfectamente una distinción artificial, en tanto que los avances tecnológicos hacen cada vez más posible construir edificios seguros en zonas de riesgo. La evidencia sugiere, sin embargo, que los precios reflejan incluso la vulnerabilidad, por lo menos cuando se dispone de información sobre dicha

vulnerabilidad (las características del edificio). Nakagawa y otros (2007) utilizan un mapa de riesgos del Área Metropolitana de Tokio de 1998 para examinar la medida en que los alquileres reflejan el riesgo sísmico y las construcciones sismorresistentes. La Ley de Estándares de Construcción aprobada en 1981 para mejorar la resistencia sísmica de los edificios regía solo para la construcción nueva. Los alquileres de edificaciones más viejas (probablemente menos seguras) eran menores en zonas de mayor riesgo. En Teherán, Willis y Asgary (1997) hallaron, tras encuestar a distintos agentes inmobiliarios, que las casas resistentes a los terremotos en todos los distritos de la ciudad son más caras que las demás.

Esta prueba sugiere que las medidas de reducción de la vulnerabilidad también tienden a capitalizarse en los valores de la propiedad, al menos cuando se revelan mediante mapas de localización de peligros naturales o en datos sobre la calidad de la construcción: es probable que los gastos en estas medidas se recuperen mediante incrementos en los precios de las propiedades. También es probable que estas inversiones se incrementen con la densidad económica, pues la gente tiene más que perder con las alteraciones provocadas por los peligros naturales.

Del mismo modo que conviene tener mucha precaución al inferir el comportamiento agregado a partir del comportamiento individual (y a menudo idiosincrático), hay que ser muy cauto también al deducir el comportamiento individual a partir de los análisis agregados. Con todo, el debate aquí recalca el papel de los mercados en la capitalización de los riesgos de peligros naturales en los precios de las propiedades, así como el papel de los precios y de la información a la hora de ayudar a los individuos a percibir los riesgos y tomar decisiones informadas. Tokio es una ciudad donde los mercados de propiedad y alquiler funcionan razonablemente bien. Cuando estos mercados están reprimidos, como sucede en muchos países en desarrollo, se reducen los incentivos de los individuos para emprender medidas de reducción de riesgos.

Los mercados reprimidos minan los incentivos para la prevención

Los precios incorporan mucha información (incluso sobre riesgos de peligros naturales, como se ha mostrado) y los individuos toman mejores decisiones cuando se permite que los mercados funcionen. De este modo, es sumamente importante proporcionar la información acerca del riesgo de los peligros naturales. Tal vez por ello, existe a menudo un fuerte propósito político de no hacer pública información sobre los crecientes niveles de riesgo. Por ejemplo, pese a que el Organismo Federal de Gestión de Emergencias de EE.UU. (FEMA, por sus siglas en inglés) ha actualizado los mapas de inundaciones costeras del Golfo de México, no logra que las comunidades costeras los acepten, puesto que esa información reduciría el

precio de sus propiedades. El establecimiento de unos mecanismos sistemáticos para el seguimiento de la información relacionada con la naturaleza cambiante del riesgo, y para conocer el impacto resultante sobre la valoración de las propiedades, contribuiría enormemente a incentivar la prevención.⁵

Los mercados relevantes para lograr unos edificios seguros son no solo los de la tierra, sino también los de bienes y servicios relacionados: si se controlan los precios del cemento, aparecerá un mercado negro allí donde los precios sean mayores de lo que deberían ser. Asimismo, si el cemento se asignase a pueblos o individuos seleccionados (por considerarse que lo merecen, o que son especialmente vulnerables), muchos no lo usarían, sino que lo venderían subrepticamente aprovechando los precios elevados. A pesar de saber que sus chozas de barro pueden ser arrasadas por carecer de cemento, hacen esa difícil elección si los ingresos pueden usarse para alimentar a la familia o para comprar las medicinas que curen a un niño enfermo.

Estos mercados importantes han sido reprimidos en muchos países, en ocasiones inadvertidamente. Por ejemplo, los controles de precios y alquileres impuestos por el Imperio Británico durante la Segunda Guerra Mundial perduran aún en algunas ciudades (como El Cairo y Bombay).⁶ La difícil situación de los edificios de Bombay muestra cómo se afianzaron los intereses creados incluso mucho después del fin de la guerra y tras la independencia de los países. Los edificios de Bombay se vienen abajo con los fuertes aguaceros de los monzones porque se han ido deteriorando durante décadas y porque los intentos de mejorar su situación han sido muy pobres.

Los controles de alquileres en Bombay pueden haber beneficiado inicialmente a los arrendatarios a expensas de los propietarios, pero tras el paso de los años todos han acabado sufriendolos. Los controles de alquileres llevan a los propietarios a renunciar al mantenimiento y a descuidar sus propiedades, de modo que los arrendatarios no solo viven en edificios desmoronados, sino que además mueren cuando estos se hunden con las fuertes lluvias. Incluso si los arrendatarios están dispuestos a pagar mayores alquileres o a hacerse cargo del mantenimiento del edificio, cada uno trata de no pagar su parte del gasto (efecto *free rider*), especialmente si la readaptación apropiada requiere cambios estructurales en el conjunto de la estructura residencial y no solo en los apartamentos individuales. Además, los arrendatarios pueden carecer de la autoridad legal para hacer cambios en la estructura de su edificio. E incluso cuando los arrendatarios se sobreponen a ese efecto *free rider* (y todos los arrendatarios de un mismo edificio se ponen de acuerdo), es posible que carezcan del título que les permita obtener un préstamo hipotecario. Aquellos arrendatarios que disponen de recursos se trasladan a edificios más nuevos y seguros, y los que se quedan son los más pobres y con menos alternativas. Los arrendatarios de apartamentos con alquiler controlado a menudo subarriendan sin el consentimiento

to del propietario, y piden a cambio el valor presente del alquiler más bajo («key money» en Nueva York; «pugree» en Bombay). Su derecho a proceder de este modo varía, y en Bombay las sumas son tan elevadas y los impuestos tan altos que este «dinero negro» raramente se declara.

Los controles de alquileres no son exclusivos de Bombay, o de los países en desarrollo (Seligman, 1989). Existen en alrededor de 40 países, incluyendo muchos países desarrollados. Las leyes de control de alquileres han estado de un modo u otro vigentes en Nueva York desde 1943, donde hay actualmente en torno a un millón de apartamentos con renta regulada y 50.000 con renta controlada (Ayuntamiento de la Ciudad de Nueva York 2009). Apenas en 2009 se aprobó en Nueva York una ley que limita la potestad de los propietarios de subir los alquileres en todo el estado. Estas leyes tratan de devolver al marco regulado muchos hogares que previamente atraían rentas de mercado (Peters, 2009).

Los controles de alquileres no son la única distorsión del mercado. Las transacciones inmobiliarias en muchos países incurren en derechos de timbre (los mismos que impulsaron a las colonias americanas a la rebelión en la década de 1770).⁷ Este impuesto *ad valorem* recae sobre las ventas (a una punitiva tasa del 20 por ciento hasta bastante recientemente), pero no sobre la propiedad. Sin embargo, al gravar las transacciones se reducen las ventas de propiedades y se incentiva su infravaloración cuando los nuevos propietarios las registran en las oficinas municipales, donde los registradores no discuten la valoración, acaso a cambio de un soborno. Así pues, resulta difícil discernir los verdaderos precios de mercado. Los ingresos no son muy grandes, pero no revierten en la ciudad que provee la infraestructura y los servicios (suministro de agua, recolección de residuos). Aún peor, las propiedades inmobiliarias a menudo se transfieren o se legan sin que quede registrado, dejando así los registros obsoletos. De este modo, tomar prestado con la garantía de las propiedades es difícil. Más pernicioso aún que los escasos ingresos que revierten en una parte del gobierno que no proporciona servicios urbanos es el pobre uso resultante de la tierra (un problema típico de las ciudades que se transforman deprisa). Las industrias decadentes y «enfermas» que apenas operan (como las otrora rentables industrias textiles) ocupan grandes extensiones de tierra en localizaciones privilegiadas cerca de carreteras y líneas de ferrocarril, mientras que las nuevas industrias se hallan en lugares a los que los trabajadores no pueden acceder fácilmente.

Una ciudad no puede proporcionar servicios sin contar con ingresos, y las ciudades indias dependen de lo que les transfiera el estado o el gobierno central. Y, cuando los ciudadanos no pagan sus impuestos directamente a las alcaldías, los oficiales no siempre responden a las necesidades. Para evitar que se exija demasiado a las infraestructuras actuales y antiguas, la ciudad de Bombay restringe el ratio de superficie de suelo («FAR», por sus siglas en inglés, referido a la superficie total de suelo de un edificio dividida entre el tamaño del solar) a 2,0 para un edificio de cuatro pisos, impi-

diendo así la construcción de edificios altos. Los responsables de la planificación de Bombay fueron en contra del mercado: el ratio de superficie de suelo era de 4,5 cuando se introdujo en 1964 y, en lugar de permitir un desarrollo más denso para acomodar el crecimiento urbano, se redujo a 1,3 en 1991. Los edificios de Bombay tienen menos pisos que los de otras grandes ciudades: son un tercio de los de Shanghái y menos de una quinta parte de los de Moscú. Los beneficios potenciales de un desarrollo más denso son tan grandes que algunos promotores se han ofrecido a costear infraestructuras a cambio de que se les permita construir edificios más altos. Sin embargo, esos permisos pueden engendrar más corrupción. Además, la gestión de la infraestructura de un modo *ad hoc* y no de forma bien planificada podría conducir a mayores dificultades. Así, la utilización del suelo es pésima: el crecimiento se acomoda hacia afuera, no hacia arriba, planteando mayores exigencias en transporte.

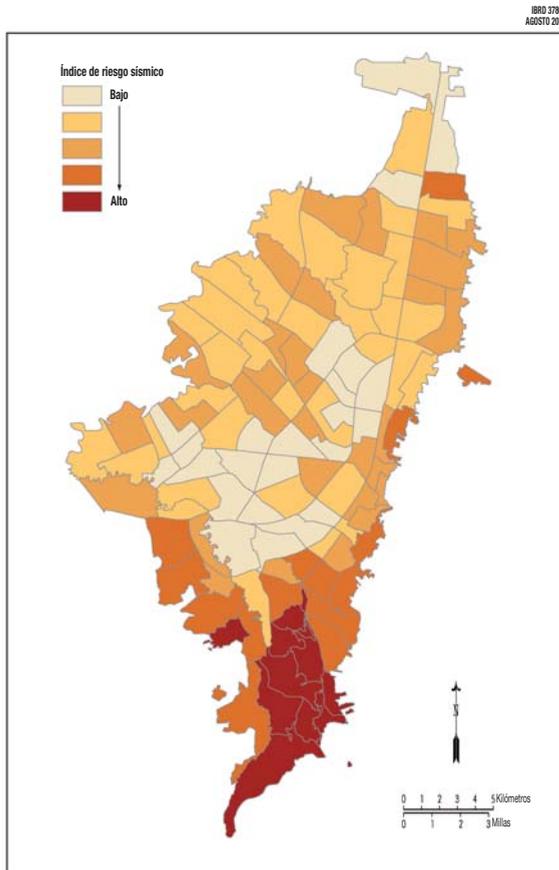
Estas dificultades no son exclusivas de Bombay. Bertaud y Brueckner examinan los costes en términos de bienestar social en Bangalore, una ciudad india que crece aún más deprisa y donde la congestión del tráfico supone una amenaza para la prosperidad (Bertaud y Brueckner 2004). Otras ciudades han tratado de regular las densidades, reduciendo la oferta de viviendas en terrenos adecuados. En 1979, el gobierno federal de Brasil estableció la legislación básica en el nivel nacional para el desarrollo, aprobación y registro de las subdivisiones de suelo urbano. Entre estos parámetros: un tamaño mínimo de parcela de 125 metros cuadrados, con una fachada de al menos 5 metros, y una donación obligatoria del 35 por ciento de la zona de desarrollo para usos públicos y espacios abiertos. Todo ello excluyó a las capas más pobres del mercado inmobiliario formal (Lall, Wang y Da Mata, 2007).

Disparidades, tasas de descuento y los pobres

Las capas más pobres se enfrentan a riesgos de peligros naturales desproporcionadamente altos: las estadísticas agregadas del capítulo 1 así lo muestran, y los acontecimientos en Bombay ilustran por qué. El ejemplo de Bogotá muestra que las capas más pobres tienden a concentrarse en zonas de mayor riesgo. El mapa 3.1 muestra las áreas de distinto riesgo sísmico. El mapa 3.2 muestra que los más pobres viven en las zonas más propensas a los terremotos: zonas que ostentan en promedio el doble de riesgo.

¿Qué se puede inferir de esto? Los precios de las propiedades reflejan los riesgos sísmicos, de modo que las propiedades con mayor riesgo resultan más baratas tanto para alquilar como para comprar. No es de extrañar que los pobres vivan en estas zonas (no solo en Bogotá, sino en todas partes). Con la caída de los precios de las propiedades en las regiones más afectadas tras el huracán Andrew en 1992, muchos hogares de renta baja se

Mapa 3.1 Un índice del riesgo sísmico para Bogotá

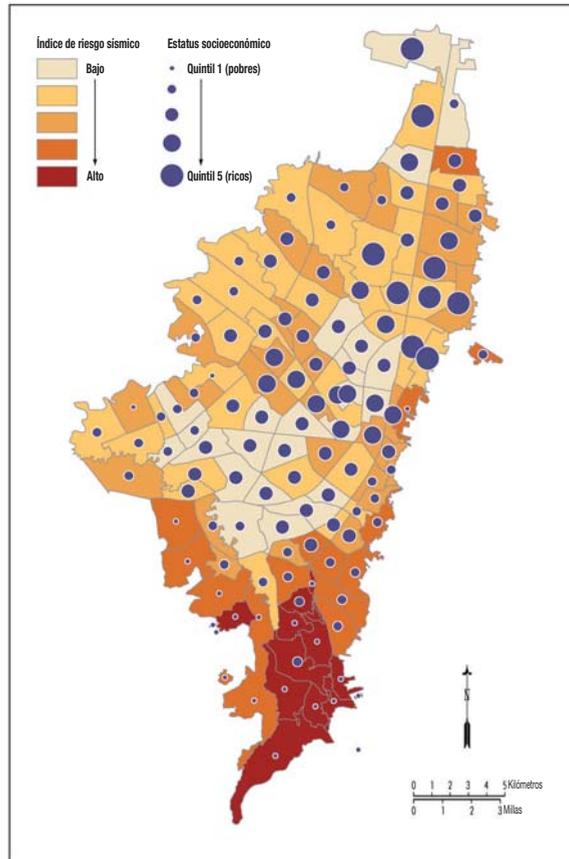


Fuente: Lall y Deichmann, 2009.

desplazaron a esos lugares (Smith y otros, 2006). Este patrón se repite en todo el mundo: los pobres a menudo viven en zonas de peligro y sus barriadas se hallan en situación de riesgo ante los desastres.

A menudo se sostiene que los pobres tienen (además de restricciones de efectivo) miopía, pues su tasa de descuento es mayor que la de los ricos. Sin embargo, los que han estudiado detenidamente el modo en que viven las capas más pobres constatan que estas ahorran una proporción muy significativa de sus escasos ingresos (Collins y otros, 2009). A partir de «diarios financieros» anuales y detallados se demuestra que los habitantes de los barrios marginales de Bangladesh, India y Sudáfrica ahorran una gran proporción de sus reducidos ingresos, incluso aquellos que viven con menos de un dólar al día. Esos ahorros se confían a amigos y parientes, y no necesariamente llegan a los bancos u otros intermediarios financieros formales. Los pobres hacen enormes sacrificios de forma rutinaria para lograr beneficios futuros, por ejemplo trasladándose desde sus lejanos ho-

Mapa 3.2 Las capas pobres viven más cerca de las zonas propensas a riesgos naturales en Bogotá



Fuente: Lall y Deichmann, 2009.

gares familiares hacia zonas urbanas precarias para ganar un dinero que puedan mandar a casa y proporcionar así alimentos y una mejor educación a sus hijos. Es posible que vivir en zanjas de drenaje no sea una elección intertemporal, sino una decisión de localización que tiene en cuenta el bajo coste de los terrenos y las viviendas, y la proximidad a los centros de trabajo. Las elecciones de los pobres están limitadas por la ausencia de bienes públicos adecuados, como la infraestructura pública: muchas ciudades en países pobres carecen de autobuses fiables, y a menudo mucha regulación deteriora los servicios de taxi colectivo y de minibús.

Un estudio sobre los asentamientos informales en Yakarta antes, durante y después de las inundaciones de febrero de 2007 desveló que los individuos conocen los riesgos a los que se enfrentan (Texier, 2008). Un 68 por ciento de encuestados conocía el elevado riesgo de inundaciones, pero más del 40 por ciento prefería permanecer en el lugar pese al peligro

a trasladarse y arriesgarse a perder su empleo. Indicios similares en Pune, India, muestran que los hogares pobres prefieren disponer de un acceso fácil al trabajo, incluso a pesar de que muchos de los barrios de viviendas precarias en las que habitan se hallan a orillas de ríos propensas a ser inundadas o en laderas de colinas expuestas a las avalanchas de tierra y lodo. Un 45 por ciento de los hogares en el mayor barrio de viviendas precarias de Santo Domingo se hallan en una llanura aluvial junto a un río, en una situación muy vulnerable en caso de fuertes lluvias (Fay y otros, 2003). Las familias pobres que viven en terrenos fuertemente inclinados en Caracas y Río de Janeiro son vulnerables a los deslizamientos de tierra.

Las capas más pobres sufren los efectos acumulados de ciertas políticas (la estructura impositiva, los planes de financiación de las ciudades, etcétera). En una ciudad como Bombay, los más pobres viven normalmente en barrios de viviendas precarias que crecen deprisa en terrenos desocupados, muchos de ellos pertenecientes al estado y al gobierno central (de forma directa o indirecta, como la autoridad ferroviaria o la del alcantarillado). Los residuos de esos barrios de viviendas precarias se arrojan a menudo a las zanjas de drenaje adyacentes, que acaban por obstruirse; de este modo, las fuertes lluvias conllevan inundaciones que asolan a los más pobres. Esas tierras se dejan desocupadas por buenos motivos (drenajes y desagües de inundaciones), pero es complicado evitar los ocupantes ilegales y resulta casi imposible expulsarlos. La Ley del Barrios Pobres de India (de Mejora y de Demolición), de 1954, constituye una legislación del gobierno central que las ciudades y los estados no se ven capaces de hacer respetar. Los habitantes de esos suburbios pobres pagan «rentas» a matones o «dinero para protección», y los matones sobornan a los policías locales, proporcionan votos a los políticos e intimidan a los candidatos rivales que persigan un cambio. Bajo estas circunstancias, toda propuesta para reforzar los códigos de edificación con el fin de evitar que los edificios se vengán abajo con las fuertes lluvias monzónicas dañaría probablemente a aquellos a quienes intenta ayudar.

Mejorando las decisiones de los individuos: ¿qué pueden hacer los gobiernos?

Lograr que los mercados inmobiliarios funcionen

Esto puede contribuir en gran medida a inducir a los individuos a ubicarse en zonas apropiadas y a emprender medidas de prevención. Los mercados no pueden funcionar correctamente cuando las transacciones están tasadas a unos tipos prohibitivos. Una ciudad debería incrementar sus ingresos mediante unos tipos bajos sobre una base impositiva amplia; pero su administración debería ser simple. Y pese a que un impuesto sobre el

valor de la propiedad tiene mucho mérito, la determinación de los valores apropiados requiere un mercado de la propiedad que funcione, e incluso tal vez ciertos cambios en la política impositiva del gobierno central. Un impuesto *ad valorem* sobre el valor de la propiedad no solo permite incrementar los ingresos sin por ello pasar por una mala asignación de los recursos, sino que también proporciona un incentivo a dar el mejor uso posible a las tierras. De ello se derivará la densidad económica de desarrollo urbano más apropiada. Taiwán, China; Hong Kong SAR, China; y Singapur se convirtieron centros comerciales de referencia en gran medida porque buena parte de sus ingresos fiscales provienen de gravar del valor de la tierra (Banco Mundial, 2008). De este modo Hong Kong SAR, China, no estableció una fuerte imposición sobre el comercio, y otras ciudades como Johannesburgo y Sydney gravan los bienes inmuebles mediante impuestos sobre el valor de las tierras. Algunas ciudades de Pensilvania, Estados Unidos, tienen un sistema de imposición dual: gravándose a un tipo mayor el valor de la tierra que las edificaciones. Los impuestos sobre la propiedad constituyen hasta un 30 por ciento de los ingresos locales en muchos países europeos.

No será sencillo dismantelar el repertorio de distorsiones, porque muchas de ellas sirven a día de hoy a intereses creados. Tampoco resultará obvio conocer qué debe cambiarse en primer lugar. Esos aspectos quedan fuera del alcance de este informe, pero incluso si se llevasen a cabo esos cambios y los individuos respondiesen prontamente (el temor a una reversión puede ralentizar sus respuestas, en especial porque el sucesor político no tiene por qué estar obligado a respetar esos cambios), una mejora medible de la calidad de las edificaciones puede llevar años. Los edificios de nueva construcción son una fracción pequeña del stock existente de edificios, y si un edificio durase 50 años, solo el 2 por ciento se reemplazaría cada año. Las mejores políticas sacarán a relucir sus beneficios más deprisa en los nuevos desarrollos, como la reurbanización «de relleno» en lugares donde se hallan industrias decadentes, o en áreas peri-urbanas (Pelling, 2003).⁸

En relación con los más pobres, el gobierno podría expandir en gran medida sus opciones, y se trata de algo más sutil que simplemente dictar lo que estos deberían elegir. Garantizar la seguridad de la propiedad (los títulos de propiedad claros son a menudo de gran ayuda) permite a los individuos invertir en medidas de prevención, pero ello no implica conferir derechos sobre las tierras anegables que puedan haber ocupado. De hecho, en los Estados Unidos, donde normalmente existen títulos de propiedad claros y derechos bien definidos, FEMA compró tierras privadas en llanuras aluviales para desplazar a la gente a lugares más seguros. Es necesario habilitar tierras en lugares más seguros, así como un transporte público adecuado y fiable y otros servicios. No obstante, los lugares no se pueden categorizar fácilmente como «peligrosos» o «seguros»: con un diseño y una construcción apropiados se pueden construir estructuras seguras en las la-

deras de las montañas; sin embargo, solo cabe esperar elecciones acertadas cuando se permite el buen funcionamiento de muchos mercados (incluyendo los de los materiales de construcción).

Facilitar el acceso a la información sobre el riesgo de peligros naturales

El gobierno debe trazar un mapa de las llanuras aluviales y de las fallas, divulgarlo, y consultar con el público para decidir qué áreas son inapropiadas para edificios (el capítulo 4 analiza lo que hace falta para recopilar y procesar información sobre peligros naturales). Algunas entidades gubernamentales recopilan de forma rutinaria datos sobre peligros naturales (llanuras aluviales, fallas sísmicas) y sobre propiedades (archivos de la ciudad), pero muchos de ellos no son accesibles al público. Todo ello a pesar de que los avances tecnológicos, como la abundancia de software sencillo, gratuito y de fuente abierta (por ejemplo, PostGIS, Geoserver, Mapserver y el proyecto GeoNode.org), facilitan la recopilación y el intercambio de la información.

Los eventuales habitantes de un edificio deben conocer los riesgos de residir en una construcción cercana a un falla activa o en un suelo vulnerable. Esto requiere inversiones en estudios geológicos y en estaciones de seguimiento de peligros naturales, así como en la difusión de la información resultante como un bien público. Proporcionar información a los propietarios puede además aumentar las posibilidades de readaptación, si los propietarios revisan sus cálculos de coste-beneficio basados en unas probabilidades más precisas del riesgo de terremoto. Incluso si las probabilidades precisas revisadas no cambian los cálculos, la divulgación pública del hecho de que los propietarios de edificios decidan construir en zonas de riesgo, o de que no readapten debidamente los edificios de esos lugares, podría ponerlos públicamente en evidencia. Ello impulsaría la posibilidad de que se adopten las medidas de prevención de desastres apropiadas (Banco Mundial 2000).⁹

Sin embargo, el acto aparentemente sencillo de recopilar y difundir información no es para nada fácil. Los estudios preparatorios para la elaboración de este informe hallaron que la obtención de datos sobre desastres naturales y aspectos relacionados de distintas agencias públicas es difícil, incluso a pesar de que los donantes a menudo financian la recogida y procesamiento de ese tipo de información. En ocasiones se apela a razones «de seguridad, comerciales y de privacidad», si bien solo unos pocos intereses en materia de seguridad son verdaderamente legítimos. Tomar fotografías desde aviones y en aeropuertos es ilegal en India (una medida de la Primera Guerra Mundial), a pesar de que imágenes mucho mejores se recogen rutinariamente mediante satélites y son accesibles a través de internet. A menudo

los intereses comerciales priman sobre aspectos relativos a los bienes públicos. Algunos países han empezado el largo pero importante proceso de elaboración de mapas de peligros naturales y vulnerabilidades, y de modelización de los riesgos (cuadro 3.2).

Implementar mejores prácticas de construcción

Se ocasionan muchas muertes cuando un edificio o una infraestructura se hunde durante un terremoto, una tormenta severa o un deslizamiento de tierras. Los peligros naturales revelan las debilidades de los edificios y de otras estructuras como los puentes que, de haber sido construidos de forma diferente, hubiesen provocado menos daños. Una reacción emocional común es la de culpar a los propietarios, pero muchos edificios ocupados por sus propios dueños o muchas construcciones públicas también se derrumban. También se culpa a la corrupción y a los constructores, y la indignación pública y las exigencias al gobierno a que «haga algo» a menudo resultan en medidas aprobadas de un plumazo, como códigos de edificación más estrictos, que son en realidad menos efectivos de lo que parecen.

Cuadro 3.2 Evaluación de riesgos en América Central

Muchos países centroamericanos se encuentran sobre fallas sísmicas y en el camino de los huracanes. Determinar su nivel de exposición y vulnerabilidad constituye el primer paso en la prevención, así como para habilitar el desarrollo de los mercados de seguros. Muchos de los datos y técnicas para el análisis de riesgos son comunes a todos ellos, de modo que el intercambio de esos datos y de las lecciones aprendidas por los gobiernos beneficiaría a todos los afectados.

La Evaluación Probabilista de Riesgo para América Latina (CAPRA, por sus siglas en inglés) constituye un conjunto de técnicas de evaluación y una plataforma de comunicación para ayudar a los gobiernos a tomar decisiones. Empieza con un catálogo de acontecimientos pasados y de pérdidas resultantes junto con un inventario de activos (como población, viviendas e infraestructura) expuestos a los varios peligros naturales. La frecuencia de los huracanes, terremotos, erupciones volcánicas, inundaciones, tsunamis y deslizamientos de tierra se recoge en bases de datos, y los modelos de valoración probabilística del riesgo permiten calcular las curvas de pérdidas, o los mapas de riesgo por peligro natural, sector o período. Un Atlas de Riesgo Nacional puede ilustrar los distintos peligros naturales y riesgos, y de este modo el riesgo se puede comunicar y gestionar mejor.

La arquitectura de la plataforma ha sido desarrollada por expertos regionales de modo que sea abierta, libre y modular, para que un usuario pueda ajustarla a las circunstancias de cada país. Permite incorporar iniciativas existentes y evitar la duplicidad de esfuerzos. El Centro para la Prevención de Desastres Naturales en América Central lideró estos esfuerzos, con el apoyo de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Naciones Unidas, y del Banco Mundial (mediante el Fondo Mundial para la Reducción y Recuperación del Desastres (GFDRR en sus siglas en inglés).

La primera fase, iniciada en febrero de 2008 con Costa Rica y Nicaragua, se está extendiendo a otros países centroamericanos.

Esta sección analiza el rol de los códigos de edificación, y se estudia qué es lo que hace falta para lograr mejores edificios y estructuras, algo que no resulta sencillo ni siquiera en los países desarrollados, como Italia (cuadro 3.3). Construir bien no es necesariamente más caro, pero requiere que todos estén involucrados y bien informados acerca de las propiedades físicas de los materiales. Una vez se ha construido, los errores constituyen un desafortunado legado, y la readaptación es técnicamente difícil y costosa. Las ciudades con un amplio *stock* de estructuras pobremente construidas, ya sea en Italia o en Turquía, se mostrarán vulnerables, incluso si los nuevos edificios se construyen mejor.

¿Cuál es el rol de los códigos de edificación?

Muchos países desarrollados disponen de buenos códigos de edificación, y muchos países en desarrollo no los tienen (o los ignoran), siendo recomendable su establecimiento en los países que carecen de ellos. Los ingenieros y arquitectos consideran el código de edificación un instrumento tan útil como las tablas que listan la fortaleza de las distintas secciones de las vigas de acero. Códigos como los convenientes diseños de partida o como las reglas generales pueden resultar de gran ayuda. No obstante, ¿deberían ser obligatorios, con fuerza de ley y sanciones en caso de violación, en tanto que estándares mínimos en todo tipo de situaciones?

Resulta conveniente que una agencia gubernamental instruya a otra con menos conocimientos en materia de construcción: así pues, no existe ningún debate cuando el Ministerio de Construcción o el Departamento de Obras Públicas insiste al Ministerio de Educación en que debe construir las escuelas de un modo determinado. Estas constricciones podrían extenderse a los edificios construidos o financiados por donantes y organizaciones no gubernamentales que ayudan al gobierno a prestar servicios públicos. Podría también ser apropiado hacer al constructor responsable de las grandes indemnizaciones en el caso en que el edificio no se adhiera a los códigos de edificación, si el gobierno, en tanto que propietario, confiere al constructor cierta libertad en el diseño y construcción: esta idea se propone en Madagascar, donde las escuelas públicas sirven de refugio contra los ciclones anuales que causan numerosas muertes. Los países con una estructura legal diferente pueden no necesitar un código que establezca la negligencia de los constructores (o la responsabilidad de los propietarios en caso de que un edificio se derrumbe).

Mientras que el gobierno, en tanto que propietario, tiene el derecho de especificar lo que quiere que se haga, ¿debería insistir, en tanto que regulador, en cómo deben construir los propietarios privados? Esta tesis se propugna incluso en países en los que los edificios públicos se derrumban más a menudo que los privados.

Cuadro 3.3 Un siglo de lucha por edificios seguros en Italia

La península italiana es activa desde el punto de vista sísmico. Incluso hace 2.000 años, los romanos diseñaron y construyeron grandes edificios tan bien que muchos de ellos aún sobreviven. Los conocimientos y capacidades en materia de construcción sufrieron ciertos altibajos a lo largo de los siglos, y los terremotos recurrentes empujaron a los individuos a actuar, en ocasiones mediante edictos gubernamentales.

Las áreas sísmicas empezaron a identificarse sistemáticamente tras un terremoto particularmente destructivo en 1908 en la parte meridional de Italia que mató al 90 por ciento de los 130.000 habitantes de Messina (Sicilia) y a 45.000 habitantes de Reggio Calabria (Italia continental). En 1928 se introdujo regulación en materia de construcción en las zonas sísmicas, pero solo aplicable a los edificios de nueva construcción y a los lugares donde habían ocurrido terremotos después de 1908 (que habían sido registrados). Los terremotos ajenos a estas zonas siguieron causando un gran número de víctimas.

La Segunda Guerra Mundial destruyó un gran número de edificios y fue seguida de un *boom* de construcción. Las ciudades crecieron y los terremotos fueron cobrándose un buen número de víctimas periódicamente: el terremoto de 1968 en Belice, Sicilia, acabó con la vida de 370 personas, hirió a más de 1.000, y dejó a 70.000 sin hogar. El mosaico de regulaciones fue remplazado por una ley integral en 1974 que hacía responsable al Ministerio de Obras Públicas de la regulación nacional antisísmica. El Ministerio, con la ayuda del Centro Nacional de Investigación (CNR, por sus siglas en italiano), que había estado estudiando los efectos de los terremotos de Friuli (noreste) en 1976 y de Sicilia en 1980, actualizó el mapa sísmico incorporando incluso las zonas de fallas donde ningún terremoto había tenido lugar aún. Cuando se descentralizó la burocracia italiana a lo largo de los años noventa se compartió la responsabilidad de la regulación sísmica: el gobierno central establecería los criterios generales de identificación de áreas sísmicas, y las autoridades regionales las demarcarían.

Este acuerdo se modificó de nuevo cuando 27 niños y su profesor murieron tras el derrumbe de una escuela en el sur de Italia tras un terremoto relativamente suave en octubre de 2002 (un seísmo de 5,4 en la escala de Richter). Se aceleraron las revisiones de los códigos de edificación italianos que se habían emprendido a inicios de 2000 para reflejar el rápido avance de la investigación sísmica y en las tecnologías de construcción, y el mapa sísmico de 2004 distinguía zonas con cuatro categorías de riesgo. El gobierno central redujo la discrecionalidad de las administraciones regionales y municipales en el ámbito de la regulación de la construcción en tres áreas de riesgo, en parte reflejando las preferencias de los partidos políticos que formaron el nuevo gobierno de coalición, y tal vez también para proteger a los individuos de la posibilidad de que las autoridades locales diluyan los estándares.

Esos cambios hicieron los terremotos menos mortales. Sin embargo, el 7 de abril de 2009 otro terremoto suave (5,5 en la escala de Richter) se convirtió en el más mortal de los últimos 30 años, matando a casi 300 personas en L'Aquila, la mayor ciudad de la región de Abruzzo situada junto a la principal falla sísmica que recorre la espina dorsal de la península. Algunos edificios antiguos se hundieron, pero muchos edificios de apartamentos construidos en los años cincuenta y sesenta también se vinieron abajo, a pesar de estar construidos con hormigón armado.

El hormigón, ampliamente utilizado desde tiempos romanos, es fuerte en compresión pero débil en tracción. De este modo, el refuerzo de partes de las vigas y las columnas sujetas a tracción utilizando barras de acero (que soportan bien la tracción) permite construir grandes estructuras de forma económica. Ese hormigón armado soporta bien las cargas estáticas, pero es quebradizo y apenas soporta las fuerzas laterales (provocadas por los terremotos), a menos que se diseñen específicamente para eso. El director de la Asociación Italiana de Ingenieros apuntó que muchas estructuras construidas en los años cincuenta y sesenta son vulnerables porque al hormigón utilizado no se le aplicaban técnicas de refuerzo efectivas (aunque sí pudiese respetar los códigos de edificación de su tiempo). La readaptación de esos edificios es costosa y a menudo no merece la pena.

(continúa)

Cuadro 3.3 Un siglo de lucha por edificios seguros en Italia (continuación)

La indignación pública estalló cuando incluso el hospital regional de vanguardia San Salvatore, que abrió en el año 2000, tuvo que cerrarse justo cuando más necesario era. Es posible que los daños fuesen más superficiales que estructurales, y se está llevando a cabo una investigación al respecto, pero la culpa se pasa de unos a otros. Las noticias citan a un arquitecto milanés que describe a sus homólogos provinciales como «peritos con apenas un diploma».

Esa comprensible ira a menudo se encauza mal, e incluso hace un siglo en San Francisco abundaron las acusaciones de corrupción cuando se vinieron abajo grandes secciones del costoso Ayuntamiento con ocasión del terremoto de 1906. Si bien la corrupción estaba a la orden del día en el gobierno municipal, estatal e incluso nacional por aquel entonces, un detenido análisis posterior revela una historia más compleja (Tobriner, 2006). El edificio fue diseñado con armazones con refuerzo de acero de nuevo desarrollo, pero los fondos se agotaron (una parte pudo haber sido robada) durante la ampliación del edificio y no se autorizaron fondos adicionales. El comité supervisor de la construcción, consciente de que el público esperaba ver el edificio terminado, modificó su diseño tras la construcción y empezó a reducir así los costes. Se mantuvieron los pesados atributos de ornamentación de la fachada y de sacrificaron los atributos estructurales menos visibles. De este modo, la responsabilidad fue de las malas decisiones tomadas y de la mala supervisión (incluyendo las decisiones del comité supervisor). Mejorar la toma de decisiones públicas es tarea de las instituciones, y un tema central de este informe.

Fuente: Personal del Banco Mundial.

Los economistas se ven a menudo influenciados por argumentos teóricos, y este informe los examina antes de centrarse en algunas preocupaciones prácticas. Los economistas pueden aceptar que un propietario privado tiene incentivos para construir una buena estructura, pero apelan a las externalidades: es posible que los propietarios no incurran en los gastos que conlleva construir debidamente si son otros los que soportan en coste del hundimiento del edificio. Un clásico ejemplo a menudo mencionado de bien público que un gobierno debería proporcionar es el de los faros. Sin embargo, Ronald Coase (1974), en un artículo seminal, apunta que, pese a que los economistas utilizan los faros como ejemplo de bienes públicos, los gobiernos no los han construido hasta muy recientemente. En su lugar, los faros se construían con un coste considerable en localizaciones remotas y difíciles para ayudar a los barcos a navegar por aguas peligrosas, y eran financiados por varias asociaciones de compañías navieras (cuyos competidores se beneficiaban también) y asociaciones de viudas y huérfanos de marineros (quienes no recuperarían a sus seres queridos).

Cohen y Noll (1981) construyen un elaborado modelo para determinar el código de edificación óptimo en zonas sísmicas, alimentando el debate al apuntar con acierto que los incendios ocasionaron el 90 por ciento de los daños tras el terremoto de San Francisco en 1906, dando a entender al lector que el fuego *se propagó* (la externalidad). Una crónica detallada del terremoto de San Francisco muestra que un gran número de incendios se iniciaron *simultáneamente*: el 95 por ciento de las chimeneas residenciales

resultaron dañadas, las tuberías de gas se reventaron en numerosos lugares, las farolas se cayeron y las calderas explotaron iniciando incendios en muchos lugares. La población estaba abrumada, y no había suficiente agua para apagar los fuegos.

Los economistas también se refieren a la información asimétrica (que se da cuando una parte sujeta a un contrato, como el arrendatario o el comprador de una vivienda, tiene un menor conocimiento que la otra parte, el propietario o el constructor) para explicar los «fallos del mercado» que las intervenciones de los gobiernos podrían corregir. A pesar del elegante análisis del *mercado de cacharros* (*lemons*, en la versión original) por parte de Akerlof (1970), los mercados de coches usados prosperan porque los vendedores ofrecen garantías, y también los lugares de trabajo disponen de tabloneros de anuncios que permiten a los trabajadores confiar en la honestidad de sus compañeros. Asimismo, cada sociedad gestiona de forma distinta la enorme asimetría de información que conlleva la elección de un cónyuge: en algunos lugares se aceptan las citas, así como el vivir juntos antes del matrimonio, en otros lugares son las extensas redes familiares las que se encargan de recopilar información y acordar el enlace.

Es importante reconocer los distintos acuerdos que la gente concibe sin obsesionarse con uno que algunos países hayan considerado útil. Elinor Ostrom, cuyo trabajo ha sido más conocido tras haber recibido el Premio Nobel de Economía en 2009, ha estudiado detenidamente estos mecanismos que ofrecen la ventaja del auto-cumplimiento. En algunos países, los constructores se labran una reputación por su calidad. En otros, los bancos o las aseguradoras establecen una serie de estándares para los edificios que financian o aseguran. Y en algunos otros, los individuos confían en la acción del gobierno, ya sea mediante la propiedad pública o la regulación.

La historia importa y los acuerdos dependen de su propia trayectoria, pero existen diferencias subyacentes importantes que influyen notablemente en lo que es efectivo y apropiado. Alemania se industrializó antes y se volvió más urbana que Francia e Italia. Ello influyó tanto la movilidad del trabajo como al tipo de vivienda (hogares unifamiliares, viviendas adosadas y edificios de muchos apartamentos) y su propiedad. Solo el 40 por ciento de los hogares alemanes son ocupados por el propio dueño, mientras que la proporción asciende al 68 por ciento en Estados Unidos, al 80 por ciento en España, y al 78 por ciento en México.¹⁰ Los alquileres requieren y reflejan la capacidad de hacer cumplir los contratos (como por ejemplo desalojar a los arrendatarios morosos sin retrasos ni gastos indebidos).

Un código de edificación no es más que un engranaje en un complejo mecanismo que difiere de un país a otro, de modo que copiar un engranaje no garantiza su funcionamiento en un mecanismo distinto. Algunos son conscientes de ello, pero tratan de todos modos de establecer un código de edificación estricto para «marcar un objetivo». Sin embargo, esto puede

hacer más daño que bien, en especial cuando las leyes son más fáciles de escribir que de aplicar. El código puede proporcionar una falsa sensación de seguridad si los peligros naturales no son frecuentes o si las violaciones no se detectan, dejando el código obsoleto. Los códigos raramente se revisan, no solo por el letargo burocrático, sino porque alcanzar un consenso requiere mucho tiempo y es muy complicado. Por otra parte, a nadie le importa un código que será ignorado, lo que explica que los gobiernos a menudo acepten adoptarlos de forma rápida a petición de los donantes; si bien los donantes acaban frustrados cuando los códigos no se hacen respetar. Incluso peor, si las leyes que se supone que deben proteger se convierten en una excusa para acosar (un arma en manos de los corruptos), las leyes y la regulación pasan a verse como unos obstáculos que hay que sortear. No es sorprendente que los códigos de edificación apenas se apliquen: el informe *Doing Business* del Banco Mundial los utiliza para medir los retrasos e indicar hasta qué punto se entorpecen los negocios. El cuadro 3.4 ofrece un esbozo acerca de los diferentes roles de los códigos de edificación a lo largo de la historia.

Las mejores prácticas de construcción y el rol dispar de los códigos

Preguntarse acerca de un rol central e omnipresente de un código de edificación no conlleva negar la importancia de las buenas prácticas de construcción o el papel de los gobiernos. Para llevar a cabo esta tarea de forma útil, cabe especificar un código de dos formas. Una («normativa») pasa por especificar los estándares a cumplir, como por ejemplo resistir velocidades del viento de x kilómetros por hora. Sin embargo, la aplicación requiere de medios para evaluar el diseño antes de autorizar una construcción, así como de sistemas de inspección para verificar que lo que se construye se hace con arreglo al diseño aprobado. Pocos gobiernos disponen de esos medios para la evaluación. Y si esas evaluaciones se delegan a una universidad o a una asociación de ingenieros, debe existir un sistema fiable para evitar que se emitan certificaciones falsas, que se compren permisos, o que se den vistos buenos a supervisiones a cambio de sobornos. La segunda forma («prescriptiva») especifica cómo construir, como por ejemplo procurar unos fundamentos de al menos y metros de profundidad, o unos muros de z centímetros de grosor con barras de refuerzo. No obstante, esta segunda forma de especificar un código de edificación requiere también de unos medios para la inspección. Los gobiernos pueden ayudar a establecer esas capacidades y, junto con otras medidas complementarias, mejorar las prácticas de construcción, como en Pakistán o en Sri Lanka.¹¹

Cuadro 3.4 Los códigos de edificación AC y posteriores

Los códigos de edificación no son nuevos. Han aparecido y desaparecido periódicamente. El código de Hammurabi de 1750 AC pretendía, entre otras cosas, hacer los edificios sumerios más seguros incorporando sanciones punitivas para los constructores en caso de que se causaran daños:

- Si un constructor no edifica una casa debidamente y esta se cae y muere el propietario, el constructor será condenado a muerte.
- Si muere el hijo del propietario, el hijo del constructor será condenado a muerte.
- Si muere el esclavo del propietario, el constructor deberá pagar al propietario, esclavo por esclavo.
- Si se destruyen bienes, el constructor deberá compensar al propietario por todo lo destruido, y deberá volver a levantar la casa a sus expensas.
- Si los muros de una casa inacabada se derrumban, el constructor deberá reconstruir los muros a sus expensas.

A diferencia del código de Hammurabi, que especifica las penas, los códigos de edificación recientes especifican lo que deben poseer las construcciones seguras (grosor de los muros, profundidad de los fundamentos). Sin embargo, no todos los países que disponen de un código lo tienen por las mismas razones, y esos códigos no siempre son de obligatorio cumplimiento.

Las casas de madera eran comunes en Estados Unidos y, aunque resisten bien a los terremotos si se construyen debidamente (si se sujetan los muros para fortalecer la estructura ante los movimientos laterales), son susceptibles a los incendios, que eran muy comunes puesto que se utilizaba madera, y posteriormente carbón, para la calefacción y la cocina. Los fuegos se propagaban deprisa cuando las casas, en especial las de los barrios más pobres, se construían con muros comunes (casas adosadas). Las compañías de bomberos privadas apagaban los incendios, pero sofocaban los de las casas que suscribían sus servicios (identificadas con un distintivo fuera de cada casa, y los vecinos a menudo elegían distintas compañías). Interminables disputas tenían lugar, algunas violentas, cuando alguna compañía de bomberos que acudía se limitaba a contemplar porque el distintivo que ostentaban las casas que ardían no era el suyo: es evidente que esa no era la mejor disposición.

Muchos gobiernos municipales respondieron a las preocupaciones de los residentes y asumieron la responsabilidad de apagar los incendios. Algunos incluso establecieron códigos de incendios especificando aspectos relevantes tales como el tamaño y el material de las chimeneas, o el tipo de tejado. Los incendios fueron cada vez menos frecuentes a medida que la madera y el carbón dieron paso al queroseno, y posteriormente al gas y la electricidad. El transporte barato permitió a la gente trasladarse a los suburbios durante el siglo XX, y los incendios difícilmente se propagan si las casas se construyen alejadas unas de otras.

No obstante, tal y como sucede con muchas regulaciones, los intereses creados tratan de usarlas en su propio beneficio: los albañiles de California, amenazados por las nuevas tecnologías emergentes (acero y hormigón armado), se impusieron con la elaboración del código de 1933, a pesar de que las construcciones de ladrillo no reforzadas son peligrosas en las zonas activas desde el punto de vista sísmico. Los códigos de incendios evolucionaron en códigos de edificación, y los intereses que protegen son a menudo aparentes: muchos códigos especifican quién debe hacer la construcción y la reparación (por ejemplo, fontaneros titulados), pero no especifican qué debe hacerse. Sin embargo, esas regulaciones no suponen una gran carga en los Estados Unidos puesto que los tribunales se muestran reticentes a menoscabar el derecho de los propietarios a proceder como deseen. Estos códigos son simplemente una conveniencia, porque otras leyes (como por ejemplo las leyes sobre el alquiler) se refieren a estándares que ellas mismas establecen, sin que acreedores y aseguradores tengan que especificarlos.

(continúa)

Cuadro 3.4 Los códigos de edificación AC y posteriores (continuación)

Los lugares en los que la piedra o el ladrillo era el principal material de construcción no tenían ninguna necesidad de códigos, a menos que fuesen zonas sísmicas. Los balcones de piedra se prohibieron tras el terremoto de Palermo, Italia, en 1763. Esas regulaciones, no siempre efectivas, pueden ser capturadas por los intereses creados. Sin embargo, dependen también de su propia trayectoria, permitiendo tanto mejoras (en tanto que el control pasa a ser más efectivo) como la acumulación de otras funciones no relacionadas. Se admite ampliamente que el contenido de un código debería ser apropiado, pero su rol depende de muchos otros elementos de un país. Las regulaciones se complementan, y a menudo se sustituyen, por otros acuerdos: la reglamentación de las profesiones (muy estricta en Alemania) o las asociaciones comerciales (ampliamente dominantes en Gran Bretaña hasta hace unas décadas) incrementan los estándares que pretenden los códigos de edificación.

Así pues, el papel que desempeñan los códigos a la hora de promover mejores prácticas de construcción será distinto de un país a otro. «Construir según el código» en los países desarrollados a día de hoy a menudo hace referencia a unos mínimos estándares que la mayoría de edificios sortean sin dificultades, pero disponer de un código para llamar al orden a los más rezagados es algo distinto (y más sencillo que mejorar la calidad de los edificios de la mayoría).

Fuente: Personal del Banco Mundial.

Pakistán: mejorar en vez de ignorar la arquitectura vernácula

La mayoría de viviendas en los países en desarrollo se construyen sin arquitectos ni ingenieros (arquitectura «vernácula»). La gente construye su propia casa o contrata y supervisa a trabajadores para que lo hagan. Los materiales disponibles, sus precios, las habilidades de los trabajadores o las técnicas de construcción cambian (a menudo muy rápidamente). El hormigón armado se ha extendido totalmente, con la introducción del cemento manufacturado y las barras de acero, lo que ha conducido al declive de las estructuras de madera. Tal y como residentes desde Italia hasta Estambul están descubriendo, las muertes y la destrucción ocasionadas por los terremotos son mayores cuando los edificios que no tienen suficiente fuerza lateral se vienen abajo. El cemento se podría hacer más resistente si se pone suficiente atención en el diseño y en la construcción, pero demasiado a menudo las prácticas de construcción tradicionales se descartan y se adoptan las modernas sin conocer sus distintas características. Las estructuras de hormigón más nuevas se pueden caer cuando tienen lugar los terremotos, (ya sea en Italia, Estambul, Cachemira o Gujarat), mientras que edificios tradicionales permanecen en pie (Jigyasu, 2008).

El devastador terremoto de magnitud 7,6 en la escala de Richter que sacudió la montañosa región del norte de Pakistán en octubre de 2005 acabó con la vida de 73.000 personas, hirió de gravedad a otras 62.400 y desplazó a 3,5 millones de sus hogares. Del total estimado de 35.000 millones de dólares del coste de reconstrucción, casi la mitad se debía a las

viviendas. Unos 462.000 hogares privados fueron completamente destruidos, otros 99.300 resultaron severamente dañados, muchos se situaban precariamente en las laderas de las montañas. Pueblos enteros quedaron aislados al resultar dañados 6.440 kilómetros de carreteras. Las pocas casas de cemento, cuya naturaleza quebradiza ha sido ya descrita, se vinieron abajo del mismo modo que lo hicieron las construcciones *kutchha* (obras de piedra con pesados tejados).

El gobierno, que decidió prontamente que se debería confiar a cada individuo la reconstrucción de su propia casa, proporcionó asistencia financiera y asesoramiento técnico en materia de estructuras resistentes a los seísmos. Esta fue una sabia decisión, aunque controvertida, puesto que las ONG se mostraban deseosas por reconstruir. El gobierno estipuló el reparto de una ayuda uniforme de 2.900 dólares a cada familia cuya casa se hubiese destruido (450.000 hogares la recibieron), y 1.250 dólares para las casas dañadas (110.000 hogares la recibieron). Además, se repartieron ayudas de 300 dólares por hogar a modo de apoyo de subsistencia, que llegaron a 260.000 familias; y se distribuyeron otras ayudas, desde 1.660 dólares por muertes hasta 250 dólares por daños menores, que llegaron a cerca de 200.000 familias. El importe total de ayudas de 1.700 millones de dólares fue considerable, y para evitar robos y corrupción durante su trayecto hasta las familias afectadas, los fondos se depositaban directamente en una cuenta bancaria abierta por el beneficiario.

El gobierno creó la Autoridad para la Reconstrucción y Rehabilitación Posteriores al Terremoto (ERRA, por sus siglas en inglés) para proporcionar subvenciones a las familias afectadas a condición de que se reconstruyeran las casas con arreglo a unos estándares aceptables. Los donantes que ayudaron a financiar la ERRA exigían que las casas reconstruidas se ajustasen a un código de edificación, y varios donantes multilaterales consultaron a ingenieros expertos en países en desarrollo y con experiencia en diseño antisísmico. Su asesoramiento en lo que concierne al tamaño mínimo y a la ubicación adecuada de las barras de refuerzo fue indudablemente bueno. No obstante, parecía claro para los que se encontraban sobre el terreno que la reconstrucción difícilmente podía ajustarse a esos códigos de edificación. A pesar de que Pakistán dispone de muchos ingenieros, pocos fueron formados en materia de estructuras resistentes a los seísmos: los estudios universitarios simplemente no cubrían esa materia. Además, muchos ingenieros no ejercían en las remotas áreas afectadas. Solo las técnicas tradicionales podían permitir una rápida reconstrucción.

Algunas instituciones financieras internacionales, incluyendo el Banco Mundial, se mostraban reticentes a financiar esas casas, puesto que no estaban convencidas de que las construcciones autóctonas pudiesen ser seguras. Confiaban más en materiales industriales, cuyo diseño y propiedades son conocidos. Pocos ingenieros pakistaníes entendían la fortaleza de los materiales locales, o las técnicas de construcción locales. Convencer

a los más escépticos de que se pueden construir estructuras seguras con materiales y técnicas tradicionales exigió largos debates bajo auspicio de la ERRA, consultas a centros de excelencia de todo el mundo, demostraciones de las técnicas tradicionales por parte de artesanos locales y modelos a pequeña escala sobre tablas que se sacuden.

Las casas que se hundieron eran de construcción *kutch*a, que no son las técnicas tradicionales propias de las zonas conocidas por ser propensas a los terremotos. A medida que la población creció y la madera escaseó y se encareció, los constructores fueron abandonando las complejas técnicas tradicionales de construcción (Langenbach, 2009).¹² Dos técnicas tradicionales de construcción consideradas seguras desde el punto de vista sísmico son la *dhajji*, común en Cachemira y que utiliza marcos de madera, y la *bhatar*, propia de la provincia de la frontera noroccidental, que utiliza piedras reforzadas con madera. Cada una de estas técnicas tradicionales de construcción antisísmica había sido desarrollada durante siglos, haciendo buen uso de la madera local y de otros materiales, y algunos constructores locales estaban aún familiarizados con este tipo de construcción.

Los Servicios Nacionales de Ingeniería de Pakistán, la mayor compañía de consultoría en materia de ingeniería del país, y principal consultor del gobierno en lo referido a la reconstrucción, desempeñó papel primordial en la elaboración de las directrices sobre viviendas seguras para las técnicas de construcción locales. Inicialmente se usaron los códigos de California, que especificaban los dispositivos metálicos para unir madera, si bien posteriormente se adoptaron las excelentes juntas sin ningún tipo de metal utilizadas por los carpinteros locales: insistían, por ejemplo, que es mejor que la placa base se disponga sobre piedra y no sobre un plinto de hormigón, para permitir el drenaje y evitar que la madera se descomponga.

En cuanto las instituciones financieras internacionales acordaron financiar ese tipo de construcciones, la ERRA empezó la formación de los obreros de la construcción. El cuerpo de ingenieros del ejército y arquitectos y técnicos pakistaníes instruyeron sobre diseño y construcción antisísmica a 300.000 trabajadores en tres años.¹³ Trabajando junto a la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de Naciones Unidas y otros socios, la Sociedad Nacional de Tecnología Sísmica, una ONG nepalí de ingenieros expertos en terremotos, y la *Citizen's Foundation*, una ONG pakistaní, ofrecieron la singular mezcla de capacitación de artesanos de la comunidad, y de técnicas de construcción antisísmica que incluyen (aunque no exclusivamente) la arquitectura vernácula. Muchos de los formados eran artesanos locales; otros eran trabajadores migrantes que se habían trasladado a la zona en busca de empleo y que, tras su formación y su trabajo, difundirían esas capacidades aprendidas cuando se trasladasen a otro lugar.

A medida que la gente empezó a reconstruir sus casas, muchas familias eligieron el hormigón armado y empezaron a utilizar bloques de cemento. Casi de la noche a la mañana aparecieron cientos de pequeñas fábricas de bloques de cemento junto a las carreteras por toda la zona. Hombres y mulas cargaban materiales de construcción manufacturados, como cemento y acero, por los empinados caminos de las montañas para llegar a los pueblos afectados, encareciendo sensiblemente el coste de los materiales. Los bloques de cemento nunca se habían utilizado a esta escala, y pronto resultó evidente que los bloques eran de baja calidad. La ERRA introdujo entonces unos mecanismos de control de calidad con unidades móviles de verificación; sin embargo, también admitió que los propietarios tenían notables incentivos para evitar los bloques de baja calidad si podían reconocer por sí mismos la diferencia. De este modo, emprendió una campaña de información pública sobre la importancia de la calidad, tanto para los fabricantes (a quienes se daba información sobre cómo construir bloques suficientemente fuertes), como para los clientes (a quienes se les pedía que no compraran los bloques si se desmenuzaban al dejarlos caer desde la altura de los hombros). La calidad rápidamente mejoró.

En ocasiones estos consejos se ignoraban, a veces por buenas razones. En algunos lugares, los especialistas técnicos se mostraban decepcionados al ver que sus recomendaciones en torno al uso de tejados y muros más ligeros se ignoraban. Las casas se reconstruían con unos gruesos muros de barro y piedra que habían demostrado ser mortales en caso de terremoto. Sin embargo, las disputas armadas eran más frecuentes que los terremotos en esas zonas, y los muros gruesos ofrecían mayor protección contra las balas. Este hecho resaltó el punto más importante: los propietarios de las casas son buenos jueces de sus circunstancias.

Cuatro años después del terremoto, la ERRA informa que más del 90 por ciento de las 400.000 casas reconstruidas cumplen las directrices de construcción segura (un código que no es obligatorio por ley), y más del 30 por ciento utilizó arquitectura vernácula. De este modo, decenas de miles de familias que preferían las técnicas tradicionales reconstruyeron sus hogares de forma más segura y son más conscientes de los desastres naturales y de la importancia de la prevención, mucho más que si sus casas hubiesen sido reconstruidas por otros. La gente aprendió no solo la importancia de la construcción antisísmica, sino también lo que hace falta (los detalles de construcción) para garantizarla. Estas construcciones han contribuido también a relanzar la posición de los artesanos experimentados, quienes probablemente transmitirán estas capacidades a la siguiente generación de constructores. Pakistán demuestra que las prácticas de construcción garantizan estructuras más seguras, que ello requiere muchas capacidades, y que es posible incluso con materiales artesanales y técnicas de construcción locales.

Sri Lanka: construir estructuras resistentes a los seísmos

Italia era uno de los muchos países que ayudaron al gobierno de Sri Lanka en la reconstrucción tras el tsunami de diciembre de 2004. Se confió a un equipo de la unidad de protección civil de Italia la reconstrucción de 12 escuelas y dos hospitales, todos ellos edificios públicos. Los Ministerios de Educación y de Salud en Colombo aprobaron el concepto y los planos de construcción; y el diseño estructural propuesto incorporaba desarrollos recientes en construcción de estructuras antisísmicas.

Esas estructuras deben disipar, en vez de resistir, la energía liberada por un terremoto y disponen de pilares de sujeción para resistir fuerzas laterales. Uno de los desarrollos recientes consiste en hacer las columnas fuertes pero elásticas y debilitar intencionadamente las vigas en articulaciones de plástico bien definidas para ceder a las fuerzas excesivas y deformarse suavemente sin ocasionar excesivos daños. Estas técnicas permiten a los edificios resistir fuerzas de hasta un determinado nivel, y reducir los daños cuando se someten a fuerzas mayores. Las barras de refuerzo transversales debidamente ubicadas se sujetan de forma segura antes de verter el cemento. La fortaleza de la estructura también depende de la composición del cemento, la arena y la mezcla añadida, así como del cuidado durante la fase de curado. Estos edificios requieren una atención especial en su diseño y su construcción, pero no resultan mucho más costosos.

El equipo italiano mantuvo muchas reuniones técnicas con los ingenieros de Sri Lanka, interesados por aprender estos recientes avances cuya enseñanza aún no se impartía en las universidades de ingeniería locales. El código de edificación de Sri Lanka (relativamente basado en los recientes estándares británicos, donde el riesgo sísmico no constituye una principal preocupación) no incorpora los modernos diseños de ingeniería que sí se recogen en el Eurocódigo.¹⁴ Las universidades de Sri Lanka no investigan estos ámbitos, de modo que el código de edificación del país se adapta a partir de los de otros. Sin embargo, unas mejores especificaciones técnicas por sí solas no mejorarían las prácticas de construcción locales, en especial las que utilizan materiales y técnicas de construcción locales.

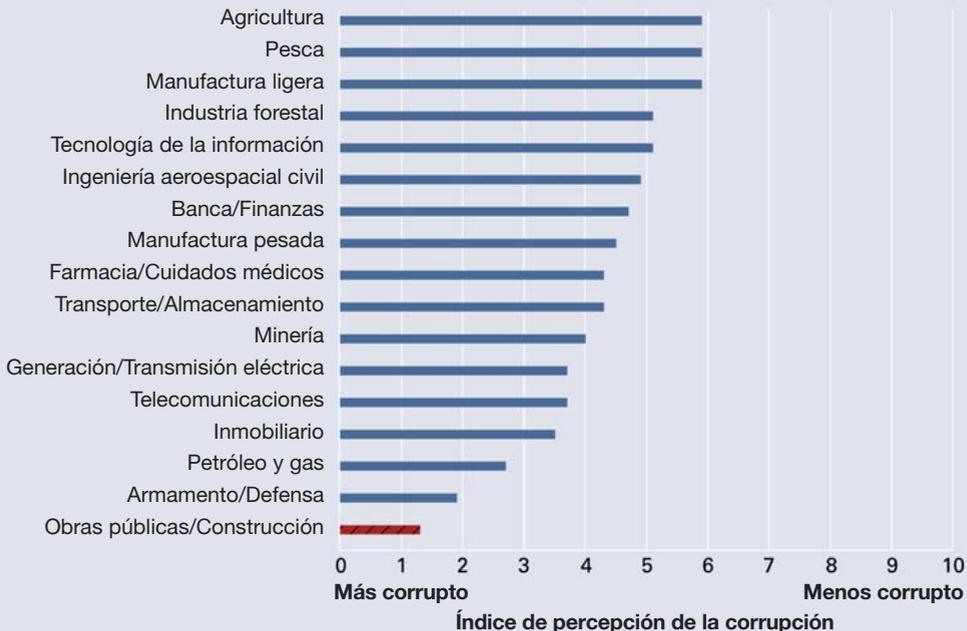
Una vez finalizados los planos y establecidos los requisitos técnicos como el número y tamaño de las barras de refuerzo, se definieron las directrices para la presentación de ofertas por parte de las empresas de construcción privadas. El mayor esfuerzo se invirtió en el seguimiento de cada aspecto de la construcción, puesto que los constructores tienen incentivos para escatimar en los materiales específicos, sobre todo cuando resulta difícil de detectar en el edificio terminado. Los constructores locales y los trabajadores de la construcción estaban familiarizados con las obras con hormigón armado. Sin embargo, necesitaban supervisión en cuanto a la ubicación y fijación de las barras de refuerzo según el diseño que permite la deformación planeada. El edificio del hospital se terminó cumpliendo con el calendario y con el presupuesto.

Corrupción y seguridad

La información detallada y sistemática es difícil de recopilar, pero algunas descripciones de los desastres naturales muestran que los edificios públicos se vienen abajo mientras que los privados de similar tamaño y antigüedad permanecen en pie. La historia de la ingeniería y arquitectura de San Francisco revela que muchos grandes edificios de hoteles y bancos sobrevivieron en 1906 pero no el ayuntamiento. Del mismo modo, las crónicas y noticias en 2008 apuntaron que muchas escuelas públicas se hundieron en Sichuan, mientras que otros edificios comerciales cercanos de igual tamaño y antigüedad resistieron.

La corrupción, el sospechoso habitual, es lamentablemente bastante común, en especial en la construcción pública (figura 3.3). En las fotografías de varios proyectos supervisados por el Banco Mundial en los que se sospechaba que había corrupción, resulta sencillo comprobar que se incluyen desechos en el hormigón (materiales que no se retiran antes de verter el hormigón) y que existen burbujas de aire (evidenciando que no se apisona suficientemente) (figuras 3.4 y 3.5) (Kenny y Musatova, 2008). ¿Se trata esto de corrupción o de falta de supervisión? Esas fotografías son pruebas de la inadecuada supervisión durante la construcción (vertido del hormigón

Figura 3.3 Percepción de la corrupción por industria



Fuente: Kenny, 2009.

Figura 3.4 Desechos incrustados en una viga de soporte de hormigón



Fuente: Kenny, 2009.

Figura 3.5 El «efecto panel» evidencia una construcción de mala calidad



Fuente: Kenny, 2009.

precipitado, ausencia de un capataz, trabajadores inexpertos, o ausencia de equipamiento), pero no necesariamente corrupción (Olken, 2005).¹⁵

La corrupción es reprobable pero no excusa ni explica la pobre gestión y supervisión. Los fondos robados (corrupción) encarecen el edificio, pero no necesariamente lo hacen más débil: es posible que los edificios se derrumben menos en un país con mucha corrupción pero con buenas prácticas de construcción. Como demostró el hundimiento del ayuntamiento de San Francisco en 1906, los defectos en el diseño y en la supervisión están comúnmente, aunque no únicamente, asociados a la propiedad pública (incluso de empresas) (Banco Mundial, 1995).¹⁶ Este es el caso especialmente de países en los que la participación pública y la supervisión del gobierno son deficientes.

Tres lecciones

Se pueden extraer tres lecciones a partir de las experiencias de Italia, Sri Lanka y Pakistán, así como del terremoto de San Francisco de hace un siglo. En primer lugar, los edificios seguros requieren mejores *prácticas* de construcción. Un edificio requiere de la participación de muchas personas (propietario, financiador, diseñador, trabajadores, supervisores), cada uno de los cuales puede economizar y subvertir una buena estructura. Cada persona responde a complejas iniciativas, no todas ellas financieras, pero el propietario supervisa y gestiona el proceso y los beneficios finales; afortunadamente para el hospital de Sri Lanka, los ingenieros supervisaron de cerca la construcción. Tal vez la experiencia del hospital no se puede «ampliar», pero si unos pocos ingenieros de Sri Lanka tomaran conocimiento de las nuevas técnicas, y si se fomentase su enseñanza e investigación en las universidades, se lograrían mejores diseños y construcciones. No obstante, todo esto requiere paciencia, persistencia y campeones locales.

En segundo lugar, los propietarios tienen incentivos para construir bien. El gobierno, en tanto que propietario, debe garantizar que sus agentes están debidamente supervisados, y la agencia correspondiente debería especificar cómo habría que construir las demás entidades gubernamentales. El gobierno, como propietario, podría construir correctamente, y ello es más probable cuando los funcionarios hacen correctamente su trabajo, si bien en última instancia depende de la supervisión por parte del público y de un sistema político con capacidad de respuesta. Los propietarios privados, sin embargo, necesitan información (sobre los peligros naturales, las características de los materiales, y demás), pero no necesariamente coerción, que puede resultar dañina si las reglas son difíciles de ejecutar. Una entidad gubernamental ya tiene y recopila información sobre peligros naturales, que podría ser difundida fácilmente. Los fondos insuficientes para imprimir o las cuestiones de seguridad son excusas que raramente superan un escrutinio.

En tercer lugar, las «capacidades humanas e institucionales limitadas» y la corrupción en los países pobres pueden ser simples excusas: una mejor construcción es posible tanto para las estructuras del gobierno como para las viviendas vernáculas que muchos construyen sin ingenieros o arquitectos. Se necesitan más recursos para mejorar la calidad de la educación y de la investigación en las universidades locales. Esa investigación podría extenderse también a verificar la fortaleza de los materiales que no son de ingeniería y que se utilizan en las construcciones vernáculas. Cuando la información y los incentivos operan conjuntamente se pueden lograr mejores estructuras, incluso en zonas con bajas tasas de alfabetización y con una logística desalentadora.

Lo que la gente hace individualmente está estrechamente ligado a lo que se hace en el nivel colectivo (el objeto del siguiente capítulo). No es lo mismo en qué medida los individuos lo hacen bien por sí mismos, dado el entorno, que en qué grado sea favorable ese entorno (resultado a menudo de muchas acciones individuales acumuladas).

Yakarta ilustra esta interconexión, así como la gran importancia y el desafío de las decisiones colectivas (*Financial Times*, 2009). Tras doblar su población entre 1980 y 2005, la zona urbana de Yakarta, propensa a las inundaciones, sigue atrayendo un cuarto de millón de nuevos residentes cada año. Los residentes del distrito de Kamal Muara tienen que elevar sus casas porque el terreno se está hundiendo. El nivel del suelo cae con la capa freática, puesto que las zonas industriales y otras instalaciones comerciales sin un suministro fiable de agua por tubería extraen agua subterránea de pozos de cientos de metros de profundidad. Se predice que las zonas del norte de Yakarta estarán de 4 a 5 metros por debajo del nivel del mar dentro de 20 años, y distintas simulaciones demuestran que las inundaciones podrían afectar a hasta 5 millones de personas. La acción colectiva de los gobiernos resulta esencial, y es el objeto del siguiente capítulo.

Caso de Estudio 3 sobre Haití

Prevenir los horrores de Haití

El terremoto que sacudió Haití en enero de 2010 fue devastador: un tercio de los 9 millones de habitantes se vio afectado de forma directa, un millón de personas perdió su casa, y más de 200.000 perdieron la vida. Los funcionarios del gobierno tuvieron grandes dificultades a la hora de responder, ante los muchos edificios, escuelas y hospitales destruidos, incluso el palacio presidencial. El mundo ha mostrado una preocupación encomiable: fluyeron las donaciones a la caridad, el ejército de Estados Unidos, junto con el de Canadá y el de Francia, organizó la logística para las actividades de socorro y recuperación, y otros gobiernos están actuando de forma bilateral y mediante agencias multilaterales.

Haití y sus asociados para el desarrollo están decididos a mirar hacia adelante, no hacia atrás. Sin embargo, las lecciones del pasado son útiles para el futuro, y este caso de estudio principalmente examina los huracanes de 2008, puesto que la distancia ofrece una mejor perspectiva. Las muertes y la destrucción causadas por el reciente terremoto fueron mucho mayores que en 2008, si bien muchos de los problemas subyacentes son los mismos.

Los huracanes de Haití de 2008

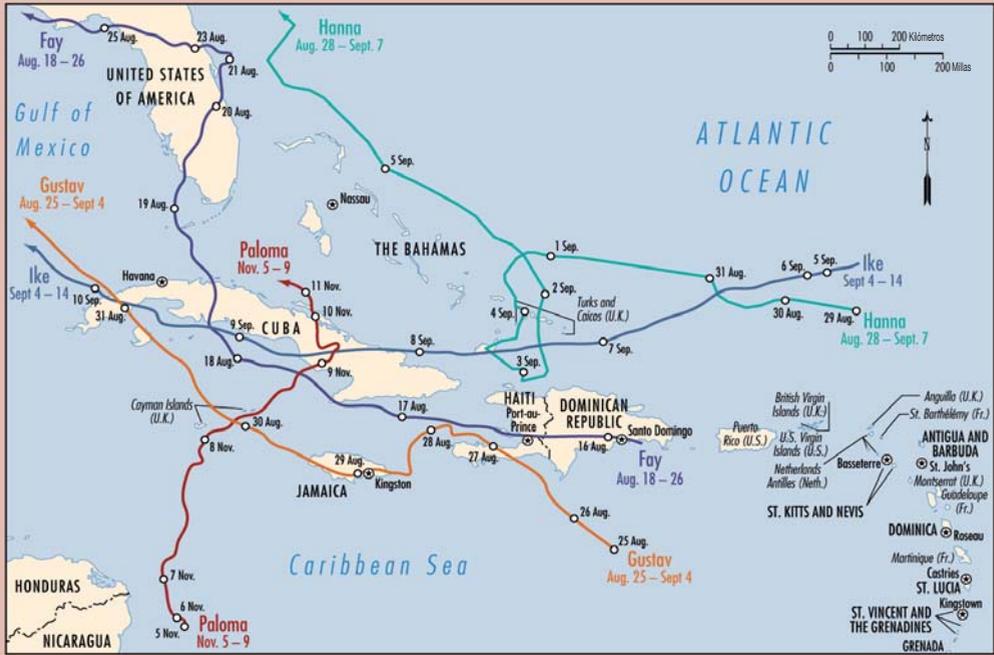
Desde 1944 no habían afectado tantos huracanes a Haití de forma tan seguida: si bien cada una de los cuatro tormentas y huracanes de 2008 (Fay, Gustav, Hanna e Ike, desde el 16 de agosto hasta el 8 de septiembre) habría causado algún daño por sí sola, su efecto acumulado fue devastador. A pesar de que Hanna no tocó tierra, su inesperado giro hacia el sur llevó más lluvias a unas tierras ya de por sí saturadas (mapa 1 del caso de estudio). El lodo se deslizó colinas abajo, los ríos crecieron en agua y en sedimentos, y el huracán Ike que llegó a continuación, de categoría 4, infligió el golpe de gracia.

Una destrucción dispar

Las pérdidas humanas fueron elevadas: 793 muertos, 548 heridos y 310 desaparecidos.¹ Hubo más gente afectada, si bien menos gente perdió la vida, en comparación con el huracán Jeanne en 2004, cuando las corrientes de lodo en plena noche sorprendieron a mucha gente durmiendo. La gente estaba mejor preparada y más alerta en 2008. Sin embargo, tal y como sucede con la comparación con los terremotos de California, el número de muertes es mucho mayor en Haití que en la vecina República Dominicana o en Cuba, expuestos en gran medida a los mismos huracanes (tabla 1 del caso de estudio).

Artibonite, con el 13,4 por ciento de la población de Haití, es una de las regiones más vulnerables, un delta bajo y fértil donde cuatro ríos se vacían en el mar.² En Artibonite se cultiva el 80 por ciento del arroz de Haití, y tres cuartas partes de las zonas cultivadas se hallan en laderas de montañas con campos abancales (el 80 por ciento de esta zona tiene empinadas

Mapa 1 del caso de estudio Trayectorias de las tormentas de Haití en 2008



Fuente: NOAA

Tabla 1 del caso de estudio Más muertes por los huracanes en Haití que en las vecinas Cuba y República Dominicana

	Haití	República Dominicana	Cuba
2002	65	3	6
2003	88	18	—
2004	5.422	773	4
2005	88	12	20
2006	16	—	2
2007	163	175	1
2008	698	13	7

Fuente: EM-DAT.

pendientes). Las colinas de Haití han sido despojadas de árboles, y las fuertes lluvias arrojan lodo por las colinas deforestadas y por las pendientes abancaladas, arrastrando rocas y escombros hasta el puerto de Artibonite y su capital, Gonaïves (figura 1 del caso de estudio).

Figura 1 del caso de estudio Vista aérea de las inundaciones causadas por la Tormenta Tropical Hanna en Gonaïves



Fuente: Reuters, <http://www.alertnet.org/thenews/photoalbum/1220614932.htm>.

¿Diluvio, drenaje o deforestación?

La fertilidad del suelo en las tierras altas se reduce rápidamente, según los informes a una tasa entre el 0,5 y el 1,2 por ciento anual. Cerca de 3 centímetros de suelo superficial fértil han sido arrasados a lo largo de las últimas cuatro décadas, y los sedimentos que se van asentando enriquecen el bajo delta, lo que atrae a gente para el cultivo de arroz (y los expone a las corrientes de lodo durante las fuertes lluvias). De este modo, tanto un fuerte diluvio, como un drenaje pobre, o unas colinas deforestadas contribuyen al desastre.

La erosión del suelo y la deforestación se han perpetuado de forma incontrolada durante décadas. La isla *Hispaniola* estaba prácticamente toda cubierta de bosque cuando llegó Colón, pero la madera empezó a ser despojada del tercio de la isla que corresponde a Haití desde mediados del siglo XIX. En 1920 los bosques cubrían el 60 por ciento de Haití, pero solo cubren un 1 por ciento a día de hoy (Diamond, 2005). Los dos tercios restantes de la isla (la República Dominicana) son visiblemente más verdes, con una cobertura de bosques del 28 por ciento: la mayor tasa de precipitaciones y la menor densidad de población ayudan (figura 2 del caso de estudio). Wangari Maathai, antes de ganar el Premio Nobel de la Paz en 2004, escribió tras sobrevolar la isla (Maathai, 2007, pp. 228-29):

«Cuando miré hacia abajo, me di cuenta de que nunca había visto un país tan devastado. La gente cultivaba sus cosechas en la cima de las colinas, y casi todos los árboles habían sido talados. Parecía como si alguien hubiese acercado una cuchilla a la tierra y la hubiese afeitado completamente. Cuando llegaron las lluvias, el suelo fue simplemente arrasado».

Figura 2 del caso de estudio **La frontera visible entre Haití y la República Dominicana**



Fuente: National Geographic.

Deforestación: ¿Síntoma o causa?

La asistencia internacional ha tratado de mejorar la difícil situación de los afectados a partir del gasto de los gobiernos, pero el gobierno de Haití tiene dificultades para equilibrar su presupuesto y para proporcionar muchos servicios públicos como la educación. Los ingresos impositivos estuvieron por debajo del 11 por ciento del PIB, mientras que el gasto público excedió el 18 por ciento.³ La construcción de más escuelas frente a la plantación de más árboles constituye un falso *tradeoff* que plantea la pregunta de por qué las colinas están despojadas de árboles. ¿La deforestación es una causa o un síntoma de un problema mayor? Maathai (2007, pp. 228-29) describe su infructuoso intento de ayudar al incipiente movimiento ecologista de Haití:

«En 2000, dos mujeres haitianas apoyadas por GROOTS International vinieron a Kenia para aprender acerca del Movimiento *Green Belt*. Cuando regresaron a Haití, sin embargo, no fueron capaces de establecer una iniciativa. Cuando, en septiembre de 2004, oí la noticia de que los huracanes Iván y Jeanne habían causado entre los dos la muerte de más de tres mil personas en Haití por los desprendimientos de tierra y las inundaciones, pensé inmediatamente en lo que había visto una década antes».

El carbón vegetal, un combustible muy popular, se hace a partir de la madera, y el daño a los árboles se ve exacerbado además por el ganado, que pasta y pisotea la vegetación y los árboles jóvenes. Los economistas diagnostican la «tragedia de los comunes», donde cada uno tiene

el incentivo para sobreexplotar los recursos de propiedad común. Los títulos de propiedad de Haití pueden tener defectos (no es posible pedir prestado usando las tierras como colateral), pero la ley permite al propietario de las tierras quedarse con el ganado que encuentre pastando en su propiedad. Aunque la ley no sea deficiente, a menudo se considera que su ejecución sí lo es, si bien puede que ninguna de las dos sean las culpables.

Solo las comunidades más prósperas pueden garantizar que los árboles no se talan de forma irreflexiva y que los árboles jóvenes que se van plantando crecerán. Incluso si el interés de quienes viven en las tierras altas y talan los árboles puede divergir del de los que viven en las tierras bajas y sufren las avalanchas de lodo, las comunidades salvan esas diferencias y gestionan un uso justo de los bienes comunes. Elinor Ostrom, a quien el Comité del Premio Nobel de 2009 honró por sus aportaciones acerca de cómo comparten las comunidades los recursos de uso común, describe cómo se desarrollan esos acuerdos, ya sean para compartir el uso de los pastos, recursos pesqueros, bosques o sistemas de irrigación (Ostrom, 1990). Al llevar a cabo esos estudios en Haití se constata que las comunidades han sufrido décadas de desgobierno; y remplazar los líderes locales asesinados o silenciados no resulta sencillo ni siquiera con la ayuda de activistas medioambientales internacionales.⁴

Tras liberarse del derecho colonial y abolir la esclavitud a principios del siglo XIX, Haití se debilitó bajo el régimen de la familia Duvalier desde 1957 hasta 1986. Tanto François «Papa Doc» Duvalier como su hijo y sucesor Jean-Claude, o «Baby Doc», fueron presidentes vitalicios que gobernaron con la ayuda de los *Tonton Macoute*, una banda brutal no remunerada salvo por lo que podían lograr por sus propios medios a través de la extorsión y el saqueo.⁵ En 1961 los *Tonton Macoute* eran más poderosos que el ejército y muy temidos por la población: arrestaban, torturaban y asesinaban a quienes considerasen problemático, y seleccionaban específicamente a los activistas sociales de la comunidad (precisamente los que constituyen la columna vertebral de las instituciones de la sociedad civil). Reconstruir esas instituciones resulta difícil, especialmente cuando todavía existen grupos armados que recorren el territorio formando preocupantes alianzas con distintas facciones políticas y bandas criminales, muchos de ellos con pasado *Macoute*. Más recientemente, la elección de Aristide fue un faro de esperanza democrática tras el régimen de los Duvalier, hasta que fue obligado a retirarse del poder.

El camino a seguir: ¿reconstruir, reforestar o reasentarse?

Antes del terremoto de 2010, los donantes internacionales ayudaban al gobierno de Haití a integrar las medidas de reducción de la vulnerabilidad en los documentos sobre la estrategia nacional, y a verificar su puesta en práctica. Se estableció en la Oficina del Primer Ministro un comité multisectorial para la planificación del uso del suelo, con el fin de proporcionar una orientación estratégica para futuras inversiones preventivas. Se estableció asimismo una unidad de reducción de la vulnerabilidad en el Ministerio de Planificación y Cooperación Externa, para garantizar la integración de esas inversiones preventivas. También se llevaron a cabo planes para fortalecer los ministerios competentes y las autoridades locales. Existía un creciente consenso entre los distintos actores internacionales para repensar e integrar las medidas de reducción de la vulnerabilidad en sus programas. Este consenso es el que a día de hoy encabeza la estrategia de recuperación y reconstrucción.

El terremoto ha destrozado toda ilusión por un rápido progreso, y los inmensos desafíos se utilizan ahora para organizar el apoyo internacional. Las perspectivas de ayudas masivas crean unas expectativas que pueden ser difíciles de cumplir. Los donantes, que se ofrecen con una buena voluntad considerable, tratan de mirar más allá de las meras actividades de socorro en busca de una estrategia de desarrollo. Esa estrategia debe ser proporcionada por el gobierno y debe reflejar los deseos de la gente; sin embargo los medios informan que los frustrados haitianos solicitan explícitamente a los Estados Unidos o a las Naciones Unidas que asuman esas responsabilidades del gobierno. Nadie desea agarrar el toro por los cuernos, a pesar de que muchos son muy generosos con las ayudas, el asesoramiento, y ofrecimientos para la reconstrucción. La reconstrucción de puentes y edificios para mejorar los efectos de futuros desastres promete altas tasas de retorno, permitiendo a los donantes extranjeros financiar la reconstrucción. Sin embargo, Paul Collier (2009, p. 9) llama la atención sobre del «comportamiento poco realista de los donantes»:

«La esencia del problema de mantenimiento se halla en el comportamiento pasado de los donantes. Los donantes han estructurado su actividad en “proyectos”, un procedimiento apropiado para la construcción de infraestructura: una carretera puede ser construida por un donante y entregada al gobierno. Si a lo largo de la década la carretera se deteriora por la falta de mantenimiento, el mismo donante u otro distinto la reconstruye. Este enfoque no solo desvincula el presupuesto de capital y el presupuesto ordinario, sino que también destruye inadvertidamente los incentivos del gobierno para proporcionar el mantenimiento. Es responsabilidad del donante asegurar que toda construcción de infraestructura prevea un proceso creíble de mantenimiento. En la actualidad, este sistema se halla en una fase inicial, a resultados del establecimiento de un rudimentario Fondo de Carreteras (Fonds d’Entretien Routier). Sin embargo, este constituye un ejemplo más del comportamiento poco realista de los donantes. En primer lugar, no existe ningún sistema efectivo para garantizar que el Fondo reciba ingresos (por ejemplo, la supuesta asignación de los ingresos no es operativa). En segundo lugar, no hay ningún vínculo entre construcción e ingresos, de modo que, en la medida en que se construyan más carreteras, menor será la parte que reciba cada una de ellas de los fondos dotados para el mantenimiento».

Collier propone promover la reforestación estableciendo títulos de propiedad claros para las nuevas plantaciones de mangos, regulando el uso comercial del carbón vegetal e introduciendo subsidios para el uso de bombas de gas, pese a que tal vez estas propuestas sean menos efectivas de lo que parecen: la regulación del uso de carbón vegetal no es precisamente más fácil de ejecutar que otras leyes ampliamente incumplidas. Además, el mercado negro que probablemente emerja podría resultar perjudicial no solo para el gobierno honesto, sino también para el medio ambiente. Asimismo, los expertos medioambientales denuncian que es posible que los árboles no puedan echar raíces en suelos cuya capa superficial ha sido arrasada. De este modo, pese a las buenas intenciones, es posible que estos intentos de desarrollo centralizados no tengan más éxito que otros anteriores. Tal y como Ostrom apunta:

«Los donantes internacionales y las organizaciones no gubernamentales, al igual que los gobiernos nacionales y las agencias de caridad, han actuado bajo la

bandera de la conservación ambiental, de un modo que ha terminado por destruir inconscientemente el capital social (la relaciones compartidas, las normas, y los conocimientos y entendimientos) que ha sido utilizado durante años por parte de los usuarios de los recursos para mantener la productividad del capital natural. El esfuerzo por preservar la biodiversidad no debería conducir a la destrucción de la diversidad institucional. Es necesario reconocer cuán amplia ha pasado a ser la diversidad de los grupos de normas a lo largo de los años para trabajar en la protección de los recursos en los que reposan. La mayor parte de instituciones están en peligro cuando los funcionarios del gobierno central asumen que no existen (o que no son efectivas) por el simple hecho de que no ha sido el gobierno el que las ha establecido».⁶

El trabajo de Ostrom destaca la importancia de las buenas instituciones y de los modos en los que las comunidades pueden mejorar su funcionamiento. Los habitantes de las zonas particularmente vulnerables en un país grande normalmente se trasladan a otro lugar: muchos residentes de Nueva Orleans se mudaron a otros lugares de Estados Unidos tras el huracán Katrina. Sin embargo, los residentes de Haití no tienen otro sitio al que ir salvo el extranjero, y cruzar fronteras internacionales resulta extremadamente complicado.⁷ A pesar de ello, los haitianos en el extranjero han contribuido a aliviar el sufrimiento enviando remesas que promedian el 20 por ciento del PIB (aproximadamente 4 veces las ayudas económicas de los donantes) entre 2006 y 2008.

Los donantes están respondiendo al evidente drama de las víctimas y, si bien es mucho lo que están haciendo, es importante identificar en qué áreas es posible que se queden cortos. La prosperidad de Haití depende en última instancia de reconstruir la confianza y el capital social que se perdió incluso antes de que azotaran los terremotos y los huracanes. Sería lamentable permitir que los atajos para acelerar la recuperación dañasen el lento restablecimiento de la confianza en el gobierno y en la sociedad. Los capítulos de este informe resaltan que las medidas para prevenir la muerte y la destrucción son posibles, pero que para que el gasto del gobierno sea efectivo es necesario que la población de Haití participe y supervise todos los aspectos relativos a estas medidas.

CAPÍTULO 4

La prevención por parte de los gobiernos

Los gobiernos nacionales, estatales y locales con soberanía fiscal son los responsables de las principales medidas de prevención; pero al margen del sistema político, responden a los deseos de la población (al menos a los de parte de ella). La gente también actúa de forma colectiva a través de otras entidades, formales o *ad hoc*, muchas de ellas arraigadas en las tradiciones: como la unión de pueblos para limpiar las acequias de irrigación, por ejemplo. Estas organizaciones desempeñan un papel importante aunque poco reconocido en muchas economías: sin ellas, los gobiernos son menos efectivos.

El capítulo empieza debatiendo cuánto gastan los gobiernos en materia de prevención. Este ejercicio requiere una comprensión pormenorizada de la contabilidad presupuestaria, en tanto que la prevención no constituye una partida presupuestaria específica. Además, la prevención es a menudo inherente a inversiones en infraestructura, mantenimiento y otro tipo de gasto. En cuatro países seleccionados, el gasto en prevención identificado era menor que el gasto post-desastre. Sin embargo, esto no necesariamente implica que sea «demasiado poco», simplemente significa que los desastres incrementan el gasto en actividades de socorro, y que estos gastos permanecen elevados durante los siguientes años, tal vez por buenas razones. La efectividad del gasto en prevención es más importante que su magnitud, y algunos indicadores pueden sugerir los beneficios de corregir la desatención del mantenimiento así como otros tipos de gastos de preparación.

El capítulo examina a continuación quién determina el gasto de los gobiernos. Resulta fácil afirmar que los políticos son miopes. Pero la competencia por los votos, como las demás competencias, proporciona al público los servicios que desean, con un giro que tiene lugar cuando los votantes pueden observar los *inputs* (construcción de un dique) pero no los *outputs* (protección respecto a las inundaciones, que a menudo requiere también

otras acciones no observables). De este modo, incluso si los votantes desean prevención, podrían votar en contra de ese gasto si tienen dudas acerca de si realmente resultará en protección efectiva.

El capítulo analiza entonces cómo mejorar las decisiones colectivas. Las instituciones y la competencia política permiten mejorar la toma de decisiones colectivas y, en este contexto, el análisis coste-beneficio constituye una guía muy útil para gastar de forma efectiva. En el caso particular de la prevención de desastres, ignorar el valor de la vida desequilibra la balanza en contra de la prevención; pero tener en cuenta esos valores requiere unas consideraciones éticas y una apreciación más profunda de esta herramienta. El análisis coste-beneficio es un mero filtro: puede ordenar distintas alternativas, pero las alternativas deben ser concebidas por otros.

Finalmente, el capítulo examina tres elementos con características de bien público directamente relacionadas con la prevención. Un sistema de alerta temprana es una elección que proporciona grandes beneficios a muchos países y en algunos lugares porque las alertas salvan vidas y propiedades. Están basados en las alertas de peligros naturales. Todos los países pueden beneficiarse de un gasto modesto pero bien asignado en este tipo de sistemas, así como del intercambio de información entre ellos.

La infraestructura crítica reduce la pérdida de vidas y propiedades durante y después de un desastre, y lo que resulta crítico depende de la situación y del peligro natural. En Bangladesh, una escuela segura sirve de refugio durante un desastre natural. En Turquía, los hospitales son críticos porque los terremotos resultan en numerosos heridos. Sin embargo, crítico no es sinónimo de su importancia en tiempos normales, de modo que la elección requiere un juicio fundado.

En cuanto a los amortiguadores medioambientales, resulta más barato protegerlos que restablecerlos. El desarrollo, incluyendo el desarrollo sostenible, conlleva cambio, y la elección de qué proteger requiere un amplio conocimiento de las fuerzas de la naturaleza y de sus efectos. Gran parte del análisis coste-beneficio en este terreno es deficiente y un análisis más cuidadoso es difícil, pero importante.

¿Cuánto gastan los gobiernos?

Los gobiernos no acostumbran a hacer una recopilación y seguimiento rutinario del gasto en prevención de desastres naturales. Los presupuestos a menudo son asignados por parte de los ministerios, pero incluso si existiese un «Ministerio de Prevención de Desastres» tendría poco que hacer al respecto. La mayor parte de las medidas de prevención son inherentes al diseño y construcción de infraestructuras (como la localización y la altura de una presa) o a otro tipo de gasto (como los edificios escolares que sirven

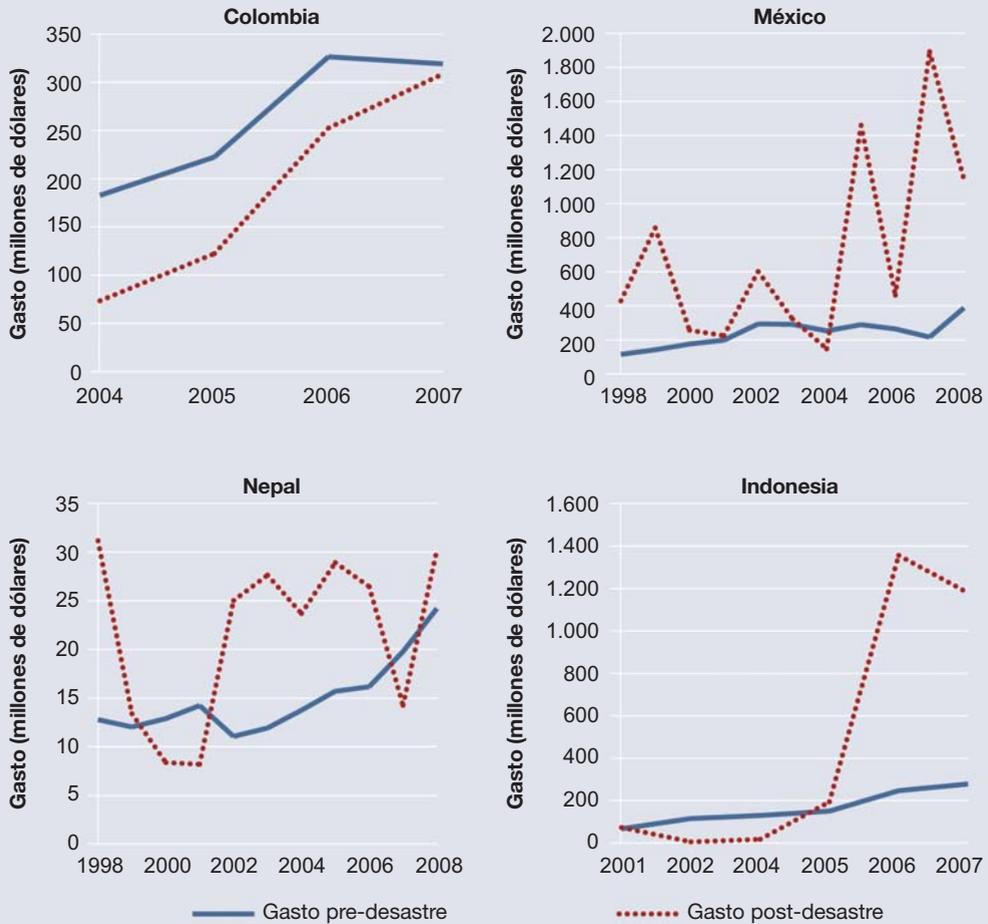
como refugio). De este modo, la medición del gasto en prevención requiere un gran esfuerzo y un juicio considerable para identificar categorías de gasto a lo largo de los distintos sectores y niveles de gobierno y recopilar las cantidades presupuestadas. Esta tarea fue llevada a cabo para este informe en Colombia, Indonesia, México y Nepal.

Consultores locales se basaron en su propia experiencia y la de las organizaciones gubernamentales de gestión de desastres, y utilizaron una plantilla común para separar el gasto en prevención y en actividades de socorro. El gasto pre-desastre incluye los gastos en la identificación de riesgos (elaboración de mapas de riesgo, y evaluación de los peligros naturales), reducción de riesgos (trabajos físicos y estructurales para soportar los daños), transferencia de riesgos (seguros), y preparación para los desastres (sistemas de alerta temprana, y formación y concienciación pública sobre riesgos y prevención). El gasto post-desastre incluye los gastos en respuesta de emergencia (operaciones de búsqueda y rescate, actividades de socorro), rehabilitación, y reconstrucción (reparación y reconstrucción de viviendas, establecimientos comerciales y edificios públicos). Excepto en Colombia, el gasto pre-desastre era generalmente menor que el post-desastre, el gasto en actividades de socorro fluctúa mucho más que el gasto en prevención, y el gasto en actividades de socorro crece tras un desastre y permanece por encima del gasto en prevención durante varios años siguientes (De la Fuente, 2009) (figura 4.1). Por ejemplo, el gasto en actividades de socorro en México creció tras los huracanes de 2005 y las inundaciones de 2007 (en el estado suroriental de Tabasco), y permaneció tres veces más elevado que el gasto en prevención desde 1998 hasta 2008.

A pesar de todo, no se puede concluir que la prevención es «demasiado poca» (o que las actividades de socorro son «demasiadas»). Este ejercicio es el primer paso en la estimación sistemática de cuánto se gasta en la gestión pre-desastre y post-desastre. En el caso en que la información esté disponible, estas estimaciones se podrán refinar más del siguiente modo:

- Haciendo un seguimiento de los gastos en el nivel subnacional. Dada la descentralización de muchos países, buena parte de las medidas de prevención se emprenden actualmente en el nivel subnacional, como en Turquía, donde el ciclo de gestión del riesgo de desastres estaba fuertemente centralizado y se halla ahora en proceso de descentralización (véase el caso de estudio 2).
- Dando cuenta de las medidas indirectamente relacionadas con la prevención. Por ejemplo, cualquier política o programa antipobreza que, pese a no ser específico para ningún tipo de desastre en concreto, reduce la vulnerabilidad o la exposición.
- Detallando esos gastos post-desastre, en los que la reconstrucción de edificios e infraestructuras incluye medidas de resistencia a los desastres que conducen a una futura prevención. Ello permite proporcionar

Figura 4.1 El gasto post-desastre fluctúa más que el gasto pre-desastre



Fuente: De la Fuente, 2009.

una base para el seguimiento del gasto global en prevención, así como de las implicaciones de las políticas en contextos geográficos específicos y para peligros naturales específicos. Sin embargo, es importante no subestimar las restricciones de información y los recursos necesarios para hacerlo.

¿Qué hay, entonces, de la asignación y la efectividad del gasto? Se destina demasiado poco a intangibles y a mantenimiento. El gasto efectivo tiene altas tasas de rendimiento pero es difícil en la práctica. El análisis coste-beneficio supone una guía *ex-ante* muy útil, y la evaluación *ex post* verifica que las lecciones se han aprendido. Sin embargo, raramente se utilizan ni uno ni otra. Simplemente se buscan indicadores que parezcan

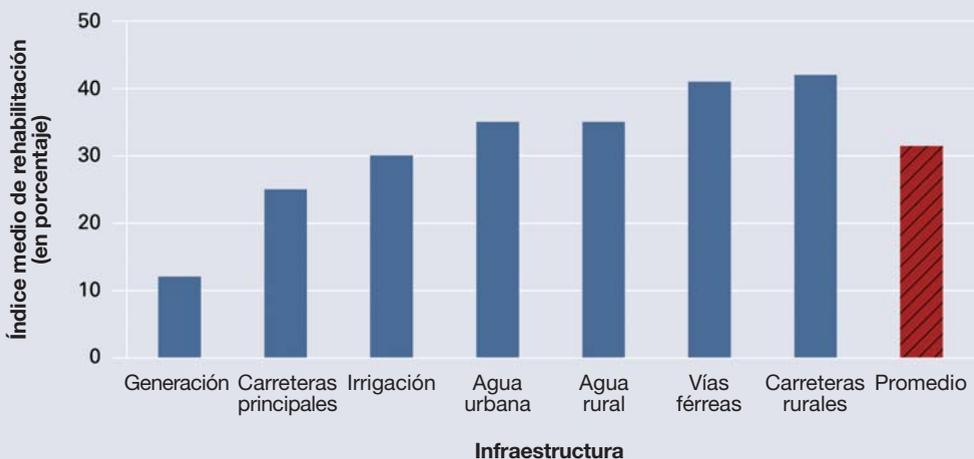
razonables (pero que no convencerán a un escéptico de que buena parte del gasto se asigna mal y es inefectivo).

Por ejemplo, la infraestructura debidamente construida para reducir el riesgo de los desastres puede no estar suficientemente mantenida, reduciéndose así la efectividad del gasto en capital original. En torno al 30 por ciento de las infraestructuras de un país africano tipo necesita rehabilitación (figura 4.2), y un gasto en mantenimiento de carreteras de tan solo 600 millones de dólares podría reportar unos beneficios anuales de 2.600 millones de dólares (Briceño-Garmendia, Smits y Foster, 2008).

La desatención del mantenimiento por parte del gobierno es similar a descuidar el gasto en cualquier otro bien intangible que reporte beneficios futuros, como la protección del medio ambiente o la educación (Banco Mundial, 2000; López y Toman, 2006). El gasto per cápita, a excepción de Irlanda, que ha crecido muy deprisa, y de la República de Corea, es mayor en el capital físico que en intangibles, que también tienen elevadas tasas de rendimiento (figura 4.3).¹

En Vietnam, debido a una ley que establece que la tasa de crecimiento del gasto de capital debe ser mayor que la tasa de crecimiento del gasto ordinario, los presupuestos de capital crecieron más deprisa que los presupuestos ordinarios. La disminución en el gasto ordinario ha sido particularmente remarcable en transportes (figura 4.4), mientras que el gasto en capital se incrementó notablemente. Si el gasto se mantuviese al nivel actual,

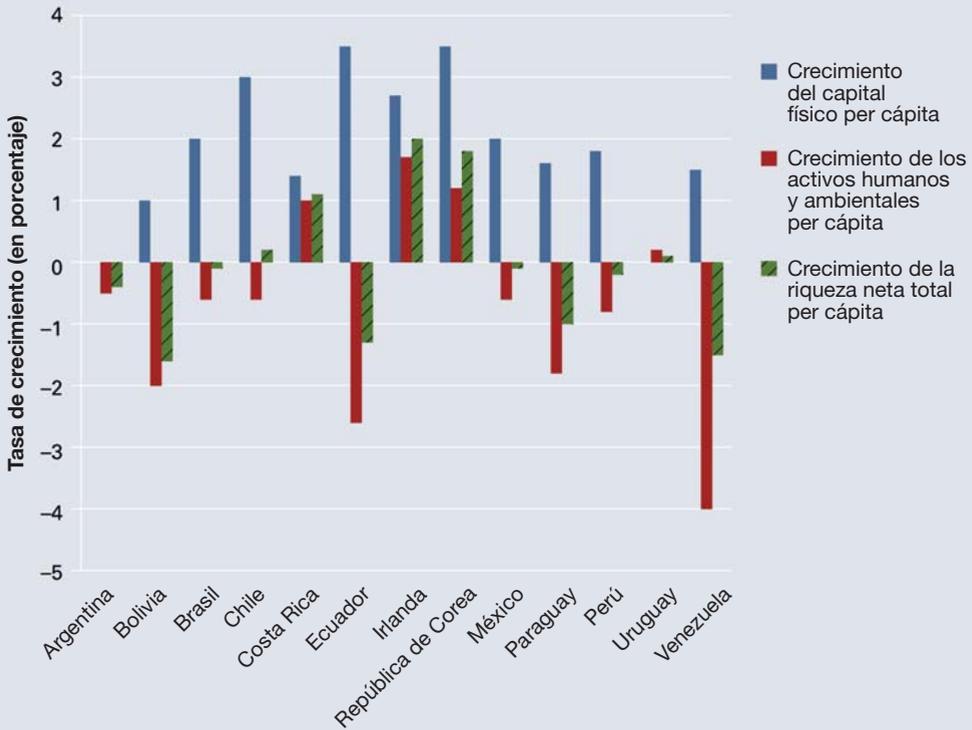
Figura 4.2 El bajo nivel de gasto en mantenimiento conduce a un enorme atraso en la rehabilitación de la infraestructura en el África subsahariana



Nota: El índice de rehabilitación muestra el porcentaje medio en los distintos países de cada tipo de infraestructura deteriorada y que, por tanto, necesita rehabilitación.

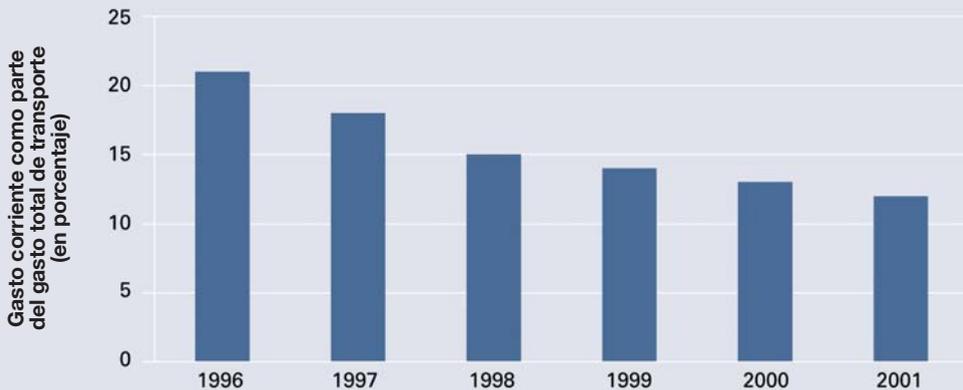
Fuente: Briceño-Garmendia, Smits y Foster, 2008.

Figura 4.3 El gasto per cápita es mayor en capital físico



Fuente: Adaptado de López y Toman, 2006.

Figura 4.4 El gasto corriente de Vietnam es una parte pequeña y decreciente del gasto total en transporte



Fuente: Banco Mundial, 2007.

el porcentaje de carreteras nacionales en buenas condiciones caería a solo el 10 por ciento del total de la red. En su solicitud de financiación de 2003 a 2005, la Agencia de Carreteras de Vietnam obtuvo menos de la mitad de los fondos necesarios para cubrir todas las necesidades de mantenimiento de las carreteras nacionales (Banco Mundial, 2007).

La pobre coordinación entre los gastos de capital y los de mantenimiento es común en los países que operan con sistemas presupuestarios duales. La introducción de los marcos de gasto a medio plazo puede ayudar a resolver el problema, dado que una perspectiva a medio plazo ayuda a poner de relieve los ahorros de capital logrados con un mantenimiento adecuado. Poner en práctica estos marcos de forma efectiva entraña muchas dificultades si el entorno institucional es pobre.

Los ejemplos están relacionados con la prevención de desastres naturales, puesto que algunos tipos de infraestructura y de barreras naturales ayudan en la prevención. Sin embargo, un gobierno que no asigna de forma eficiente las partidas de gasto muy probablemente tampoco gastará de forma efectiva en prevención.

¿Quién decide realmente el gasto de los gobiernos?

La economía ha hecho útiles contribuciones a la ciencia política desde que Mancur Olson (1971) estudió el modo en que los grupos de interés ejercen su influencia en la toma de decisión colectiva. Los beneficios y los costes del gasto público se reparten de forma desigual, lo que proporciona un incentivo a estos grupos para que influyan en el gasto y en las políticas en su favor. Esto se aplica a todos los tipos de gobierno: las democracias solo difieren en que algunos aspectos se votan periódicamente. Un gobierno es un organismo complejo, y sus trabajos internos son raramente visibles y pobremente comprendidos. Aun así, proporciona importantes servicios que requieren financiación. De este modo, ¿quién decide realmente cuánto gastar y en qué? El público, ni plenamente informado ni enteramente desinteresado, puede preferir que el gobierno gaste en lo que más les beneficie aunque aceptando gastos que beneficien a otros. Del mismo modo, los políticos no son ni completamente corruptos ni enteramente idealistas. Y los funcionarios públicos no siempre sirven al público.

Distintos estudios empíricos complementan esta línea analítica, pero están limitados por lo que se puede observar y medir: los patrones de voto, quién financia a los políticos, qué tipo de legislación aprueban los oficiales, etcétera. Este tipo de trabajo requiere datos que están disponibles en las democracias (especialmente disponibles para Estados Unidos e India), si bien las mismas fuerzas operan en los demás lugares, incluso en dictaduras.

Dos grupos distintos que influyen en la adopción de medidas de prevención y de socorro son los políticos, votantes y medios de comunicación por

una parte, y los donantes extranjeros por otra, en especial en países pobres en los que pueden tener cierta influencia. La siguiente sección examina el primer grupo, y los donantes extranjeros se analizarán en el próximo capítulo.

El gasto en actividades de socorro responde a la atención de los medios de comunicación

El gasto en las actividades de socorro aumenta con la cobertura mediática. Besley y Burgess (2002) constatan que los políticos responden con mayor celeridad a los desastres cubiertos por los medios de comunicación. Asimismo, a pesar de que sus regresiones reflejan una correlación (y una causa subyacente común), una relación causal es plausible. Constatan que la capacidad de respuesta de los gobiernos a los desastres naturales es mayor cuanto mayor es la tirada de los periódicos: una caída del 10 por ciento en las cosechas incrementa la distribución pública de alimentos en un 1 por ciento en los estados con una distribución de periódicos per cápita media, pero en los estados situados en el 75.º percentil de circulación de periódicos, la distribución crece en un 2,3 por ciento para la misma caída en las cosechas.

Francken, Minten y Swinnen (2008) investigan qué elementos impulsaron las actividades de socorro prestadas a 249 comunidades afectadas por el ciclón Gafilo en marzo de 2004 en Madagascar. El acceso a una radio incrementaba la probabilidad de obtener ayudas del gobierno en 24 puntos porcentuales, dato consistente con los resultados alcanzados en debates de grupos de reflexión en los que la mitad de los municipios creen que los medios de comunicación influyen en las decisiones de los políticos y mejoran la capacidad de respuesta. Asimismo, la probabilidad de asistencia pública era 65 puntos porcentuales mayor en los municipios en los que la mayoría apoyó al presidente en las elecciones de 2001.

Esos efectos son los mismos en los países desarrollados. De alrededor de 5.000 desastres naturales ocurridos fuera de Estados Unidos entre 1968 y 2002, las actividades de socorro del gobierno de los Estados Unidos a menudo se veían desplazadas por otros eventos mediáticos claramente no relacionados con los desastres (por ejemplo los Juegos Olímpicos o las Series Mundiales) que coincidían con el desastre natural (Eisensee y Strömberg, 2007). Por ejemplo, los desastres tienen en promedio un 5 por ciento menos de probabilidades de recibir socorro durante unos Juegos Olímpicos que en cualquier otro momento. Un desastre que tenga lugar entonces debe asimismo tener el triple de muertes que uno que tenga lugar en un día corriente para tener las mismas probabilidades de recibir ayudas.

Cerca de la mitad de todos los pagos en concepto de actividades de socorro del Organismo Federal de Gestión de Emergencias de EE.UU. (FEMA, por sus siglas en inglés) fueron motivados por cuestiones políticas

más que por necesidad (Garrett y Sobel, 2003). Asimismo, las declaraciones presidenciales sobre desastres naturales, a menudo un prerrequisito para prestar asistencia federal, son más frecuentes en años electorales, a pesar de que el ciclo de desastres y el ciclo electoral están claramente no relacionados (Sobel y Leeson, 2008).

Bajo el vigente sistema de asistencia a desastres de Estados Unidos, el gobernador de un estado puede pedir al presidente que declare un «desastre grave». El presidente no determina unilateralmente el montante de ayudas que corresponde (deben aprobarlo la Cámara de Representantes y el Senado, si bien a menudo están de acuerdo), pero es el responsable de un paso necesario, y puede beneficiarse políticamente como consecuencia. ¿Qué motiva la declaración, cuando algunos estados se benefician de ella y otros comparten el coste?

Muchos de los picos (pero no todos) corresponden a años de elecciones presidenciales, lo que resulta consistente con la idea según la cual la asistencia a desastres es a menudo una cuestión electoral que recompensa a quienes están en el poder (figura 4.5).²

Así pues, pese a que los desastres pueden sacudir en cualquier momento, es más posible que los presidentes declaren un desastre durante una campaña de re-elección. Cuando se analizan las declaraciones presidenciales de desastre por inundación entre 1965 y 1997, el mayor número de declaraciones en los años de re-elección (28,4 frente a 19,4) resulta estadísticamente significativo (Downton y Pielke, 2001).³

Cuando crece el gasto en actividades de socorro pero se ignoran las medidas de prevención, ¿se sugiere una miopía colectiva por parte de los

Figura 4.5 Declaraciones presidenciales sobre desastres: los picos a menudo coinciden con años de elecciones presidenciales



Fuente: Kunreuther y Michel-Kerjan, 2009.

políticos, o es resultado de las preferencias de los votantes? Distintos análisis de datos electorales en Estados Unidos e India vertieron un poco de luz sobre este asunto.

¿Son los votantes o los políticos quienes prefieren las actividades de socorro en lugar de la prevención?

Los votantes parecen primar el gasto en actividades de socorro sobre el gasto en medidas de prevención. Healy y Malhotra (2009) estudian los patrones de voto, los daños de los desastres y el gasto del gobierno federal para cinco ciclos de elecciones presidenciales estadounidenses (1988, 1992, 1996, 2000 y 2004) en los 3.141 condados. Tratan de separar las respuestas de los votantes a acontecimientos fuera del control de los políticos en el poder (como los huracanes) de las respuestas a acontecimientos que los políticos sí controlan (como el gasto en las actividades de socorro y en las medidas de prevención). Hallan pruebas de que existen inversiones insuficientes en medidas de prevención y concluyen que un dólar gastado en prevención es más de diez veces más valioso que un dólar gastado en actividades de socorro, si se mide en valor neto actual. Son muy cautelosos en su interpretación: contrastan este hallazgo sobre los desastres con el gasto excesivo desembolsado para prevenir nuevos ataques con aviones comerciales como los de 2001; de modo que es la preparación de cara a los desastres naturales lo que resulta insuficiente. Los votantes parecen comportarse de este modo cuando las políticas tienen beneficios futuros y cuando los temas tienen poca relevancia para las plataformas políticas, como sucede con los desastres.

En India, los políticos en el poder reciben menos votos tras los desastres causados por las lluvias, incluso cuando el gobierno proporciona cuantiosas ayudas a los campesinos (Cole, Healy y Werker, 2008). Los votantes premian a los políticos en el poder por el socorro recibido si creen que las pérdidas fueron resultado de la mala suerte y no de la negligencia (presumiblemente en el mantenimiento y la gestión de presas y canales de irrigación). Ello supone una prueba más de la sofisticación de los votantes. Los votantes aprecian las actividades de socorro, pero el gasto en actividades de socorro solo tiene un efecto pequeño en las perspectivas de reelección: el gasto medio en actividades de socorro reduce la probabilidad de perder las elecciones en una séptima parte, si se compara con una situación en que no se lleva a cabo ningún gasto en actividades de socorro.

Existe además una correlación robusta entre la distribución pública de comida y las actividades de socorro tras los desastres (como sequías e inundaciones), así como distintos aspectos políticos como la participación en las elecciones, la competencia política o el momento de celebración de las elecciones (Besley y Burgess, 2002). Para una disminución dada de la producción alimentaria, o un incremento dado en los daños de una cosecha, la

mayor competencia política (la participación en las elecciones estatales del período anterior) se asocia con una mayor distribución pública de comida y con un mayor socorro ante las calamidades. Las medidas de socorro ante los desastres adoptadas por el gobierno indio parecen reflejar las preferencias de los votantes.

De este modo, si los políticos se muestran sensibles en los períodos elegidos, ¿son los votantes miopes (no ven los beneficios futuros), o perciben erróneamente el riesgo de los desastres naturales (piensan que los beneficios futuros esperados de la prevención son escasos)? En el capítulo 2 se ha analizado y se ha reservado una tercera posibilidad referida a una elevada tasa de descuento para los pobres, y se han resumido las investigaciones recientes relacionadas con la percepción equivocada del riesgo. El hecho de que la gente perciba el riesgo erróneamente en entornos experimentales da crédito a la tesis según la cual los votantes perciben el riesgo de forma equivocada; pero la prevención insuficiente es igualmente consistente con los votantes previsores pero escépticos que actúan en su propio interés.

La prevención efectiva requiere innumerables medidas que funcionen bien de forma conjunta: por ejemplo, la prevención de inundaciones requiere presas emplazadas debidamente y, cuando hay fuertes lluvias o un deshielo río arriba, sus compuertas tienen que abrirse y cerrarse en el momento y secuencia apropiados para contener los torrentes de agua en los embalses disponibles. Con una capacidad de almacenamiento suficiente se podrían prevenir las inundaciones. Sin embargo, si los embalses ya están casi llenos, las autoridades deben decidir rápidamente a dónde redirigir la inundación: idealmente, adonde la pérdida fuese menor. Las alertas y las evacuaciones también tienen que coordinarse. Si bien los votantes pueden no conocer todos los detalles complejos, sí conocen (dado el historial de inundaciones) cuándo no están protegidos. Si, bajo estas circunstancias, el votante debe elegir entre obtener ayudas en efectivo y gastar en la construcción de un dique (una simple nota en la compleja sinfonía de la prevención) probablemente vote por las ayudas a pesar de que todos quieren una prevención efectiva.

Es probable que los votantes sean menos propensos a votar por la provisión de bienes públicos cuando existe una diversidad étnica sustancial o una fuerte fragmentación social. Los bienes productivos públicos (carreteras, alcantarillado y recogida de basura) en las ciudades norteamericanas están inversamente relacionados con la fragmentación étnica, que a su vez está también negativamente correlacionada con el gasto local en bienestar (Alesina, Baqir y Easterly, 1999). Los votantes eligen menos bienes públicos cuando una fracción significativa de los ingresos impositivos recolectados a un grupo étnico cualquiera se usa para proporcionar bienes públicos compartidos con otros grupos étnicos. Estos resultados sugieren que la provisión de bienes públicos requiere un cierto sentido de comunidad y podría incrementarse en una sociedad más cohesionada.

Los hallazgos empíricos son sorprendentes, pero no debería subestimarse la inteligencia de los votantes, cuando están plenamente informados, a la hora de mirar más allá de las etiquetas y de las promesas. No en vano, las preferencias de los votantes tienden a conducir a una mayor prevención en los países con gobiernos más efectivos y con mejores instituciones.

La incidencia y la voz: por qué son importantes

Ignorar la incidencia (quién soporta en última instancia la carga de una intervención) puede minar la eficacia de las medidas colectivas de prevención, en especial para los más afectados. Es fácil, y muy común, usar los países y los gobiernos como sinónimo de las víctimas. Sin embargo, las víctimas son hogares muy pobres, y la mayor parte de ayuda oficial se dirige a los gobiernos, de modo que el gasto en prevención y en actividades de socorro no siempre beneficia a las víctimas. Las acciones de los gobiernos reflejan las preferencias de quienes influyen en su toma de decisiones; si las capas marginales de la sociedad, a menudo los muy pobres, tienen poco peso económico o poca influencia política, su bienestar se ignora. De este modo, la incidencia es un elemento de especial preocupación, sobre todo si las elecciones sobre prevención colectiva no reflejan sus preferencias. Si los pobres tienen poca influencia, es posible que las decisiones de gasto y de localización de infraestructuras de protección a gran escala no los tengan en cuenta, o les obliguen a desplazarse (a menudo con una escasa compensación, o incluso sin compensación) en el caso en que los terrenos menos deseables en los que residen pasen a ser terrenos codiciados. La urbanización de estos terrenos puede trasladar a los más pobres a partes de la ciudad más propensas a los riesgos o a lugares más lejanos de las oportunidades económicas. Además, dado que serían desplazados, los pobres no podrían siquiera disfrutar los beneficios de la infraestructura de protección construida. Si los pobres no pueden influir en la toma de decisiones sobre bienes públicos, el gasto y la asignación de medidas colectivas de prevención podrían sesgarse en contra de quienes están más expuestos al riesgo. En este contexto, parece que los sistemas de alerta temprana, y no la infraestructura de protección, podrían servir mejor a los más pobres. ¿Qué sucedió en los estados indios cuando no se consultó a los más pobres sobre el uso de los fondos anti-sequía (cuadro 4.1)?

Cómo mejorar las medidas colectivas de prevención

Una vez se ha examinado cuánto se gasta en prevención y quién decide sobre ese gasto, el capítulo se centra en cómo se puede mejorar la prevención colectiva. La prevención no tiene por qué ser solo a través de los gobiernos,

Cuadro 4.1 India y los fondos anti-sequía

En su libro *Everybody Loves a Good Drought: Stories from India's Poorest Districts*, el periodista Palagummi Sainath detalla cómo las medidas para gestionar las sequías a mediados de los noventa en los estados de Bihar, Maharashtra y Orissa fueron tomadas por los más influyentes a expensas de los más pobres. El Programa para las Áreas Propensas a Sequías (DPAP, por sus siglas en inglés) del gobierno central se puso en marcha para gestionar y reducir los efectos de las sequías. Sin embargo, la selección del programa se politizó, puesto que de ella se derivaban beneficios monetarios. Por ejemplo, la ciudad de Lonavla, con abundantes lluvias (rara vez por debajo de los 1.650 mililitros al año, y en ocasiones hasta 2.000 mililitros), fue designada como *bloque DPAP*. Los bloques DPAP en Maharashtra cultivaban un 73 por ciento de caña de azúcar, un cultivo altamente intensivo en agua, y la superficie de regadío de los bloques DPAP era casi un 50 por ciento más alta que la media del estado. Por su parte, los pobres en las zonas más afectadas por la sequía no fueron consultados y no participaron en el uso de los fondos anti-sequía.

Fuente: Personal del Banco Mundial.

y el trabajo de Ostrom recuerda que existen otras alternativas, especialmente en las comunidades más cohesionadas (véase el caso de estudio 3). No obstante, los gobiernos proveen bienes y servicios colectivos. Gran parte del debate se centra en cómo pueden los gobiernos mejorar la prevención, en particular mediante las buenas instituciones y la competencia política. Dado que las acciones específicas se dan a menudo en el nivel de país, cabe destacar un instrumento muy útil: el familiar pero a menudo descuidado análisis coste-beneficio, que debe ser utilizado con cautela y sensibilidad, especialmente cuando las elecciones requieren juicios éticos como la valoración explícita de una vida. A continuación el capítulo se centrará en los sistemas de alerta temprana, las infraestructuras críticas y los amortiguadores ambientales, ámbitos en los que todos los países pueden aspirar a lograr beneficios, reduciendo las muertes y los daños ocasionados por los desastres.

Las instituciones y la competencia política mejoran las decisiones

Los ciudadanos bien informados tienen mayor probabilidad de votar, y en concreto de hacerlo por aquellos candidatos que persigan sus intereses (Banco Mundial, 2002). Un electorado mejor informado hace que el gobierno tenga una mayor capacidad de respuesta, especialmente si la información se traduce en «puntuaciones» fácilmente comprensibles, como ha sucedido en Bangalore, India.⁴ De este modo, el desarrollo de entidades fiables que «digieran» la información mejoraría la rendición de cuentas y la efectividad del gasto del gobierno en actividades de socorro.

Sin embargo, ¿qué conlleva la aparición de estas entidades fiables? Los países que previenen las muertes y la destrucción mejor que otros parecen disponer de algo (las instituciones) que funciona mejor. No resulta claro

qué tipo de instituciones son y con qué mecanismos operan, pero informan a los votantes y a los políticos que aprueban el gasto necesario y garantizan la prevención. Dos estudios permiten una mejor comprensión: Kahn (2005) constata que los países ricos lo hacen mejor, y Keefer, Neumayer y Plümper (2009) destacan el efecto saludable que resulta de la competencia entre intereses políticos.

Kahn (2005) constata que la geografía es relevante: Asia tiene un 28 por ciento más de posibilidades de sufrir un desastre que África.⁵ Sin embargo, el nivel de renta (como aproximación de la calidad de las instituciones) también importa. Los países más ricos, a pesar de que no experimentan menos desastres, incurren en menos muertes. Las muertes son menos probables (estadísticamente significativo) en países con mayor renta per cápita: son un 28 por ciento menos probables en países con una renta per cápita mayor a 2.000 dólares. Los países menos democráticos y aquellos en los que existe mayor desigualdad sufren un mayor número de muertes. Sen (1982) observó que las hambrunas son menos frecuentes en India tras la independencia, y ello sugiere que el autogobierno y la democracia garantizan una mayor capacidad de respuesta del gobierno a las necesidades de la gente. No obstante, algunos estados de India lo hacen mejor que otros, y del mismo modo algunos países democráticos lo hacen mejor que otros.

En un estudio preparatorio para este informe, Keefer, Neumayer y Plümper (2009) concluyen que las diferencias entre países en cuanto a los niveles de mortalidad de los desastres se pueden explicar por más elementos más allá de si los líderes que toman las decisiones políticas son elegidos en elecciones competitivas (la noción convencional de democracia). También es crítico el grado en que los ciudadanos son informados, y la habilidad de los políticos para asumir compromisos creíbles ante los ciudadanos (o ante la mayoría de ellos).

Los componentes clave de la credibilidad política son los partidos políticos que permiten a los ciudadanos responsabilizarlos del éxito o fracaso, y que permiten a los políticos a título individual hacer promesas creíbles de llevar a cabo políticas públicas que persigan en el interés general. Tanto en no-democracias como en democracias, la existencia de partidos políticos «institucionalizados» está significativamente asociada a la reducción de la mortalidad de los desastres. Por ejemplo, la mortalidad de los terremotos cae en un 6 por ciento por cada año adicional de elecciones competitivas, y en un 2 por ciento cuando la edad media de los partidos crece en un año. Por tanto, es más probable que se responda a las necesidades de los ciudadanos mediante los sistemas de partidos institucionalizados, con o sin elecciones competitivas. Algunas no-democracias institucionalizan los partidos gobernantes, las burocracias y los militares, lo que facilita las respuestas efectivas a los desastres; aunque otras no lo hacen.

Esta conclusión es consistente con la observación de Sen (1982), según la cual la democracia ayuda a responder a emergencias y desastres porque

los votantes hacen a los gobiernos responsables. Sin embargo, las votaciones por sí solas no son ni necesarias ni suficientes. Una amplia variedad de sistemas políticos puede servir a este propósito, y las «instituciones» son necesarias para informar a todos los concernidos acerca de las medidas de prevención alternativas disponibles, su coste, y su efectividad. Los incentivos importan, y la competencia política podría ayudar a difundir la información; pero algunas instituciones funcionan mejor que otras por razones que no se comprenden plenamente.

Análisis coste-beneficio: un escalpelo sutil y sensible

La información y las nuevas tecnologías incrementan las elecciones, pero ¿cómo elegir entre ellas? La elección colectiva requiere acotar las alternativas y, si no ordenarlas, examinar sus implicaciones distributivas. El análisis coste-beneficio es especialmente útil cuando los asuntos a tratar son complejos y existen distintas propuestas alternativas.

Una inversión cuyos beneficios exceden los costes debería llevarse a cabo; y si existen distintas propuestas compitiendo entre ellas, la que tenga un mayor ratio beneficio-coste debería ser la preferida.⁶ El análisis coste-beneficio es una herramienta muy conocida, especialmente útil para los gobiernos que tratan de comparar alternativas (como la medida de beneficio del sector privado). Su utilización se ha reducido a lo largo de los años, incluso en el Banco Mundial (García, próxima publicación en 2010).

Llegar a la decisión correcta cuando la prevención salva vidas requiere valorarlas. Valorar vidas puede ser detestable para muchos y siempre resulta controvertido. Sin embargo, ignorar esta valoración considera implícitamente a las personas inútiles, y no sería ético ni afortunado si se protegiesen las propiedades pero no las personas. Por ejemplo, estudios preparatorios para este informe demuestran que, si se ignorase el valor de las vidas salvadas, la readaptación de los edificios del distrito turco de Atakoy no sería efectiva en términos de costes, pues tendría un ratio beneficio-coste inferior a 1. Otros estudios preparatorios para este informe constatan que, al incorporar un valor de la vida de 750.000 dólares en los beneficios, inclina la balanza del lado de la readaptación (IIASA/RMS/Wharton, 2009). Las medidas de refuerzo antisísmico de edificios de apartamentos y de escuelas en Turquía solo superaron el test coste-beneficio cuando se incorporó el valor de las vidas salvadas (a 400.000 dólares cada una) (Smith y otros, 2004a, 2004b).

Cuando se adjudica un valor a una vida es necesario considerar factores éticos y filosóficos profundos, especialmente si las decisiones afectan a otros (como sucede con las acciones colectivas). Los economistas deben ser conscientes de las limitaciones de sus herramientas (cuadro 4.2).

Cuadro 4.2 La valoración de una vida: ¿no tiene valor, no tiene precio o es una estadística inútil?

Algunos consideran que una vida no tiene precio —y no lo tiene—. No obstante, la gente toma decisiones al respecto del valor de la vida, tanto de ellos como de otros, aunque sea de forma implícita (imponer la vacuna para la polio beneficia a muchos, aunque sean pocos los que sucumban).

«Capital humano» es un término deshumanizador pero un concepto muy útil. Se puede medir el «coste» de la educación (en el que incurren los padres o «el país»); pero este es un *input* que, junto con la nutrición, el tiempo de los padres y demás, «produce» capital humano. Este capital humano se combina con sus contrapartes física (maquinaria) y natural (tierra) para producir *output*. Si el coste de la educación es la medida habitual del capital humano, se podría inferir su valor por lo que produce, y las dos medidas difieren: Bill Gates o Warren Buffet generan mucho más de lo que costó su educación, aunque científicos como Albert Einstein tal vez no. La cuestión es que esas medidas, aunque son útiles para algunos propósitos, no pueden valorar el total de la vida de una persona o sus contribuciones a la sociedad.

Los individuos a menudo toman decisiones de las que se podría inferir el valor que ellos adjudican a su propia vida. Por ejemplo, la disposición a aceptar trabajos de más riesgo a cambio de un mayor sueldo permite utilizar el mayor riesgo y la mayor remuneración para calcular el valor de la vida estadística (VSL, por sus siglas en inglés). Ese estimador está basado en la preferencia revelada y no en encuestas, una técnica alternativa aunque muy imperfecta. Aún y así, el resultado ofrece un amplio rango de valores, en parte porque los datos y las técnicas econométricas tienen limitaciones. Además, dado que la técnica de estimación asume la forma de una función en particular, estas estimaciones son válidas solo dentro del rango de riesgo observado.

Los VSL a menudo se usan en los análisis coste-beneficio; pero no son una medida de lo que se «pierde» cuando muere una persona. La familia también valora el compañerismo de quien sustenta la familia y las contribuciones para criar a los niños. ¿Cómo se valoran estos últimos? En el caso de los heridos, valorar el dolor y el sufrimiento también es complicado.

En un estudio preparatorio para este informe, Cropper y Sahin (2009) repasan la literatura sobre valoración de muertes y heridos, y sugieren cómo podrían hacerse las estimaciones. Existen pocas estimaciones empíricas del VSL en países en desarrollo, pero se podría partir de las estimaciones de los países de renta alta para obtener las de los países de renta media y baja. Cuando la reducción en el número de muertos y heridos es una parte importante de los beneficios de un proyecto, es razonable expresar el cálculo de la reducción de daños y muertes en términos de años de vida ajustados por calidad (o «QALY», un año de vida ajustado por calidad). Los costes del proyecto, menos los beneficios del proyecto no relacionados con la sanidad, pueden dividirse entre los QALY salvados, a fin de calcular un coste por QALY evitado. Una ventaja de este enfoque es que resulta fácil comparar el coste por QALY de las distintas políticas para reducir el riesgo de desastres, así como de las políticas sanitarias y de seguridad en varios sectores, para incentivar la coherencia en la toma de decisiones.

Fuente: Personal del Banco Mundial.

Independientemente de si se valoran las vidas y de qué valor se les adjudica, las medidas de prevención no reducen el riesgo para todos. La construcción de un dique, por ejemplo, desvía el agua de un lugar a otro, y al hacerlo puede reducir las muertes y los daños. Sin embargo, algunos colectivos pueden verse afectados negativamente, aunque sean menos en número y tengan posesiones de menor valor. Las medidas de prevención a menudo modifican la distribución de la probabilidad de daños, pero no reducen estas probabilidades en todas partes: incluso para quienes se ven protegidos

por el dique, existe un menor riesgo de daños en caso de inundaciones pequeñas, pero el riesgo es mucho mayor en el caso en que el dique se venga abajo. Por ello el análisis coste-beneficio es una referencia útil, pero no debería convertirse en el único juez.

Sistemas de alerta temprana: invertir en mejorar la previsión meteorológica y compartir la información es muy rentable

Incluso unos pocos minutos de alerta concede a la gente tiempo suficiente para huir de una inundación repentina, un tornado o un tsunami.⁷ Las autoridades locales utilizan alertas tempranas para advertir de ciclones tropicales y evacuar a un gran número de personas a lugares más seguros. Los avisos emitidos con suficiente antelación también permiten que la gente proteja parte de sus propiedades e infraestructuras. Además, los operadores de los embalses podrían reducir los niveles de estos gradualmente para poder acomodar el agua entrante de las inundaciones. Las autoridades locales podrían instalar el equipamiento para una respuesta de emergencia. La gente podría instalar contraventanas y reforzar los tejados cuando se les advirtiese de la proximidad de fuertes vientos o de ciclones. En el capítulo 1 se ha mostrado que las muertes y los daños ocasionados por los fenómenos meteorológicos extremos se han incrementado, si bien más despacio que la población y que la actividad económica en gran parte por el éxito de las medidas de prevención, incluyendo las previsiones hidrometeorológicas combinadas con una preparación de emergencia más efectiva.

Algunos países de renta baja que sufren desastres recurrentemente, como Bangladesh y Cuba, experimentan una mortalidad mucho menor tras desarrollar sistemas de alerta temprana efectivos (Golnaraghi, 2010). Al Sistema de Alerta Temprana de Ciclones Tropicales de Cuba se le atribuye una drástica reducción del número de muertes ocasionadas por peligros naturales meteorológicos como los ciclones tropicales, las mareas tormentosas y otro tipo de inundaciones: cinco huracanes sucesivos dejaron solo siete víctimas mortales en 2008. Los esfuerzos similares emprendidos por Bangladesh se describen en el caso de estudio 1. Francia actualiza continuamente todos los aspectos de su Sistema de Vigilancia desarrollado tras la tormenta invernal Lothar en diciembre de 1999. Tras la ola de calor de 2003, que acabó con la vida de 15.000 personas, el sistema fue mejorado para incorporar alertas de calor y alertas sanitarias. Las alertas de inundaciones se añadieron después de 2007, cuando dos grandes ciudades, Nimes y Montpellier, sufrieron importantes inundaciones.⁸ La mortalidad en los Estados Unidos disminuyó significativamente a lo largo de los años gracias a que sus sistemas de alerta temprana de peligros naturales recurrentes como rayos, inundaciones, tormentas y olas de calor se mejoran continuamente: la tasa de mortalidad se redujo en un 45 por ciento y la de los heridos

en un 40 por ciento en los 15.000 tornados desde 1986 hasta 1999 (Teisberg y Weiher, 2009). Sin embargo, muchos países no se han beneficiado todo lo que habrían podido, y en esta sección se analiza lo que hace falta para que puedan hacerlo.

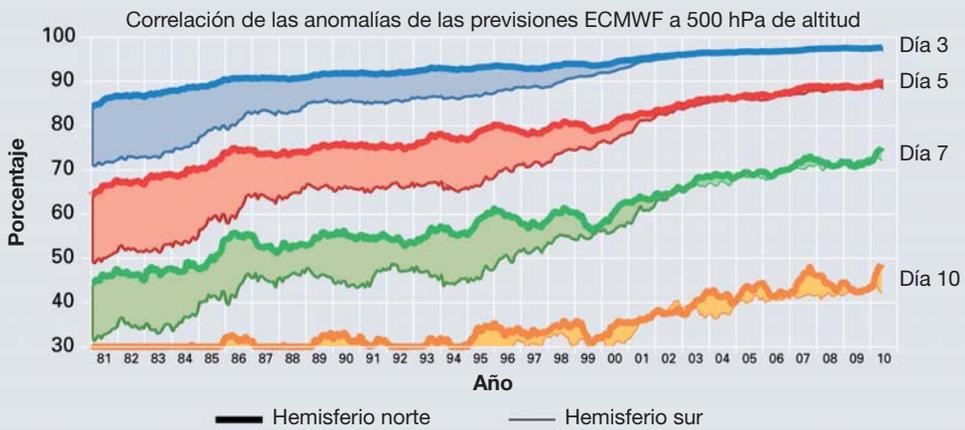
Los sistemas de alerta temprana tienen cuatro partes que deben ser coordinadas por muchas agencias tanto en el nivel nacional como de la comunidad: detección, seguimiento y previsión de los riesgos naturales; análisis de los riesgos; emisión de alertas a tiempo, que debería llevar a cabo la autoridad del gobierno; y activación de los planes de emergencia basados en la comunidad en respuesta a las alertas.⁹ La atención aquí se centra en el primer punto (también el más complejo técnicamente), puesto que los aspectos económicos de la detección, seguimiento y previsión de los riesgos naturales se manifiestan a una escala global, a diferencia de los aspectos económicos del análisis de los riesgos, la emisión de alertas a tiempo y la petición de evacuaciones de emergencia, que se dictan en gran medida por circunstancias locales, sociales económicas y culturales. No obstante, es importante enfatizar que la fortaleza de una cadena está en el eslabón más débil, y las cuatro partes son necesarias para lograr un sistema de alerta temprana eficiente.¹⁰

Detección, seguimiento y previsión de riesgos naturales

Existe una diferencia obvia e importante en los plazos disponibles para responder a los peligros naturales que pueden ser previstos antes de que ocurran y los que solo se pueden detectar y seguir una vez han ocurrido. Muchos peligros geológicos pueden ser detectados y monitorizados, pero no predichos. Los terremotos y los desprendimientos de tierra son por lo general bastante impredecibles, si bien sus riesgos pueden ser estimados en muchas zonas.¹¹ No obstante, la detección de los seísmos submarinos o las erupciones volcánicas mediante sofisticadas redes de monitorización oceánica y técnicas de modelización permite emitir alertas de tsunami y proceder a evacuaciones en las zonas costeras, puesto que los plazos pueden variar desde unos minutos a varias horas (como muestra en caso del tsunami de Samoa en 2009).

En cambio, los riesgos meteorológicos pueden ser previstos con unos plazos que se extienden entre unos minutos (suficiente para salvar vidas) y varios días (suficiente para salvar vidas y proteger propiedades, al menos hasta cierto punto). La previsión meteorológica es fundamental para cualquier sistema de alerta temprana de peligros meteorológicos, hidrológicos y relacionados con el clima, y los avances tecnológicos permiten previsiones más precisas (figura 4.6).

Todos los países deberían ser capaces de beneficiarse de la mayor precisión de las previsiones meteorológicas, pero algunos países no lo hacen. Generar previsiones es complejo y requiere los siguientes elementos:

Figura 4.6 Incrementando la precisión de las previsiones meteorológicas

Nota: Los pares líneas coloreadas de arriba (para el hemisferio norte) y de abajo (para el hemisferio sur) muestran que las previsiones (a 3, 5, 7 y 10 días) en el hemisferio norte son generalmente más precisas que en el hemisferio sur, pero también muestran que esta diferencia se ha estrechado a lo largo de los años. Todas las previsiones son cada vez más precisas: a día de hoy una previsión a 7 días (verde) es casi tan buena como una previsión a 3 días (azul) a principios de los años ochenta. Las unidades de medida son los hectopascales (hPa).

Fuente: Working Paper del Banco Mundial n.º 151 2008, Washington, DC.

- Recopilación e intercambio de información de modo sistemático y en tiempo oportuno.
- Sistemas de telecomunicaciones que permitan el intercambio de información.
- Modelos numéricos de predicción meteorológica, lo cual estimula la física de la atmósfera.
- Medios computacionales y superordenadores para el procesamiento de datos, y modelos para generar previsiones en diferentes resoluciones y escalas espaciales y temporales.

Garantizar estos elementos es necesario para conseguir un personal cualificado, lo que sigue constituyendo la mayor restricción, en especial en los países de renta baja.

Dada su naturaleza global, la generación de previsiones también requiere un enorme esfuerzo coordinado en el nivel internacional, con muchas acciones en tiempo real que deben sincronizarse en los distintos países. La Organización Mundial de Meteorología (WMO, por sus siglas en inglés) facilita esta enorme empresa gracias a las redes de sus miembros (figura 4.7).

El sistema de recolección de datos (satélites geoestacionarios y en órbita polar, sistemas de observación de los océanos y las superficies) es

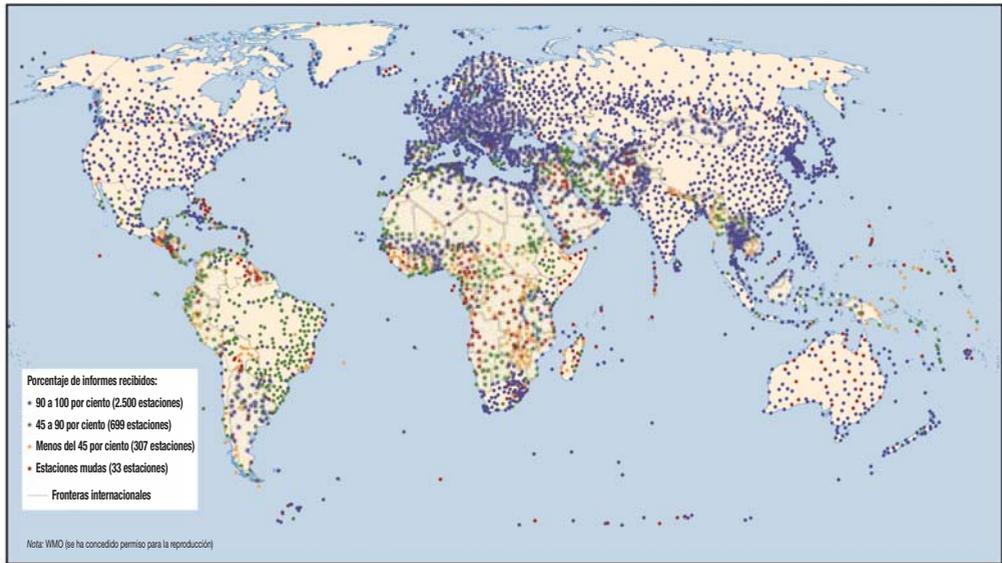
Figura 4.7 Red coordinada en el nivel internacional formada por la Organización Mundial de Meteorología (WMO) y 189 agencias nacionales de meteorología e hidrología



Fuente: Golnaraghi, Douris y Migraine, 2008.

esencialmente global y muy similar en la mayor parte de países desarrollados. Cada día las distintas agencias nacionales recopilan y transmiten abundantes cantidades de datos en tiempo real (presiones barométricas, temperaturas, niveles de humedad en varias localizaciones y altitudes). A continuación, envían los datos al Sistema Global de Procesamiento de Datos y Previsiones, coordinado por la Organización Mundial de Meteorología, que incluye a tres Centros de Datos Meteorológicos Globales (EE.UU., Australia y Rusia), y 40 Centros Meteorológicos Especializados Regionales. La frecuencia y el alcance de los datos observados varían. Por ejemplo, como parte de la red global, los EE.UU. (NOAA) recopilan datos de los sondeos de la parte alta de la atmósfera (globos sonda) cada 12 horas, y proporciona imágenes completas por radar cada ocho minutos; los datos sobre embarcaciones y aviones se recopilan de modo oportunista. La previsión meteorológica recurre cada vez más a datos de radiaciones captados por satélites espectrómetros.¹² Sin embargo, no todas las regiones disponen de servicios adecuados de recolección de datos (mapa 4.1).

Mapa 4.1 Los puntos rojos indican de dónde se reciben las escasas observaciones meteorológicas sinópticas



Nota: Las observaciones sinópticas consisten en observaciones meteorológicas de la superficie de la Tierra o del espacio aéreo superior efectuadas en tiempos estandarizados. El mapa hace referencia a observaciones meteorológicas sinópticas recibidas en las estaciones de la Red Básica Sinóptica Regional (RBSN, por sus siglas en inglés).

Fuente: <http://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/Gos-components.html>.

Sistema Mundial de Telecomunicaciones

Los datos se difunden a través del Sistema Mundial de Telecomunicaciones de la Organización Mundial de Meteorología (GTS, por sus siglas en inglés), que conecta a todos los países mediante sus agencias nacionales de meteorología (la figura 4.8 muestra solo una pequeña sección). Los datos y la información que fluyen a través del GTS se incorporan a los complejos modelos meteorológicos. Otros análisis sirven de apoyo a la comunidad investigadora en materia meteorológica y climática. El GTS distribuye también información y alertas relacionadas con tsunamis cuando están disponibles, de modo que cada país en situación de riesgo pueda recibir la información a tiempo.

Las previsiones meteorológicas globales son generadas por datos procesados usando distintos modelos que difieren en su propósito y en su complejidad. Por ejemplo, los modelos globales de alcance mundial son operados por distintos centros meteorológicos que utilizan distintos cuadrículados, desde cuadrículas gruesas (110 kilómetros o 1 grado) a cuadrículas finas (20 kilómetros o 0,18 grados), al producir las previsiones de los sistemas meteorológicos a gran escala. Uno de esos modelos produce previsiones a 10 días en una resolución espacial gruesa, y que utilizan los 31 países participantes desde Noruega en el norte a Marruecos en el sur, e Irlanda al oeste y Turquía al este.

embargo, muchos países no efectúan previsiones locales con toda la precisión que la tecnología permite a día de hoy. Una encuesta llevada a cabo por la Organización Mundial de Meteorología en 2006-07 constata que más de un 60 por ciento de sus países miembros, especialmente los de renta baja, disponen de unas capacidades meteorológicas insuficientes (cuadro 4.3).¹⁴ Las Agencias Nacionales de Meteorología y de Hidrología a menudo carecen del equipamiento e instrumentos básicos; pero incluso cuando disponen de ellos, se ven frustrados por la ausencia de equipos informáticos y de telecomunicaciones modernos, o por la falta de personal cualificado.

La recopilación de datos sobre meteorología y clima y la elaboración de previsiones son tareas costosas, pero los beneficios potenciales pueden ser enormes. La información relacionada con la meteorología y las previsiones asesora a los agricultores y a los agro-negocios acerca de cuándo plantar, sembrar, fertilizar y cosechar; a las instalaciones eléctricas sobre cómo satisfacer a la demanda; a las compañías aéreas y a las empresas navieras sobre cómo planificar sus itinerarios. En ocasiones, los beneficios son diez veces mayores que los costes:

- Una estimación en China para el período 1994-96 halló un ratio beneficio-coste entre 35 y 40 (Guocai y Wang, 2003).
- Se estimó que los servicios meteorológicos de Mozambique tuvieron un ratio beneficio-coste de 70 (Banco Mundial, 2008).¹⁵
- El ratio de los beneficios económicos de una información hidrometeorológica mejorada (calculada como pérdidas evitadas) relativos al coste

Cuadro 4.3 Evaluación de países de la Organización Mundial de Meteorología en 2006-07

En 2006 la Organización Mundial de Meteorología encuestó a 187 Agencias Nacionales de Meteorología y de Hidrología y 139 respondieron. La encuesta constató:

- Casi un 60 por ciento de las Agencias Nacionales de Meteorología y de Hidrología se veían limitadas por una formación inadecuada de los analistas.
- Más del 60 por ciento o bien no poseían estaciones de observación adecuadas, sistemas de telecomunicaciones y capacidades operativas de previsión 24/7; o bien no podían mantenerlas; o bien no podían mantener las bases de datos.
- En torno al 90 por ciento sentía la necesidad de mejorar las capacidades de previsión y alerta, y la mitad de ellas deseaba mejores asociaciones con otras agencias involucradas en la reducción del riesgo de desastres.
- Menos de la mitad de los países había combinado los servicios nacionales de meteorología y los de hidrología. En otros 44 países, los servicios nacionales de meteorología y los servicios nacionales de hidrología, si bien operaban por separado, colaboraban en alguna medida, en especial en lo referido a las alertas de peligros naturales; aunque la mayoría necesita una mejor coordinación para emitir esas alertas.

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en la Organización Mundial de Meteorología, 2006.

de los programas de modernización de los servicios hidrometeorológicos nacionales varía entre 2,1 y 14,4 para algunos países europeos y asiáticos (Banco Mundial, 2008).

- Los beneficios de unas previsiones meteorológicas mejoradas estimados para los hogares estadounidenses exceden el coste del programa de modernización de la Agencia Nacional de Meteorología de Estados Unidos en más del triple (Lazo, Teisberg y Weiher, 2007).

Estos ratios beneficio-coste tan elevados sugieren que los gastos destinados a mejorar los servicios nacionales de hidrometeorología potencialmente merecen la pena. Muchos gobiernos no financian adecuadamente sus servicios hidrometeorológicos, debido a la escasa visibilidad de estos servicios o a la pobre dotación financiera de las agencias públicas. Algunos gobiernos, siguiendo el ejemplo de los países europeos, pretenden que estos se autofinancien parcialmente vendiendo sus datos y previsiones. De este modo, es posible que no exista la predisposición de antes a compartir los datos y previsiones por temor a que el receptor sea un cliente potencial, o se embolse un ingreso vendiéndolos a alguien. Las previsiones meteorológicas genéricas y las alertas son bienes públicos, y estos intentos de generar ingresos de la venta de datos o previsiones inhiben un intercambio de información que resulta esencial para elaborar buenas previsiones regionales y globales.

Los beneficios potenciales de un mayor gasto en servicios hidrometeorológicos se realizarán solamente si el gasto se dirige y organiza correctamente. La necesidad de un sistema completo de predicción meteorológica debe estar bien identificada antes de gastar en costosas tecnologías, como en los radares Doppler, cuyo funcionamiento puede costar entre 1 millón y 2 millones de dólares por unidad, y se necesitan varios. Un sistema de satélites cuesta en torno a 380 millones de dólares. Hacerlo funcionar cuesta cerca de 50 millones de dólares.¹⁶

Los Estados Unidos, que sufren frecuentes tornados, lograron reducir el número anual de muertes en 79 de promedio, y el de heridos en 1.052, gracias a una previsión más precisa (de un 40 a un 75 por ciento) (Simmons y Sutter, 2005). Asimismo, el uso de la capacidad de los Radares Doppler para identificar los tornados cuando aún están en las nubes ha conducido a un mayor plazo para las alertas de tornado (de 5,3 minutos a 10). Sin embargo, es posible que este tipo de gastos no se lleve a cabo en otros países si no hay amenaza de peligros naturales o si estos son menos frecuentes.

La cuestión no es si los radares Doppler son o no injustificados, sino que el gasto en equipamiento costoso debe ser cuidadosamente evaluado teniendo en cuenta las necesidades y los recursos de un país. Es necesario también tener en cuenta los costes de operación y mantenimiento para evaluar la sostenibilidad a largo plazo. Además, otras necesidades más corrientes como la estimación y calibración de los modelos, el análisis de los peligros

naturales, o el procesamiento de los datos pasados, que muchos países acumulan en almacenes y en papeles cada vez más deteriorados, pueden tener elevados retornos. La digitalización de estos datos no requiere una tecnología avanzada y sin embargo ofrece elevados rendimientos.

Además de las ganancias que ofrecen las previsiones a corto plazo, las previsiones estacionales también están mejorando y ayudan a la toma de decisiones socioeconómicas a medio y largo plazo. Los patrones climáticos recurrentes (como la Oscilación Austral El Niño) pueden preverse ahora con algunos meses de antelación en algunos lugares y en algunos períodos del año. La previsión de sequías (una importante causa de mortalidad en África) requiere no solo previsiones meteorológicas, sino también datos sobre la temperatura del aire, la humedad del suelo, la vegetación, la tierra o los niveles de los pantanos. Las agencias nacionales deben empezar a recopilar este tipo de datos y a aprender a usarlos de forma efectiva para poder prever las sequías locales de forma efectiva.

Análisis de riesgos, emisión de alertas a tiempo y activación de respuestas

El establecimiento de sistemas de alerta temprana requiere mucha información. La distribución espacial de los peligros naturales, su severidad, su tiempo y su frecuencia son en gran medida una cuestión científica. Sin embargo, sus efectos económicos requieren la recopilación de un conjunto de datos que los gobiernos ya poseen en alguna forma. Estos datos deben ser sistemáticamente analizados para determinar cuándo y dónde pueden establecerse sistemas de alerta temprana. Los análisis coste-beneficio constituyen una buena referencia. En algunos casos, es posible que solo haga falta identificar y analizar un único tipo de riesgo (o unos pocos) para justificar la elaboración de alertas, que podrían estar entonces disponibles para minimizar otros riesgos que no sean tan fácilmente cuantificables.

Una alerta se basa en una previsión, pero debería emitirse con la autoridad del gobierno. De este modo, las alertas de peligros naturales desarrolladas por las agencias técnicas deberían ser comunicadas a las autoridades, que deberían en ese momento decidir si advertir al público y activar los planes de emergencia y evacuación. La decisión pasa por evaluar los costes y los beneficios: las falsas alarmas son caras (gran parte del coste recae en los ciudadanos, no en el gobierno) y demasiadas falsas alarmas hará que se ignoren las siguientes (cuadro 4.4).

Estas decisiones y sus respuestas requieren mucha preparación: los equipos de almacenamiento anticipado, el personal de respuesta de emergencia, el *sandbagging* (una tecnología poco avanzada efectiva solo si lo que se protege se elige cuidadosamente), y la redirección del tráfico necesitan todos ellos no solo planificación, sino también simulacros periódicos en

Cuadro 4.4 Comunicaciones a la comunidad

Casi todos los hogares (98 por ciento) tienen acceso a radio y televisión en Cuba, de modo que estos son los principales canales de comunicación utilizados por el servicio nacional de meteorología (con autoridad gubernamental) para emitir alertas de ciclones tropicales e inundaciones relacionadas.

En Bangladesh son muchos menos los que disponen de televisión y radio, de modo que el Departamento de Meteorología de Bangladesh lleva a cabo las alertas de ciclones y mareas tormentosas por medio de múltiples canales (fax, internet, radio y televisión). Sin embargo, la unidad centralizada de alertas del Programa de Preparación para los Ciclones de Bangladesh garantiza que las alertas lleguen a las comunidades costeras. El centro alerta a una red de voluntarios a través de emisiones de radio HF/VHF y estos a su vez alertan a las comunidades.

Shanghái también difunde alertas a través de emisiones de radio HF/VHF, usando una red de voluntarios de la comunidad para advertir a quienes se hallan en entornos rurales; y emisiones de televisión y mensajes de móvil (SMS) para quienes se hallan en zonas urbanas.

Fuente: Personal del Banco Mundial.

las comunidades. El ejemplo de Bangladesh demuestra que la respuesta puede ser efectiva incluso en los países pobres.

Infraestructura crítica

Toda la infraestructura debería estar debidamente diseñada, construida y mantenida. Sin embargo, es especialmente importante que *algunas* funcionen cuando más se les necesita. Esas infraestructuras «críticas» deben ser identificadas antes de que el desastre tenga lugar para garantizar su adecuación.

Todos los sectores tienen sus defensores (los especialistas en educación preconizan «escuelas seguras»; los doctores, «hospitales seguros»), pero incluso las cárceles pueden considerarse críticas, puesto que impiden que los ladrones saqueen. Los gobiernos deciden lo que es crítico, pero la elección no debería dejarse solo a los funcionarios: el gobierno de Myanmar fue advertido de la intensidad y del probable recorrido del Ciclón Nargis cinco días de que llegase a tierra en 2008, pero la junta militar no alertó a la población para que no perturbase el referéndum que debía llevarse a cabo. Los militares desplazaron sus aviones y embarcaciones para protegerlos de los daños, pero no desplazaron a la gente, y 140.000 personas murieron.

Lo que resulta crítico depende de las condiciones locales y de la probabilidad de los peligros naturales. En la ciudad de Estambul, propensa a los terremotos, los hospitales pueden ser críticos, para tratar los huesos fracturados o los cuerpos aplastados. Sin embargo, Bangladesh es propensa a las inundaciones, y es posible que los hospitales sean menos críticos que las plantas de tratamiento de aguas o las escuelas, no tanto por la educación sino porque sirven de refugio.

Los activos críticos son específicos: un puente en particular, no todos los puentes. Un ejemplo ilustra este punto. Un puente que comunica una zona residencial con un hospital separados por un río, y un puente que une la zona residencial con una zona industrial, probablemente tengan ambos la misma tasa de rendimiento económico. Sin embargo, el puente al hospital es «crítico» si la zona es propensa a los terremotos. La «disponibilidad a pagar» por el servicio perdido inmediatamente después del desastre sería un buen criterio para identificar qué activo se considera crítico. Una vez seleccionado, los «márgenes de seguridad» (la fortaleza adicional que los ingenieros incorporan en los diseños) deberían ser mayores de lo normal. Diseñar el puente con arreglo a unos estándares elevados puede elevar el coste y, por tanto, reducir su tasa de rendimiento económico;¹⁷ pero deben prevalecer los juicios prácticos.

Crítico no es sinónimo de «socialmente importante». Del mismo modo, que no sea crítico no significa que no sea importante: tan solo implica que la interrupción de su servicio es tolerable. Incluso los Estados Unidos hallan dificultades en mantener el número de «infraestructuras críticas» en un nivel manejablemente pequeño, y otros países darán sin duda con este mismo problema (cuadro 4.5). Los ministerios sectoriales pueden saber

Cuadro 4.5 Los Estados Unidos intentan identificar las infraestructuras críticas

En la política pública de Estados Unidos, el significado de «infraestructura crítica» ha evolucionado a lo largo de los años, y solo se definió cuando se estableció una comisión presidencial sobre Protección de la Infraestructura Crítica tras el atentado de 1995 en la ciudad de Oklahoma. La comisión identificó como críticos ocho sectores: telecomunicaciones; sistemas de energía eléctrica; almacenamiento y transporte de gas y petróleo; banca y finanzas; transporte; sistemas de abastecimiento de agua; sistemas de emergencia (incluyendo asistencia médica, policía, bomberos y rescate); y continuidad del gobierno.

Desde entonces, sucesivas leyes federales, informes y órdenes ejecutivas han tratado de esclarecer el concepto, y el número de sectores de infraestructura y el tipo de activos considerados «críticos» se ha expandido. Tras los ataques de septiembre de 2001, las nuevas órdenes ejecutivas del presidente Bush añadieron las instalaciones nucleares, agrarias y ganaderas a la lista. Un año después, la Estrategia Nacional para la Seguridad del Territorio Nacional añadió las plantas químicas y los servicios postales y de envío. La lista tiene 13 sectores actualmente, y cada uno de ellos incluye miles de estructuras físicas en distintos lugares, algunas de ellas privadas (centrales eléctricas).

La Junta de Análisis de Información y de Protección de Infraestructuras del Departamento de Seguridad del Territorio Nacional es la responsable de identificar activos críticos, y había 1.700 activos críticos en abril de 2004. Existe mucha controversia y confusión por la implicación para los propietarios privados y porque los gobiernos estatales tienen sus propias listas y agendas. Tampoco están claros los criterios: algunas plantas de generación eléctrica, por ejemplo, no se utilizan, y otras generan poca electricidad. Si por estar en la lista se captan recursos, los beneficiarios potenciales lucharán por el botín.

Este «desafío» amorfo resulta en una lista cambiante y poco clara de lo que resulta crítico, y, cuando incluye demasiados activos, los costes se elevan sin proporcionar unos beneficios acordes. Es posible que los Estados Unidos traten de proteger demasiadas instalaciones, o las instalaciones equivocadas (o ambas).

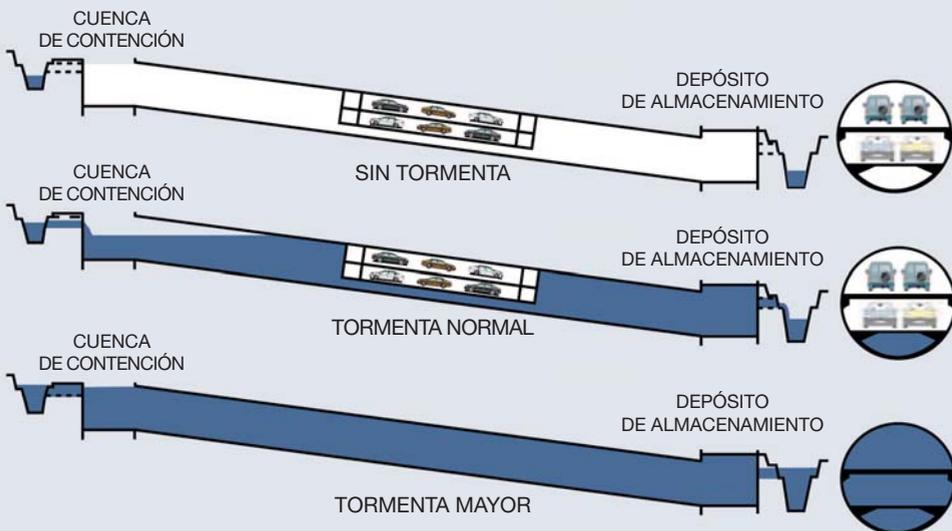
Fuente: Motef y Parfomak, 2004; Forest, 2006.

suficiente para proponer una lista, pero la decisión no debería corresponderles. La elección requiere juicio y, si bien el juicio colectivo tiene sus defectos, la estructura de toma de decisiones de un país debería ser respetada.

La selección no pone fin al problema, toda infraestructura necesita mantenimiento: reparar los baches de la carretera antes del invierno o de las lluvias; pintar los puentes de acero antes de que se debiliten por la corrosión; e inspeccionar y reparar las grietas en los puentes de hormigón. Todos los ingenieros lo saben, pero no obtienen asignaciones presupuestarias (incluso en los Estados Unidos, donde el hundimiento de un puente en Minneapolis en 2007 puso en evidencia este tipo de negligencia). La teoría de las finanzas públicas sugiere que el gasto debería seguir una lista de proyectos ordenados de forma decreciente según su tasa de rendimiento económico. Sin embargo, cuando la elección está sujeta a límites de presupuesto arbitrarios, presupuestos inflados, y costes de interrupción, la maximización dinámica podría priorizar algunos gastos de bajo retorno en detrimento de otros gastos de alto retorno pero aplazables. Dado que el mantenimiento se puede posponer, se difiere repetidamente hasta que el activo se viene abajo.

Las infraestructuras de propósito múltiple, como el *túnel de carretera y de gestión de aguas pluviales* (SMART, por sus siglas en inglés) de Kuala Lumpur, son infraestructuras críticas diseñadas a medida para un determinado peligro natural. Las inundaciones provocadas por las fuertes lluvias constituyen un peligro natural, y el túnel de 9,7 kilómetros de longitud, que costó 514 millones de dólares, tiene tres niveles (figura 4.9): el más bajo

Figura 4.9 Tres modalidades de funcionamiento del túnel SMART



Fuente: Mott MacDonald Group, 2009.

para el drenaje y los dos superiores para el transporte por carretera. El sumidero permite desviar grandes volúmenes de agua en caso de inundación desde el distrito financiero de la ciudad hacia un depósito de almacenamiento, un embalse y un túnel de circunvalación. Combinar el sumidero con la carretera ofrece dos ventajas: garantiza un mantenimiento del sumidero que de otro modo sería más esporádico, y cuesta menos que construir ambas estructuras por separado.

La infraestructura crítica debería de todos modos pasar el criterio de coste-beneficio, y diseños como el túnel SMART requieren imaginación e innovación. El mantenimiento se sigue descuidando y, a pesar de que los economistas generalmente lo desapruueban, las asignaciones (*earmarks*) pueden tener cierto mérito, como por ejemplo asignar la recaudación del impuesto sobre carburantes al mantenimiento de carreteras.¹⁸ Sin embargo, puede resultar poco efectivo en otros contextos: el departamento de obras públicas (o su equivalente, responsable de las carreteras y puentes) puede utilizar los fondos para pintar las alcantarillas de piedra (que no se oxidan) en vez de los puentes de acero (que sí lo hacen). Se necesitan muchas decisiones buenas a muchos niveles de gobierno, lo que subraya la importancia de las «instituciones». Estas instituciones acompañan y promueven el desarrollo económico, y es por lo que las muertes y la destrucción están inversamente relacionadas con la renta per cápita del país. No obstante, la correlación no es perfecta, lo que sugiere que algunos países de renta baja lo hacen mejor que otros.

Proteger los amortiguadores ambientales

Un medioambiente degradado exacerba los efectos de los desastres, y los entornos se vuelven más vulnerables con el crecimiento de población que no los protege. Las medidas de prevención naturales y las humanas pueden complementarse unas con otras (tabla 4.1).

Límites físicos

Si bien los amortiguadores ambientales ofrecen cierta prevención, no previenen todos los desastres. Los bosques y los humedales ofrecen escasa protección ante las inundaciones extremas cuando los suelos ya están saturados. Asimismo, las franjas de manglares de unos cientos de metros de ancho pueden reducir la destrucción que ocasione un tsunami de dimensiones considerables, pero no la de un gran tsunami de, por ejemplo, olas de más de 10 metros. Una franja estrecha de árboles podría perjudicar más que favorecer si son derribados y se añaden a los demás escombros arrastrados por el agua. Muchos fueron los que murieron o resultaron heridos por los

Tabla 4.1 Peligros naturales y protección

Peligro natural	Tipo de protección ecológica	Ejemplos
Deslizamientos de tierra y avalanchas	<p>La vegetación densa y profundamente enraizada ayuda a cohesionar el suelo y se evita el deslizamiento de las capas más superficiales.</p> <p>Los bosques forman una barrera física frente a las avalanchas y contribuyen a contener la nieve, reduciendo las probabilidades de que se inicie un alud.</p>	<p>La reforestación ha sido utilizada como protección contra las avalanchas en Suiza, complementando y en algunos casos sustituyendo las barreras de ingeniería (UNISDR 2009): el 17 por ciento de los bosques ha logrado ofrecer protección contra los desprendimientos de tierra y las avalanchas.</p>
Inundaciones	<p>Las capas densas de vegetación en las cuencas hidrográficas incrementan la infiltración de la lluvia, por oposición a las escorrentías superficiales, reduciendo la tasa de caudal máximo salvo en las condiciones más extremas, en las que el suelo se halla ya completamente saturado. La vegetación también ofrece protección contra la erosión, y con ello reduce la pérdida de suelo y el transporte de lodo y rocas que tanto incrementan el poder destructivo de las inundaciones.</p> <p>La vegetación densa también protege las riberas del río y las estructuras de tierra adyacentes de la erosión de las inundaciones.</p> <p>Los humedales y las llanuras aluviales absorben agua, reduciendo la tasa de caudal máximo aguas abajo.</p>	<p>El huracán Jeanne assoló varias islas caribeñas, pero el número de muertes relacionadas con las inundaciones fue de más de 3.000 en Haití, frente a unas pocas docenas en los demás países afectados, en gran parte a causa de las muy degradadas cuencas de Haití (Stolton y otros, 2008). El patrón fue muy similar durante la temporada de huracanes de 2008.</p> <p>En 1992, el Banco Mundial comprometió 85 millones de dólares para el alivio de la pobreza en tres estados indios (Andhra Pradesh, Orissa y Bengala Occidental) a través de la creación de empleo en piscifactorías y viveros de camarones. Los bosques de mangles se vieron mermados para dejar espacio a las piscifactorías. Cuando los ciclones golpearon la costa recientemente denudada hallaron una escasa resistencia. Una parte significativa de la inversión se perdió. Dos ciclones, uno en Andhra Pradesh en 1997 y otro en Orissa en 1999 destruyeron las nuevas instalaciones para la cría de camarones (Independent Evaluation Group, 2007).</p> <p>Un estudio en el Parque Natural de Mantadia, Madagascar, concluyó que la conversión de bosques primarios en áreas que se despejan para el cultivo temporal talando y quemando la vegetación puede incrementar las corrientes provocadas por las tormentas hasta en 4,5 veces (Stolton y otros, 2008).</p> <p>Las comunidades de Assam han plantado con éxito bambú para proteger los diques de los canales de las inundaciones anuales (UNISDR 2009).</p> <p>Se estimó que la canalización y el drenaje en la llanura aluvial del Misisipi redujo la capacidad de almacenamiento de agua en un 80 por ciento, y se vinculó posteriormente al hundimiento de extensas áreas y a la severidad del impacto del huracán Katrina (WRI, 2005).</p>

(continúa)

Tabla 4.1 Peligros naturales y protección (continuación)

Peligro natural	Tipo de protección ecológica	Ejemplos
Maremotos, tsunamis y mareas tormentosas	<p>Los arrecifes de coral y las dunas de arena (que en las áreas costeras dependen normalmente de los ecosistemas vegetales para su mantenimiento) proporcionan una barrera física contra las olas y las corrientes.</p> <p>Las marismas y lagunas de agua salobre pueden desviar y contener las aguas de las inundaciones.</p> <p>Los manglares y otros bosques costeros pueden absorber la energía de las olas y capturar escombros flotantes, reduciendo enormemente el poder destructivo de las olas.</p>	<p>Los modelos aplicados a las islas Seychelles sugieren que la energía de las olas se ha duplicado en parte a raíz de las alteraciones en la estructura de los arrecifes de coral por la decoloración y el cambio en la composición de las especies (Stolton y otros, 2008).</p> <p>En el Caribe, como consecuencia de la degradación de los arrecifes, más de 15.000 kilómetros de costa podrían experimentar una reducción de la protección frente a las olas y tormentas de entre el 10 y el 20 por ciento en 2050 (Stolton y otros, 2008).</p> <p>El restablecimiento de las marismas de agua salobre forma parte de las medidas de defensa costera en distintas áreas del Reino Unido (UNISDR, 2009).</p> <p>Tras el tsunami de 2004, distintos estudios en Hikkaduwa, Sri Lanka, donde los arrecifes están en un parque marino, apuntaron que los daños alcanzaron solo 50 metros tierra adentro y que las olas fueron solo de 2 a 3 metros de altura. En la localidad cercana de Peraliya, donde los arrecifes se han visto en gran medida afectados por la explotación de los corales, las olas alcanzaron los 10 metros de altura, y los daños y las inundaciones llegaron hasta a 1,5 kilómetros tierra adentro.</p> <p>En Japón, que dispone de precisos registros históricos, se ha evidenciado el papel que desempeñan los bosques para limitar los efectos de los tsunamis (Stolton y otros, 2008).</p> <p>La ciénaga del Río Black es el mayor ecosistema de humedal de agua dulce de Jamaica. La marisma actúa como un amortiguador natural contra las inundaciones y las incursiones del mar (Dudley y otros, 2010).</p>
Huracanes y tormentas	<p>Los bosques, arrecifes de coral, manglares y las barreras de islas amortiguan los daños inmediatos de las tormentas.</p>	<p>El sistema protegido de manglares conocido como Sundarbans, en Bangladesh e India, ayuda a estabilizar los humedales y las líneas costeras y a amortiguar en las zonas de tierra adentro los vientos y las olas resultantes de los ciclones. Los mangles pueden romper olas ocasionadas por las tormentas que excedan los 4 metros (Dudley y otros 2010).</p>

Fuente: Dudley y otros, 2010; Stolton, Dudley y Randall, 2008; Independent Evaluation Group, 2007; y UNISDR, 2009.

mangles astillados en las inundaciones de Papúa Nueva Guinea. Sin embargo, los mangles también atrapan escombros flotantes (incluyendo a víctimas del tsunami que habrían sido arrastradas al mar por el reflujó) y a largo plazo contribuyen a la protección contra la erosión costera (FAO 2007).

Límites analíticos

Varios estudios informan sobre cifras impresionantes acerca del valor de las defensas naturales:

- Como defensas costeras, el valor económico de los bosques de mangles de Malasia ha sido estimado en 300.000 dólares por kilómetro, a partir de comparaciones con alternativas de ingeniería (ProAct, 2008).
- Desde 1994, las comunidades han plantado y protegido bosques de mangles en el norte de Vietnam para amortiguar los efectos de las tormentas. Se estima que la inversión inicial de 1,1 millones de dólares ahorró 7,3 millones de dólares por año en el mantenimiento de los diques marinos y se considera que redujo significativamente las pérdidas humanas y de propiedades causadas por el tifón Wukong en 2000, en comparación con otras áreas (WWF, 2008).
- En la llanura aluvial de Lužnice, una de las últimas llanuras aluviales en la República Checa con un régimen hidrológico inalterado, las 470 hectáreas tienen un valor monetario por hectárea de 11.788 dólares por mitigación de inundaciones (retención de agua), 15.000 dólares por biodiversidad, 144 dólares por absorción de carbono, 78 dólares por producción de heno, 37 dólares por producción de pescado, y 21 dólares por producción de madera (ProAct, 2008).
- El valor económico de los bosques en la prevención de avalanchas se estima en torno a 100 dólares por hectárea y por año en las grandes extensiones abiertas de terreno de los Alpes suizos, y en más de 170.000 dólares por hectáreas en zonas con activos valiosos (ProAct, 2008).
- Un estudio reciente sobre el papel de los humedales en la reducción de las inundaciones asociadas a los huracanes en los Estados Unidos calculó un valor medio de 8.240 dólares por hectárea y por año, y se estimó que los humedales costeros proporcionaban 23.200 millones de dólares anuales en servicios de protección contra las tormentas (Constanza y otros, 2008).
- Las dos reservas que forman las marismas de Muthurajawella, en Sri Lanka, cubren 3.068 hectáreas cerca de Colombo. El valor económico de la atenuación de las inundaciones (convertido en valor de 2003) se ha estimado en 5 millones de dólares al año (Constanza y otros, 2008).
- Los beneficios de la protección forestal en las cuencas superiores del Parque Nacional de Mantadia, en Madagascar, en términos de reducción

de los daños de las inundaciones a las cosechas, se han estimado en 126.700 dólares (Kramer y otros, 1997).

Si bien estas cifras son impresionantes, la modelización de la efectividad de otros tipos de vegetación o de unos usos de la tierra alternativos requiere una cantidad considerable de datos longitudinales de la zona específica, y supeditar esa protección a un análisis coste-beneficio, aunque es posible en teoría, resulta complicado en la práctica (cuadro 4.6). Además, los beneficios de la protección son los daños esperados evitados; pero los ratios coste-beneficio se determinan a menudo sobre la base de los daños reales, sin multiplicarlos por la probabilidad de suceso.

Los beneficios son difíciles de valorar y resulta sencillo cometer errores, especialmente cuando se busca la protección medioambiental y la calidad varía. Tal y como Dahdouh Guevas y otros (2005) apuntan acerca de la función protectora de los manglares en caso de tormenta:

Cuadro 4.6 Costes y beneficios de los manglares y la piscicultura de camarones en la costa tailandesa

Sathirathai y Barbier (2001) calcularon el valor actual neto por hectárea de manglar tailandés sumando el valor de los productos forestales que la gente recolectaba (en torno a 540 dólares), el incremento en los rendimientos de la pesca local (en torno a 270 dólares) y la protección ante las tormentas (en torno a 74.600 dólares). La protección contra las tormentas contribuyó a la mayor parte del total del valor neto presente (VNP) de más de 75.000 dólares por hectárea. Asimismo, también comprende la mayor parte de los 1.150 dólares por hectárea de VNP de convertir los manglares a viveros de camarones. Distintas publicaciones informan de los resultados.

Para evaluar el hábitat y los servicios de protección contra las tormentas, Barbier (2007) desarrolló un nuevo enfoque «dinámico» que incorpora el cambio en las zonas de humedales a un modelo multi-período de recolección de recursos de la pesca. El VNP de la protección frente a tormentas se recalculó a partir de los daños reales ocasionados por las tormentas en lugar de tomar como base los costes de reposición de las obras costeras de defensa (el análisis original), y se obtuvo un VNP por hectárea de cerca de 10.000 dólares.

Cabe apuntar tres aspectos acerca de las dificultades en la evaluación los servicios de protección del ecosistema:

1. El VNP por hectárea de los manglares se redujo considerablemente debido a los métodos del coste de reposición, que en esencia utilizan un coste para estimar un beneficio, y en general sobrestiman los servicios de protección frente a tormentas.
2. A pesar de que los manglares aún constituyen la mayor parte del VNP de la piscicultura de camarones, sin el valor de los manglares para la protección ante tormentas, no merecería la pena convertir los viveros de camarones de nuevo a manglares.
3. Debido a la falta de datos, la estimación de los daños esperados ocasionados por las tormentas teniendo en cuenta la protección de los manglares no pudo además considerar otros posibles factores mitigadores, como la intensidad de la tormenta, la topografía costera y otras barreras naturales, como los arrecifes de corales y los herbarios marinos.

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en la Organización Mundial de Meteorología, 2006.

«Nuestras encuestas en los pueblos y nuestras observaciones post-tsunami dejan claro que los manglares desempeñan un papel crítico en la protección contra las tormentas, pero cabe destacar que depende en gran medida de la *calidad* [añaden énfasis] del bosque de mangles».

El *timing* también complica la decisión coste-beneficio, incluso acerca de si restituir o no. Por ejemplo, dado que los hábitats de mangles pueden recuperarse de forma natural sin necesidad de ninguna intervención artificial, los proyectos de restitución deberían emprenderse solo si la recuperación no tiene lugar por sí sola.¹⁹ Determinar por qué la recuperación natural no tiene lugar y eliminar los estreses son tareas esenciales para el éxito de cualquier esfuerzo de restauración artificial.

Los costes son también a menudo difíciles de cuantificar: los costes del restablecimiento de manglares en los Estados Unidos pueden dividirse en tres órdenes de magnitud desde los 225 dólares por hectárea hasta por encima de los 200.000 dólares por hectárea.²⁰ Los costes del restablecimiento de la hidrología natural a través de la «reconexión» de los manglares divididos pueden ser bajos, pero pueden también incrementarse exponencialmente si se requieren terraplenes a gran escala para rediseñar una zona. Los costes de mantenimiento a menudo se ignoran, a pesar de que son considerables, sobre todo si existen continuas presiones humanas: el coste de la gestión efectiva de las áreas protegidas es elevado incluso en los países de renta baja. La protección de los hábitats de humedales (incluyendo los arrecifes de corales) resulta complicada, pues son más vulnerables a la contaminación difusa y a la retirada o la introducción de distintas especies en particular.

El papel de los ecosistemas naturales en la reducción de los efectos adversos de los desastres es ampliamente reconocido, pero la evaluación de sus costes y beneficios es complicada. Además, los gobiernos tienden a enfatizar las inversiones físicas en detrimento de los activos intangibles. El *Caso de Estudio sobre Bangladesh* (caso de estudio 1) muestra cómo las autoridades gestoras del agua favorecieron inicialmente la construcción de diques, y el *Caso de Estudio sobre Haití* (caso de estudio 3) cómo la deforestación, una de las principales causas de los deslizamientos de tierras, sigue sin combatirse. Otros ejemplos de Argentina y de los Estados Unidos reflejan una preferencia similar del gobierno por las estructuras físicas (Gentile, 1994; Penning-Roswell, 1996; Driever y Vaughn, 1988). Esas políticas ponen en riesgo a las personas y distorsionan el desarrollo urbano.

La protección del medioambiente es normalmente más rentable que su restablecimiento, pero una protección satisfactoria requiere la participación de todos aquellos cuyo sustento depende de los recursos en cuestión: las vallas y la vigilancia policial rara vez son efectivas. Las comunidades que funcionan debidamente logran hallar distintos modos de compartir y

proteger los bienes comunes. Elinor Ostrom (1990)²¹ describe varios de estos acuerdos entre usuarios locales, incluyendo la definición clara de los límites y el seguimiento efectivo, complementado con sanciones a quienes se apropien de recursos violando las leyes de la comunidad. Estos principios se erigen sobre unas instituciones sólidas y tienen importantes ramificaciones para la sostenibilidad a largo plazo de los regímenes de propiedad común (Gibson, Williams y Ostrom, 2005).

En resumen, los gobiernos pueden hacer más para prevenir los desastres. Ello no necesariamente implica más gasto, pero a menudo significa gastar distinto. Lo más importante (y también lo más difícil) es que la prevención de desastres requiere un seguimiento continuo de la efectividad del gasto. Por esta razón, la transparencia y la divulgación son muy importantes. Asimismo, cuando los votantes tengan la certeza de que el gasto llega a buen puerto estarán más dispuestos a recompensarlo.

Existen tres conceptos de gasto que tienen por lo general un elevado retorno. El primero es una mayor dotación presupuestaria para la previsión meteorológica, junto con una correspondiente supervisión para evitar el despilfarro. Esto permitiría a los países beneficiarse de una tecnología mejorada. Los sistemas de alerta temprana y los procedimientos y simulacros de evacuación están garantizados en las zonas de mayor riesgo. El segundo consiste en asegurar que cierta infraestructura crítica siga funcionando tras el desastre. El tercer concepto es la protección de los amortiguadores medioambientales, una cuestión práctica pero difícil de llevar a cabo: unas instituciones mejores serán de gran ayuda.

Caso de Estudio 4 sobre Etiopía

¿Muertes provocadas por la sequía o por el Derg?

Etiopía es un país propenso a muchos peligros naturales, incluyendo los terremotos (las placas tectónicas africana y arábica se encuentran en el valle del Rift). A pesar de que las inundaciones repentinas son más frecuentes, las sequías han sido mucho más mortales. Los datos globales muestran que casi un millón de personas murieron por las sequías desde 1970, la mayor parte en África (capítulo 1, gráfico 1.3). A lo largo de las últimas seis décadas, Etiopía se ha mostrado especialmente propensa a las sequías, con una cada 3 a 5 años, y algunas durando varios años. Hay lluvias, 1.005 mm anuales de media, pero varían mucho por región y son particularmente impredecibles.¹

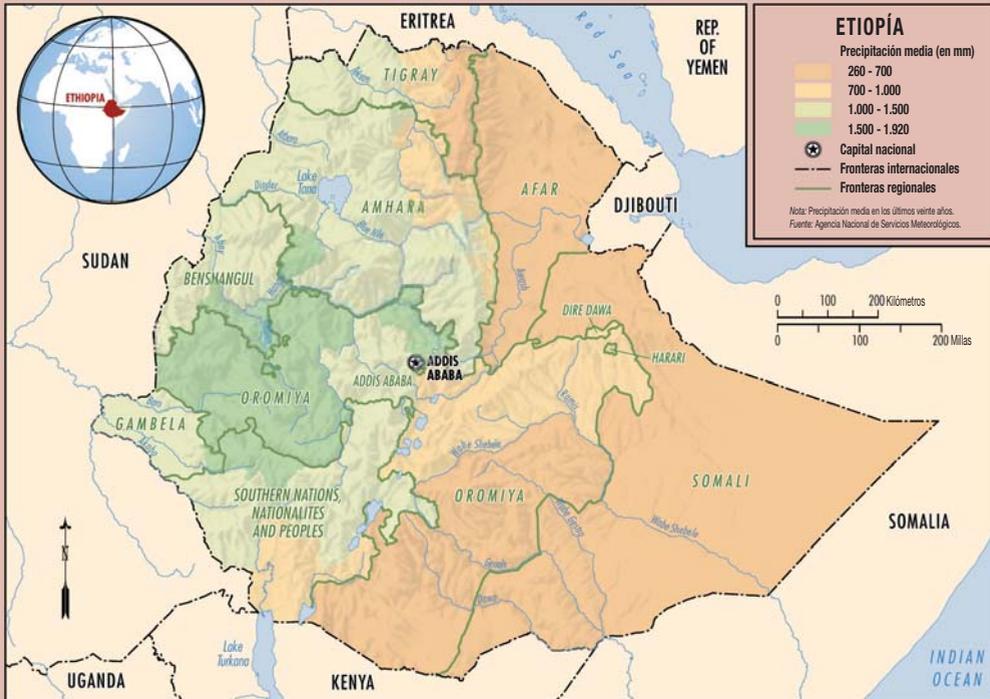
Muchas de estas muertes eran evitables, aunque las sequías no lo sean, porque un «comienzo lento» del peligro natural permite suficiente tiempo para que la comida llegue a quienes pasan hambre, aunque esto no siempre sucediese así. El capítulo 2 informa acerca de la relación empírica entre los desastres y los conflictos que siguen teniendo lugar en la región; si bien los conflictos no son la única razón por la que la comida no llega a quien pasa hambre. Amartya Sen llamó la atención sobre la ausencia de hambrunas en India tras la independencia, cuando las autoridades mostraron más capacidad de respuesta ante las necesidades de su gente.² Unas mejores instituciones, tanto domésticas como externas, pueden prevenir las muertes de las sequías.

Vivir con lluvias inestables

Gran parte de la agricultura de Etiopía (supone la mitad del PIB y mantiene al 80 por ciento de la población) es de secano, y los 80 millones de personas se han adaptado desde hace tiempo a la naturaleza impredecible de las lluvias. Los agricultores y ganaderos gestionan las sequías de forma distinta, pero ambos grupos tienen dificultades en gestionar las largas sequías. Los agricultores plantan numerosos cultivos (teff resistente a las sequías, maíz y cebada) en pequeños terrenos de secano.³ También mantienen ovejas y cabras para venderlas cuando sea necesario. El ganado almacena proteínas para los años de escasez, y una décima parte de la población rural son pastores nómadas en Somali y Afar, la zona Borana de la región Oromiya, y Benshagul y Gambela (mapa 1 del caso de estudio).⁴ La migración ayuda, pero algunas fronteras internacionales que a día de hoy separan a tribus emparentadas están siendo cada vez menos porosas: se acusa al ganado de la tribu Turkana de propagar la fiebre aftosa a ambos lados de la frontera entre Kenia y Sudán.⁵ El crecimiento de la población y el asentamiento de los ganaderos nómadas añaden mayor presión sobre las tierras.

Las guerras y los conflictos inhiben e interfieren con los mecanismos tradicionales de gestión de los desastres. Estos conflictos tienen origen local y han sido alimentados por poderes regionales y otros súper-poderes con sus propias preocupaciones. Etiopía refleja cómo tienen lugar las hambrunas, pero es necesaria una explicación acerca de sus divisiones políticas y étnicas, que se superponen con la ideología y con distintos grupos que buscan apoyos para su causa.

Mapa 1 del caso de estudio Precipitaciones en Etiopía



Fuente: Personal del Banco Mundial.

La negligencia del Emperador en la sequía de 1972-73

Etiopía se convirtió en un estado-nación en el siglo XIX, y sus reyes evitaron que fuese totalmente colonizada. Italia se hizo con Eritrea en 1889 y ocupó partes de la Etiopía de hoy desde 1936 hasta el principio de la Segunda Guerra Mundial, exiliando a Haile Selassie, el Emperador, tras 1930. Selassie fue restablecido en el trono en 1941, si bien los británicos administraron el territorio bajo mandato de Naciones Unidas hasta 1951, cuando Eritrea se unió al estado federal, si bien sus relaciones con el gobierno central continuaron siendo difíciles. Los Amharanes y los Tigrayanes del norte, junto con los Arau y los Oromo de Wollo, habían resistido al cambio de poder hacia el sur desde finales del siglo XIX y, por extensión, al régimen del Emperador.⁶

El Emperador era ampliamente admirado en el nivel internacional, pero fue cada vez más impopular en el doméstico. Tras una revuelta en el norte en 1943, el Emperador confiscó las tierras del norte y centro del Wollo (antiguas provincias del noreste de Etiopía). Convertir a los agricultores en arrendatarios requería la recolección de alquileres, incluso cuando las sequías reducían sus cosechas (Tigray en 1958 y Wollo en 1966). De este modo, se fue extendiendo un sentimiento de rencor, y así empezó el incipiente movimiento por la independencia.

El Emperador se mostró cada vez más aislado y autocrático, en especial tras el fallido intento de golpe de estado de 1960, instigado por el jefe de su escolta. Durante las sequías de 1972-73, se tomó el grano en las áreas afectadas del norte y se envió a Dessie y a Addis Abeba, las

capitales provincial y nacional. La hambruna resultante acabó con la vida de más de 100.000 personas (algunos afirman que solo en Wollo murieron 200.000). El régimen del Emperador se vino abajo cuando se dio a conocer su negligencia.⁷ Los estudiantes de la clase media se rebelaron en la capital, los militares se amotinaron, y el Derg (que significa «comité» en amhárico) tomó el poder. El Emperador murió en custodia en 1975, y la ideología marxista-leninista del Derg atrajo inicialmente el apoyo de los estudiantes. Se colectivizó la agricultura, y los kebeles (asociaciones de campesinos) pasaron a ser el instrumento de control del gobierno central (Wolde, 1986).

El cambio ideológico le costó a Etiopía el apoyo de una superpotencia pero ganó el de otra. Sin embargo, las divisiones ideológicas internas se superpusieron a las diferencias regionales y étnicas. Las disputas en el seno del Derg sacaron al Coronel Mengistu Haile Mariam de las sombras para que tomase el control en 1977 y desatase el «Terror Rojo». Las miles de personas que se opusieron al gobierno fueron asesinadas y los movimientos separatistas se fortalecieron: el Frente de Liberación del Pueblo de Tigray (TPLF, por sus siglas en inglés) pretendía la independencia del estado de Tigray, y el Frente de Liberación del Pueblo de Eritrea (EPLF, por sus siglas en inglés), pretendía lo mismo para ellos más al norte.

Llegaron apoyos y armas a través de las porosas fronteras. Somalia invadió Etiopía en 1977 para anexionarse Ogaden, donde había una gran insatisfacción con el régimen de Addis Abeba. Tras unos encarnizados combates en 1977-78, Etiopía repelió la invasión con la ayuda de tropas cubanas. Los recuerdos amargos y las sospechas permanecieron mucho después de que se fuesen las tropas, y la lucha se ha retomado desde entonces, en esta ocasión en el lado somalí de la frontera. La mortal sequía de 1984 muestra lo que podría volver a suceder si la comida y su privación se convierten en armas de guerra.

La alimentación como arma en la sequía de 1984

Las lluvias escasearon en 1983-84, y la Comisión de Socorro y Rehabilitación de Etiopía, una agencia gubernamental creada tras la hambruna de 1972-73, pidió ayuda. Las luchas en Tigray y en Eritrea levantaron comprensibles sospechas entre los donantes gubernamentales de que se podrían estar exagerando los efectos de la sequía para captar ayudas que pudiesen ser desviadas (Adejumobi, 2007). Solo cuando los medios de comunicación internacionales empezaron a informar sobre las miles de muertes empezaron a llegar los flujos de ayudas. Sin embargo, el Derg restringió el movimiento de los flujos de ayudas, así como el de los movimientos migratorios y el de los comerciantes, mientras las ofensivas militares y los bombardeos aéreos destruían los depósitos de grano y las granjas de ganado (Porter, 2008). Se apunta que más de un millón de personas murió durante la hambruna; estudios posteriores confirman que el número de muertes, excluyendo las víctimas directas del conflicto, era mayor en la zona de mayor lucha (Kiros y Hogan, 2001).

El Coronel Mengistu siguió como presidente tras las elecciones no competitivas de 1987, pero huyó del país en 1991 tras perder el apoyo doméstico e internacional. Los movimientos TPLF y EPLF arrebataron el control local, y la independencia de Eritrea en 1993 dejó a Etiopía sin acceso al mar. El enfrentamiento entre estas dos partes se retomó en mayo de 1998, en lo que parecía una disputa fronteriza menor, y la paz alcanzada en el acuerdo de Argel en junio de 2000 ha sido intermitente. La Comisión de Fronteras atribuyó a Eritrea la disputada ciudad de

Badme, pero el traspaso es aún incompleto, y la política exterior de Eritrea, especialmente con Somalia, perdió apoyo internacional.

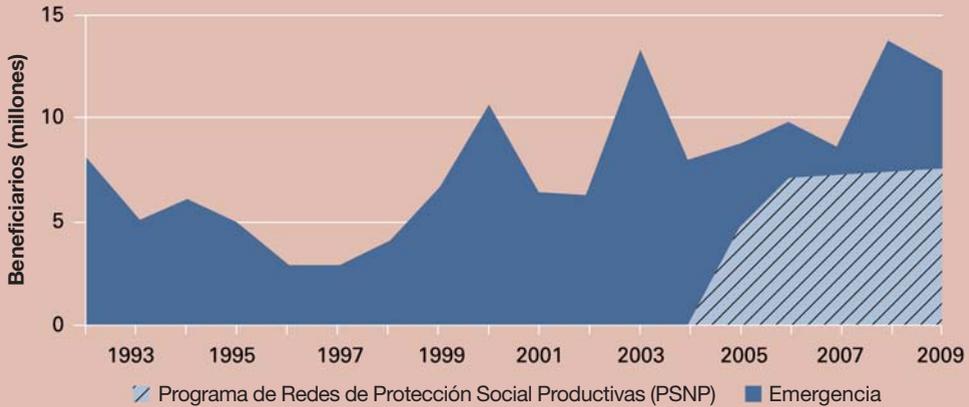
La situación de paz frágil conlleva una ayuda intermitente. La Agencia Nacional de Meteorología de Etiopía pronosticó en enero de 2000 débiles lluvias *belg* (que tienen lugar desde febrero hasta mayo), pero los donantes no comprometieron ayudas hasta abril porque la guerra con Eritrea suscitó las mismas sospechas de que podrían estar exagerándose las necesidades (Broad y Agrawala, 2000). Las sospechas eran mutuas, y cuando finalmente hubo disponibilidad de alimentos el gobierno etíope se mostró reacio a transportarlos desde el puerto eritreo de Assab, desde donde se distribuían tres cuartas partes de las ayudas antes del conflicto. Para cuando se resolvieron las disputas sobre la logística y el control de la distribución, la hambruna estaba muy avanzada.

Un buen inicio: redes de protección social y mejor preparación

En las siguientes y más severas sequías de 2002-03 se evitaron las hambrunas generalizadas porque las luchas remitieron y porque la ayuda alimentaria llegó a 13,2 millones de personas, si bien algunas pasaron hambre y se perdió parte del ganado. Asimismo, el gobierno desarrolló una red de protección social más permanente y complementó el sistema de distribución alimentaria de emergencia con el Programa de Redes de Protección Social Productivas (PSNP, por sus siglas en inglés) en 2005. El PSNP financia obras públicas (como la formación de campos abancalados en las laderas de las colinas para reducir la erosión del suelo e incrementar la retención de agua) pagando en efectivo hasta cinco días al mes por miembro familiar y seis meses al año (pero no durante más de tres años para evitar situaciones de dependencia). Además, cerca del 10 por ciento de los beneficiarios más pobres reciben transferencias incondicionales de efectivo o alimentos. El PSNP está también vinculado a otro Programa de Seguridad Alimentaria, que proporciona crédito y servicios de extensión agrícola y financia planes de irrigación y de acopio de agua.

El PSNP, la segunda red de protección social en tamaño del África subsahariana (por detrás de la de Suráfrica), alcanza a día de hoy a 7 millones de personas (figura 1 del caso de estudio). Parece orientarse debidamente a los hogares, si bien las cantidades transferidas son a menudo pequeñas y su distribución es irregular. Una encuesta posterior a la sequía de 2008 constató que los beneficiarios que recibieron al menos 10 días de trabajo por mes en los 3 meses anteriores consumieron un 30 por ciento más de calorías y tenían más ganado que los no beneficiarios (0,62 TLU).⁸ Es posible que la efectividad de cualquier tipo de intervención por sí sola no sea significativa, pero el conjunto de los trabajos públicos en materia de semillas, créditos o irrigación incrementaron los rendimientos del trigo y del maíz en unos 200 kilogramos por hectárea.

La previsión meteorológica y los sistemas de alerta temprana están siendo objeto de mejoras, se estableció un Fondo Nacional para la Prevención y la Preparación ante los Desastres para financiar las actividades de socorro y para garantizar una asistencia predecible y a tiempo. El Programa Mundial de Alimentos (WFP, por sus siglas en inglés) y el software de apoyo del Banco Mundial (LEAP, según las siglas Ingresas de Sustento, Evaluación Inicial y Protección) que proyecta las escaseces de alimentos y calcula los fondos requeridos vinculando los datos de meteorología y los de producción agrícola y de pastizales. Este software se utilizó en 2008 para asignar una donación de contingencia del Banco Mundial de 25 millones de dólares.

Figura 1 del caso de estudio Número de beneficiarios del PSNP (millones), 1992-2009

Nota: El número de beneficiarios del PSNP es un subconjunto del número total de beneficiarios de la asistencia de emergencia.

Fuente: Banco Mundial (2009). Documento de Evaluación de Proyecto para la Fase 3 del PSNP.

La ayuda alimentaria ha sido considerable, fluctuando entre el 0,4 y el 2,5 por ciento del PIB entre 1996 y 2001.⁹ USAID y el Programa Mundial de Alimentos publican de forma conjunta boletines mensuales de alerta temprana, si bien la necesidad de ayuda alimentaria se convierte a menudo en objeto de controversia.¹⁰ Las ONG a menudo dan cuenta de muertes por hambre que el gobierno discute. El gobierno trata comprensiblemente de mostrarse menos dependiente de las ayudas ofrecidas por los donantes y, si bien tienen razón en que existe suficiente comida en el nivel nacional, cabe la posibilidad de que en ocasiones no sea consciente de escaseces locales. Es posible que la gente pase hambre incluso si hay suficiente comida en otras partes del país, algo que sería poco frecuente si la información y los alimentos fluyesen libremente en el nivel interno.

La visión a largo plazo: incrementar las inversiones y la irrigación

Se podría cultivar más comida si se llevasen a cabo mejores políticas y mejores inversiones. Se lograrían incrementos en la productividad si se garantizara la seguridad de las propiedades de los agricultores: existen informes que apuntan que los *kebeles* en algunos lugares amenazan con desalojar a los agricultores que se opongan al gobierno.¹¹ La desatención prestada a la investigación agraria se puede revertir y, si bien este proceso ya se ha iniciado, es importante mantenerlo para desarrollar los cultivos de mayor rendimiento y resistentes a las sequías, típicos de Etiopía. Se podrían construir mejores instalaciones de transporte y almacenamiento para evitar escaseces con inversiones modestas. La irrigación tiene un potencial considerable, pero requiere inversiones mayores y acuerdos internacionales potencialmente complicados.

Pese a las lluvias erráticas, tan solo el 2 por ciento (200.000 hectáreas) de la tierra cultivada de Etiopía se irriga, usando poca agua (300 millones de metros cúbicos) de sus caudalosos ríos: el Nilo Azul empieza en el Lago Tana en Etiopía (véase el mapa 1 del caso de estudio) y se une

al Nilo Blanco en Jartum (Sudán) antes de seguir hacia el norte a través de Egipto hasta el mar Mediterráneo. Las grandes poblaciones de Egipto y Sudán han utilizado las aguas del Nilo para irrigar sus plantaciones desde los tiempos de los faraones, y un buen número de presas ha sido construido a lo largo de los siglos. En los años cincuenta Egipto elevó la presa de Asuán creando el extenso aunque poco profundo lago Nasser río arriba. Egipto y Sudán firmaron en 1959 el Acuerdo sobre las Aguas del Nilo, atribuyéndose 55.500 millones y 18.500 millones de metros cúbicos anuales cada uno (a pesar de que Sudán utiliza solo 13.500 millones a causa de su conflicto interno). Las leyes internacionales reconocen, en general, estas demandas, aunque Etiopía no formó parte del Acuerdo de 1959 y no lo reconoce.

El uso más eficiente de las aguas del Nilo permite alcanzar grandes beneficios económicos potenciales. Las pérdidas anuales de cerca de 10.000 millones de metros cúbicos debidas a la evaporación de las aguas del lago Nasser se reducirían significativamente si el lago se hallase en las tierras altas y más frías de Etiopía, donde los profundos valles permiten que la presas creen lagos con una superficie menor. La energía hidroeléctrica genera ganancias adicionales: una presa en la sub-cuenca del Abbay (mapa 1 del caso de estudio) podría generar más electricidad de la que Etiopía consume actualmente. Exportar el excedente a sus vecinos necesitados de electricidad requiere más y mejores redes de transmisión.¹² Todo ello requiere grandes inversiones, así como el consentimiento de otros países ribereños. Ese consentimiento se logra con la cooperación, no con el conflicto.

Los conflictos continuos en los vecinos Somalia y Sudán comprometen inevitablemente a Etiopía y Eritrea en frentes opuestos, y los recientes informes son preocupantes: «Esta tierra fronteriza [entre Kenia, Etiopía y Somalia] es una cinta transportadora en la que circulan armas de unos países a otros, y a lo largo del continente africano».¹³ Durante su guerra con Etiopía de 1998 a 2000, Eritrea asistió al Frente de Liberación Nacional Ogaden de Somalia, para forzar a las tropas etíopes a desplazarse hacia el sur y aliviar así las presiones en su frontera.

Estas alianzas continúan pero las tácticas y las localizaciones cambian: Etiopía retiró recientemente sus tropas de Somalia tras intentar desde diciembre de 2006 expulsar del gobierno a *al-Shabab*, ahora considerado un grupo terrorista. Las expectativas de hallar grandes reservas de petróleo y gas natural en Ogaden, y de hallazgos similares en Sudán, complicaron la situación (ingenieros chinos fueron asesinados). La lucha en esos lugares continua, y se financia el flujo de armas y municiones, mientras que se solicita ayuda alimentaria durante las periódicas sequías.

Prevenir las muertes de las sequías: 2009-2010

Tras las pobres lluvias de 2008, en especial en el este de Etiopía, las lluvias *kiremt* de 2009 (de junio a septiembre) se redujeron y se retrasaron de cuatro a seis semanas.¹⁴ A pesar de los sistemas de alerta temprana y de la organización de las redes de protección social, en estas circunstancias las sequías retienen su potencia demoledora. Los donantes trataron de recaudar 175 millones de dólares en los últimos meses de 2009, pese a que algunos oficiales discuten los riesgos de hambrunas.¹⁵ Incluso si se responde a este llamamiento de ayuda se necesitan tiempo y transporte para hacer llegar los alimentos a los hambrientos.

El hambre es más fácil de prevenir que las sequías, pero requiere que las autoridades estén tanto implicadas como informadas acerca de la difícil situación en que se halla la gente.¹⁶ El

Programa Mundial de Alimentos informa que en 2009 la violencia obligó a 350.000 personas a abandonar sus hogares en el sur de Sudán, hacia donde las lluvias estacionales eran escasas. Los controles centralizados no permiten un flujo de información y comida preciso y a tiempo, y los conflictos en las fronteras hacen que sea difícil la relajación de esos controles.

La paz es posible, pero ha sido elusiva. El próximo *Informe sobre el Desarrollo Mundial* de 2011 del Banco Mundial examina los conflictos, los estados frágiles, así como el papel que desempeñan las tensiones (tanto internas como externas, incluyendo las interferencias externas), la capacidad y las expectativas. Los conflictos son más complejos cuando implican a los gobiernos de superpotencias alejadas: el amplio alcance de sus ejércitos y de sus servicios clandestinos proporcionan armas sofisticadas. Las instituciones se ven socavadas cuando la lucha se financia o se instiga por los poderes extranjeros cuyos electores y representantes no son siempre plenamente conscientes de lo que sucede en tierras lejanas, de modo que unas mejores instituciones externas serían de gran ayuda.

Muchos académicos han apuntado que las muertes provocadas durante las sequías se asocian a los conflictos, y los análisis de los capítulos 4 y 5 constatan que las muertes y la destrucción son menores cuando existen buenas instituciones (típicamente asociadas también a la democracia y al mejor gobierno), y que este vínculo opera a través de la competencia política, y no solo de las elecciones periódicas. Las sequías causan muertes cuando la comida no llega a los que pasan hambre, y una escasez puntual podría tener lugar incluso si las cosechas han sido buenas o si existen amplios *stocks* de alimentos. Las muertes en las ocasiones anteriores se debieron a la negligencia del Emperador (en 1972-73), al conflicto (1984) y a las disputas con los donantes (2000). Estar mal informados o mal preparados son algunas de las muchas razones evitables de las hambrunas. Un flujo más libre de información y de bienes reduciría estos peligros.

CAPÍTULO 5

El seguro y el afrontamiento

Los capítulos anteriores han mostrado que los individuos generalmente asumen medidas de prevención por elección propia. Sin embargo, la prevención completa no es ni alcanzable ni deseable, de modo que siempre quedan ciertos riesgos residuales asociados a los desastres. El seguro y las medidas complementarias para poder disponer de fondos cuando sean necesarios (como tomar prestado o reservar fondos), las remesas, o las actividades de socorro ayudan a «aliviar el golpe», y su papel será el objeto de análisis de este capítulo.

El capítulo empieza con las nociones básicas del negocio de los seguros: las ventajas de poner en común y transferir los riesgos a quienes estén dispuestos a soportarlos, y cómo los aseguradores hacen frente a las muchas complicaciones que surgen debido al riesgo moral y a la selección adversa. El seguro incrementa claramente la elección de un individuo y por tanto su bienestar: el contrato especifica los recursos transferidos de una persona a otra en el caso de que un suceso (como por ejemplo un desastre natural) ocurra. Al hacerlo, el riesgo pasa del individuo al conjunto de asegurados. Sin embargo, al suavizar el impacto del desastre se diluye concomitantemente el incentivo a prevenir, a menos que la prima refleje el riesgo y las medidas de prevención emprendidas por el individuo.

Las empresas de seguro comercial calculan la prima utilizando los datos sobre la frecuencia y la intensidad de los peligros naturales y sobre cómo estos afectan a las propiedades expuestas. La prima debe cubrir también los considerables costes de administración, *marketing* y seguimiento. Es posible que mucha gente renuncie al seguro si la prima es demasiado elevada. Asimismo, el seguro paramétrico (un tipo de seguro que especifica el pago a partir de un parámetro relacionado con el peligro natural pero independientemente de los daños ocurridos) reduce algunos de los costes de seguimiento, pero es una modalidad con una baja tasa de penetración en los países en vías de desarrollo en los que se ha introducido.

Cuando se desarrolla una industria de seguros, inevitablemente requiere la intervención del gobierno en tanto que regulador, proveedor (en muchos países) o reasegurador. Asimismo, los gobiernos inevitablemente incorporan una dimensión política, y las presiones por subsidiar la prima pueden incrementarse. La experiencia de los Estados Unidos en el campo de los seguros contra inundaciones refleja que los problemas asociados no se dan solo en los países en desarrollo. Las primas demasiado bajas incentivan la construcción en lugares propensos a los peligros naturales, incrementando por consiguiente la exposición y la vulnerabilidad.

A continuación, el capítulo se centra en averiguar si los gobiernos deberían suscribir seguros para poder disponer de fondos para gastar en caso de desastre natural, si deberían simplemente tomar prestado o si deberían reservar fondos. Muchos países están de por sí muy endeudados, e incluso aquellos con reducidos niveles de deuda pueden tener problemas para tomar prestado cuando más lo necesiten. Los políticos que quieren gastar en costosos programas tienden a utilizar los fondos reservados. Para evitar este «síndrome del tarro de miel», los gobiernos pueden suscribir seguros. La opción de giro diferido ante el riesgo de catástrofes (CAT DDO) del Banco Mundial, así como otros servicios, puede ser de gran ayuda para los países.

Aunque los individuos muestran aversión al riesgo, existen buenas razones para que los gobiernos actúen en su beneficio siendo neutrales al riesgo. Una entidad neutral ante el riesgo suscribe un seguro solo si la prima es inferior a la pérdida esperada multiplicada por la probabilidad (lo que no deja nada para cubrir el coste del asegurador). Sin embargo, la posibilidad de un desastre de grandes proporciones en términos del tamaño de una economía (como en el caso del Caribe, donde la principal incógnita es qué isla se verá afectada) puede hacer que ciertos gobiernos muestren aversión al riesgo, en especial cuando el acceso rápido a los fondos tras un desastre puede ser difícil o costoso. Esos gobiernos, así como aquellos que tratan de evitar el «síndrome del tarro de miel», pueden salir ganando si compran un seguro. El Fondo de Seguro contra Riesgo de Catástrofe para el Caribe (CCRIF, por sus siglas en inglés), agrupa los riesgos de desastre natural regionalmente, ayudando a los países en tales circunstancias a comprar un seguro de forma menos costosa que de otro modo. Resulta ventajoso si se comparan los precios ofrecidos por las compañías aseguradoras con los precios en los mercados de capitales, como hizo México al emitir los bonos para catástrofes.

El capítulo examina a continuación las remesas enviadas por individuos y grupos privados desde el extranjero para ayudar a la gente a hacer frente a los desastres. Las remesas se dirigen a las víctimas y a los supervivientes, incluso si el desastre natural no atrae mucha atención mediática. Los fondos llegan de forma rápida sin la implicación del gobierno o de otras organizaciones. Sin embargo, ciertas políticas innecesarias del gobierno (controles sobre los flujos de capital, tipos de cambio duales) impiden

a veces la llegada de estos fondos. Las remesas recibidas antes de que los desastres tengan lugar ayudan en la prevención. A pesar de que las remesas aumentan el consumo, especialmente el consumo en bienes duraderos, también se utilizan para mejorar la calidad de las viviendas. Se pasa de las chozas de paja y barro a las casas de cemento y ladrillo. Las remesas privadas también ayudan a desarrollar los servicios de banca y de transferencia de dinero, que a su vez fortalecen los lazos comerciales de la zona con otras partes del país y del mundo.

Finalmente, el capítulo estudia el papel de la ayuda en prevención. Las ayudas post-desastre pueden resultar un arma de doble filo: si bien garantizan que llega cierta ayuda, también pueden conducir al «Dilema del Samaritano» (la difícil decisión de si se deben denegar ayudas tras un desastre a quienes no hayan emprendido suficientes medidas de prevención). Algunos indicios recientes, aunque no muy sólidos, muestran que las ayudas post-desastre podrían reducir la prevención. Los donantes deberían por consiguiente ser conscientes de ello, y la preocupación por las víctimas debería moderarse por el efecto sobre los incentivos.

Seguro: útil si la prima se tasa correctamente

Como sucede con muchas transacciones voluntarias, los seguros benefician a todas las partes del contrato: el asegurador se beneficia del negocio y el asegurado reduce la adversidad de los peores estados de naturaleza posibles renunciando a una parte de los beneficios que reportan los mejores estados de naturaleza.

La esencia del negocio

Los aseguradores presumen de cubrir riesgos únicos como el resfriado de un cantante de ópera o una fractura de pierna de un caballo de carreras. No obstante, esos riesgos son una cuestión secundaria, y la gran parte del negocio se centra en riesgos más mundanos, predecibles y diversificables (como el seguro de vida o el seguro de propiedad). Si tenemos en cuenta el seguro del hogar contra incendios, no se puede decir si una casa se incendiará, o cuándo lo hará, pero los datos de incendios anteriores permiten predecir de forma relativamente fiable el número de casas incendiadas de una determinada zona, incorporando probabilidades. Al hacer más predecible la pérdida media, a las empresas de seguros les resulta más sencillo asegurar contra incendios casas individuales: el asegurador recauda un pago anual (la prima) a los propietarios de viviendas aversos al riesgo (los asegurados) y les promete a su vez un pago (la cantidad asegurada puede ser el daño incurrido o una suma especificada) si sus casas se incendian (el

suceso). La prima anual en el nivel agregado recaudada a los asegurados debe cubrir tanto los costes operativos del asegurador como los pagos probables. En el caso de que el número de casas incendiadas sea inesperadamente menor, el asegurador obtendrá un excedente más allá de su beneficio normal.

Siempre existe la posibilidad de que se incendie un número de casas inesperadamente elevado (como en un año en concreto de sequía), de modo que el asegurador tiene un amortiguador: el capital del propietario y los excedentes acumulados de años anteriores. Este amortiguador se invierte y las consiguientes ganancias (dividendos o intereses) incrementan la prima recaudada. Si los excedentes se acumulan a lo largo de los años, las presiones competitivas llevarían al asegurador a rebajar la prima; si se consumen, la prima se incrementaría. Este es el principio básico del seguro, si bien las complejidades se multiplican.

Aparecen problemas de selección adversa cuando una persona suscribe un seguro a sabiendas de que su riesgo excede el del conjunto de individuos que se toma como base para calcular la prima. Si solo quienes saben que su riesgo es mayor compran el seguro, el excedente del asegurador caerá a medida que el riesgo del conjunto se incrementa. Por su parte, el riesgo moral aparece cuando el asegurado asume riesgos adicionales por hallarse asegurado (por ejemplo, no reparando los extintores si el edificio está asegurado ante incendios). El copago (en el que el asegurado soporta una parte específica de la pérdida) y los deducibles (en los que el asegurado soporta las pérdidas hasta una determinada cantidad) reducen estas dificultades pero no las eliminan. Los contratos pasan a ser complejos y los costes de administración de las reclamaciones, de resolución de las disputas y del mayor seguimiento se incrementan. Los aseguradores buscan continuamente *proxies* observables de los riesgos que cubren, vinculan las primas a estos riesgos y comprueban continuamente la sensibilidad-precio de los asegurados a las primas que deben cubrir los costes.

Los costes resultan en una prima que excede significativamente las pérdidas esperadas, pero la gente que muestra suficiente aversión al riesgo suscribe de todos modos el seguro porque se protege así de las devastadoras implicaciones financieras de un desastre. El seguro no pasa la pérdida de unas manos a otras en el nivel colectivo: los asegurados pagan las pérdidas a través de las primas, y quienes no realizan una reclamación pagan por quienes la hacen.

La industria del seguro puede ser competitiva, si bien algunos economistas consideran que existe poca competencia (a los aseguradores no se les aplica la ley antimonopolio en los Estados Unidos) o que los costes no se reducen. En el Reino Unido, donde compiten compañías de seguros privadas, los costes administrativos y de *marketing* constituyen cerca del 35 por ciento de la prima agregada (los asegurados reciben aproximadamente el 50 por ciento en pagos, una cifra similar a la de los Estados Unidos),

en claro contraste con el 10 por ciento en España, donde un monopolio público proporciona la cobertura (Von Ungern-Sternberg, 2004). Alemania privatizó sus monopolios provinciales en respuesta a una directiva de la Unión Europea, y pudo constatar que los costes operativos y administrativos se incrementaron como consecuencia de ello, y las primas del seguro crecieron entre un 35 por ciento y un 75 por ciento en cinco años.

Con independencia de si los aseguradores son públicos o privados, los gobiernos siempre se implican en tanto que reguladores, sino como proveedores, puesto que los compradores solo «obtienen el producto» (el pago prometido) después del desastre; y el asegurador puede hallar alguna razón para evitar el pago, reducir la cobertura o incluso cesar su actividad.

La inevitable implicación del gobierno

El seguro está muy limitado en los países en desarrollo, pero es una industria muy extendida en los países desarrollados.¹ Los gobiernos de estos países están siempre implicados, aunque de distintas formas. Las cortes, y no los gobiernos, son las que hacen cumplir los contratos, si bien estos pagos a los asegurados pueden demorarse o rechazarse. Los aseguradores siempre escriben e interpretan las cláusulas en su favor («la letra pequeña»), y cláusulas que parecen justas pueden no serlo. Los aseguradores británicos y los asegurados podían cancelar una póliza con siete días de preaviso, y los aseguradores cancelaron las coberturas en 1997 cuando fue más que evidente que la erupción de un volcán en Montserrat destruiría todos los edificios de la isla, del mismo modo que se cancelan las coberturas cuando se inicia un incendio (Von Ungern-Sternberg, 2004).

En el siglo XIX se aseguraban peligros explícitos y se cubrían solo las pérdidas derivadas del peligro concreto. En los años treinta se popularizaron los seguros de propiedades a todo riesgo. Independientemente de la cobertura, los gobiernos tratan de garantizar que los aseguradores respeten los contratos (protección del consumidor), y cuando ello implica que los aseguradores dispongan de suficientes fondos (solvencia), la regulación engloba también la aprobación de las primas. Las primas son a veces elevadas, y para garantizar la cobertura, el seguro de propiedades es a veces obligatorio (como sucede en Alemania y en muchos cantones suizos); pero en ocasiones las presiones populistas hacen que las primas sean demasiado bajas (como sucede con el seguro de inundaciones en Estados Unidos), incrementando innecesariamente la exposición en regiones de riesgo.

Las tierras fértiles de las llanuras aluviales atraen a los agricultores, de modo que muchos asentamientos en los Estados Unidos se inundan periódicamente. La solidaridad con las víctimas logra impulsar la asistencia pública, y los colonos reconstruyen sus hogares en el mismo sitio. Después de varias grandes inundaciones en los años cincuenta y sesenta,

los aseguradores privados ya no estaban dispuestos a cubrir el riesgo de inundación (que pasó a ser un riesgo «inasegurable») y el gobierno de los Estados Unidos, reconociendo que no era capaz o no estaba dispuesto a negar la asistencia a los afectados, estableció el Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP, por sus siglas en inglés) en 1968.

Las primas se fijaron bajas para inducir a los propietarios a adquirir una póliza del seguro NFIP, pero fueron muy pocos los que la suscribieron (Kunreuther y Michel-Kerjan, 2009). El gobierno federal exigió entonces la suscripción de este seguro como requisito previo para poder acceder a las hipotecas con garantía federal, pero este mandato no fue bien aplicado y muchos cancelaron sus pólizas, especialmente si no ocurrían inundaciones durante varios años, y otros las suscribieron justo después de una inundación (Michel-Kerjan y Kousky, 2010). Estos autores examinan más de cinco millones de pólizas de seguros, la muestra de seguros de inundaciones más grande que se haya estudiado, y constatan que del millón de pólizas de seguros de inundaciones NFIP suscritas en Florida en el año 2000, un tercio habían sido canceladas en 2002 y cerca de dos tercios se habían cancelado en 2005. No existía ningún mecanismo efectivo para evitar o desincentivar a la gente a que se estableciese en lugares de riesgo: el NFIP es un programa federal; sin embargo la zonificación territorial y la regulación de los seguros son asuntos de estado, y los políticos locales reflejan los intereses de los asentados. El número de pólizas gestionadas en el nivel nacional por el NFIP se incrementó de 2,5 millones en 1992 a 5,6 millones en 2007 y, en términos nominales, el valor de las propiedades cubiertas aumentó de 237.000 dólares a 1,1 billones de dólares durante el mismo período.

Otros defectos del NFIP salieron a relucir cuando a raíz del huracán Katrina se inundó gran parte de Nueva Orleans en 2005. Las inundaciones las cubre el NFIP, y los daños ocasionados por los fuertes vientos se cubren con seguros privados. Hubo fuertes disputas acerca de quién debería pagar cuando los daños ocasionados por el viento no se pudiesen separar fácilmente de los de las inundaciones (Kunreuther y Michel-Kejan, 2009). Las víctimas tuvieron que ir de un lado a otro y los pagos se retrasaron.

En un estudio preparatorio para este informe, Kunreuther y Michel-Kerjan constatan cómo el seguro de peligros múltiples puede resolver las disputas entre asegurador y asegurado logrando que la cobertura de los propietarios pase del contrato tradicional de seguro de un año a los contratos plurianuales (de 10 a 15 años) vinculados a la propiedad (y no al propietario como sucede actualmente). Las primas reflejarían la mejor estimación, por parte de los aseguradores, del riesgo durante ese período, y asegurarían la cobertura a los titulares de las pólizas. La posibilidad de que se denegase la cobertura fue una gran preocupación en las regiones propensas a los peligros naturales, dado que los aseguradores cancelaron las pólizas tras las temporadas de huracanes de 1992 y 2005. Después del huracán

Andrew, Florida aprobó en 1992 una ley para limitar la cancelación de pólizas por parte de los aseguradores a un 5 por ciento al año en el nivel estatal y a un 10 por ciento a nivel de condado (Jametti y Von Ungern-Sternberg, 2009). Tanto aseguradores como propietarios cancelan pólizas por distintas razones, y las primas están sujetas a presiones políticas. Estos grandes cambios en las políticas del gobierno requieren una autoridad reguladora y unas decisiones apropiadas (Kunreuther y Michel-Kejan, 2008). Los seguros integrales y de peligros múltiples conllevarán mayores primas. Algunos titulares de pólizas pueden pensar que se les cobra por una cobertura que no necesitan (una persona que viva en una zona de actividad sísmica pero no propensa a inundaciones ni huracanes puede interesarse solo por el seguro de terremotos), pero no se les cobraría de más si las primas reflejan los riesgos de forma precisa. De este modo, la medida en que las primas reflejan los riesgos pasa a ser un asunto de gran importancia.

La implicación del gobierno conlleva inevitablemente presiones políticas; los intereses creados y las presiones populares existen en todos los países, si bien se manifiestan de forma distinta. Los subsidios a los seguros son normalmente regresivos: quienes tienen activos por asegurar están generalmente en mejor situación que los segmentos más pobres que pagan impuestos indirectos a menudo utilizados para financiar esos subsidios. Sin embargo, los seguros infravalorados no siempre son el resultado de las presiones gubernamentales. En ocasiones los aseguradores pueden cometer errores, o pueden asumir riesgos no garantizados y descubrir después que esos riesgos son mayores de lo que creyeron. Para compensar estos errores, los aseguradores a menudo hallan razones para denegar los pagos, redefinir los riesgos cubiertos (se ha definido el terrorismo como un riesgo independiente y se ha excluido) e incrementar los deducibles y las primas.²

La fijación de las primas

La prima es un precio importante: si es demasiado baja incentiva una construcción excesiva en lugares expuestos a los peligros y conlleva unas medidas de prevención insuficientes; si es demasiado alta son pocos los que suscriben el seguro. El cálculo de la prima apropiada no es baladí: es necesario estimar distribuciones de probabilidad y funciones de pérdidas, y es preciso también identificar el conjunto de características relevantes y observables que tengan una buena correlación con el riesgo subyacente (no observable). Estas estimaciones constituyen la «información confidencial» de una empresa. Si bien la competencia puede llevar a los aseguradores a mejorar continuamente estas correlaciones y, por tanto, los términos de sus contratos y sus precios, la experiencia europea (que demuestra que los proveedores en condiciones de monopolio se enfrentan a menores costes operativos) sugiere que esto no tiene por qué ser siempre así.

En el caso de los peligros naturales poco frecuentes aparecen algunas complejidades adicionales: la diversificación entre los muchos titulares de pólizas (contemporáneos) puede no ser suficiente, y la diversificación a lo largo del tiempo (intertemporal) es más complicada (cuadro 5.1). Al examinar los datos del mayor reasegurador del riesgo de catástrofes de los Estados Unidos de 1970 a 1998, Froot (2001) observa que las primas de

Cuadro 5.1 El riesgo de catástrofe en los mercados de seguros y financieros

La puesta en común de los riesgos reduce la variancia agregada; de este modo, pérdidas que resultan cuantiosas e impredecibles para una víctima individual pasan a ser pequeñas y predecibles para un grupo agregado. La agrupación de riesgos puede ser contemporánea o intertemporal, si bien esta última requiere que el asegurador disponga de suficiente capital para efectuar los pagos y reponer el montante a lo largo del tiempo con las primas anuales. Las catástrofes son poco frecuentes, y el seguro de catástrofes ilustra los problemas asociados a la diversificación intertemporal.

El riesgo de que un acontecimiento pueda generar una pérdida cuantiosa a un país (como el huracán Mitch a muchos países del Caribe en 1998) podría ser pequeño si se comparte en el nivel mundial. El reaseguro permite compartir los riesgos en el nivel mundial a partir de múltiples transacciones. Sin embargo, algunas catástrofes pueden ser suficientemente grandes como para agotar este amortiguador colectivo.

Cuando los pagos son significativos en relación con el capital global y con los superávits de todas las compañías de seguros, aparecen dos problemas. En primer lugar, se pone en cuestión la distribución de probabilidad que los aseguradores utilizan para establecer las primas: resulta complicado determinar si una sucesión de grandes pérdidas son en realidad «varios picos seguidos» o si evidencian un cambio en la distribución de probabilidades. En segundo lugar, incluso si los actuarios de seguros estuviesen convencidos de que no existe ningún cambio en la distribución de probabilidades, es posible que los inversores en el mercado de valores se muestren nerviosos: pueden bajar la cotización de las acciones del asegurador en la bolsa de valores, incrementando así su coste de capital. En cualquier caso, habría presiones para incrementar la prima, una tendencia que se vería exacerbada en caso de que el asegurador ostente poder de mercado. De este modo, los aseguradores incrementan la prima para cubrir catástrofes ante la posibilidad de agotar sus amortiguadores. Podrían aumentar esos amortiguadores captando más capital (emitiendo acciones), pero el coste del capital reflejaría el mayor riesgo percibido.

No obstante, a pesar de que los mercados financieros y de seguros están vinculados, no están enteramente integrados, y el precio del riesgo en los dos mercados podría diferir significativamente. La integración es más sencilla cuando los pasivos de los aseguradores se comercializan en los mercados financieros (algunos aseguradores están constituidos como mutualidades en vez de como corporaciones), y los inversores pueden verificar la exposición de los aseguradores más fácilmente. Una prima por un riesgo no diversificable en los mercados financieros puede diferir de la de los mercados de seguros: existen ganancias potenciales de cubrir ese riesgo en los mercados de capitales, puesto que muchos peligros naturales no están correlacionados con el ciclo económico. Quienes combinan los mercados de seguros y de capitales (fondos de cobertura que suscriben seguros, emisores y compradores de bonos para catástrofes) pueden beneficiarse de esas diferencias.

Quienes pretendan colocar ese tipo de riesgos (reaseguradores, gobiernos que suscriben seguros) podrían beneficiarse de comparar los precios en el mercado de seguros y en el de capitales. Los gobiernos deben ser capaces de evaluar sus riesgos de forma exhaustiva e independiente. Los pequeños errores pueden conducir a grandes pérdidas (para ser más precisos, a grandes transferencias entre los asegurados, los aseguradores, los reaseguradores y los titulares de los bonos para catástrofes).

seguros de catástrofes son mucho mayores que las pérdidas esperadas (hasta siete veces mayores). Las razones más probables son las imperfecciones del mercado de reaseguro (como la intervención del gobierno en los mercados de seguros) y el poder de mercado ejercido por los reaseguradores tradicionales.

Tal y como se apunta en distintas partes de este informe, los gobiernos pueden hacer mucho por mejorar la calidad y la accesibilidad de los datos. Los huracanes son más frecuentes que los terremotos, pero para establecer la prima del seguro de huracanes se necesita: varios conjuntos de datos detallados, incluyendo la frecuencia, los el recorrido probable y la severidad de los huracanes, el valor y el tipo de construcción de todas las estructuras a lo largo de su recorrido (de modo que los registros precisos de propiedades son esenciales) y el daño esperado que cada estructura sufriría a distintas velocidades del viento (por lo que las universidades y asociaciones de ingenieros locales deben verificar la fortaleza de los materiales y los diseños de las estructuras existentes). Los modelos climáticos estiman las fuerzas (como la velocidad del viento y la presión atmosférica) y la ingeniería determina el modo en que los edificios las soportan; de este modo, se permite la estimación de las curvas de superación de pérdidas (los aseguradores utilizan esta combinación de una función de distribución de la probabilidad acumulada, con unos valores en riesgo).

Incluso con buenos datos no está nada claro si la frecuencia y la severidad de los huracanes puede haber cambiado (el capítulo 6 estudia la medida en que la frecuencia y la severidad pueden verse afectadas en el futuro por la acción del cambio climático). Los aseguradores de los Estados Unidos habían tomado buena nota de los daños en las propiedades tras el huracán Andrew de 1992, pero fueron de todos modos sorprendidos por la sucesión de tormentas y huracanes (Katrina, Rita y Wilma) de 2004 y 2005. Los aseguradores incurrieron en cuantiosos pagos e incrementaron las primas; sin embargo, resulta difícil dictaminar si la serie de huracanes ocurrió en un período de baja probabilidad (en cuyo caso el incremento de la prima sería injustificado), o si hubo un cambio en la distribución de probabilidades.

El un estudio preparatorio para este informe, Seo y Mahul (2009) hallaron que, en Estados Unidos, las propiedades en situación de riesgo se incrementaron durante una década de desarrollo costero tanto como en cinco décadas de mayor actividad de huracanes. Las primas también se incrementaron significativamente (en un 76 por ciento de media) en 2005. Una información más fiable sobre la distribución de probabilidades de los peligros naturales, así como sobre los valores y la fortaleza de las estructuras en situación de riesgo, permitiría una reducción de las primas independientemente de si la cobertura la hacen los aseguradores o los mercados de capitales. Las primas de seguros casi se doblan cuando las estimaciones de las probabilidades y de las pérdidas son ambiguas en vez de específicas

(Kunreuther, Hogarth y Meszaros, 1993). A pesar de estas complejidades, el cálculo de la prima del seguro debería ser comercial, no político. Normalmente los gobiernos se involucran (aunque sea solo como reguladores) y las presiones políticas se transmiten independientemente de la estructura institucional. Además, los gobiernos recopilan datos relevantes (acerca de la climatología, el valor de las propiedades, localizaciones, etc.) y no todos permiten un acceso rápido a estos.

Seguro paramétrico

El seguro paramétrico consiste en un tipo de seguro en el que el pago de la reclamación es condicional a un acontecimiento desencadenante (vientos de una velocidad que excede un determinado umbral, o terremotos que exceden una determinada intensidad). La verificación del acontecimiento desencadenante es sencilla, y con ello este tipo de seguro prescinde de las evaluaciones detalladas de las pérdidas. De este modo, los aseguradores evitan determinados costes (como los del seguimiento para evitar las reclamaciones fraudulentas, o los de la evaluación de las estructuras y su fortaleza) y los asegurados pagan en consecuencia una prima menor. Pese a que la prima no está vinculada a las medidas de prevención (puesto que los pagos están especificados *ex ante* y no dependen de los daños ocasionados), los asegurados tienen incentivos para prevenir, en tanto que la minimización del daño les beneficia solo a ellos.

Actualmente existen unos 20 regímenes en países de renta media y baja, incluyendo China, Etiopía, India, Malawi, Nicaragua, Perú, Ucrania y Tailandia (Banco Mundial, 2009a). La evaluación se incorporó al diseño de dos proyectos piloto de seguros de cosechas basados en la meteorología (India en 2003 y Malawi en 2005), y las experiencias han sido cuidadosamente estudiadas. Las evaluaciones publicadas de estos regímenes muestran que, a pesar de los muchos esfuerzos, la penetración de mercado es escasa. Menos del 5 por ciento de los hogares elegibles de India y un 17 por ciento de los agricultores a quienes se les ofreció seguro o crédito en Malawi utilizaron esos regímenes. Otros estudios posteriores en India constataron que muchos agricultores no entendieron los contratos complejos o no confiaron en los vendedores de los seguros (Giné, Townsend y Vickery, 2008; Cole y otros, 2008).

El seguro paramétrico ha tenido mayor éxito en el nivel mayorista. En los países en que existe seguro comercial, los aseguradores domésticos reducen sus riesgos suscribiendo contratos de reaseguro paramétrico con otros aseguradores. Los gobiernos también toman parte de estos regímenes de forma directa.

¿Deberían los gobiernos pedir prestado, reservar fondos o suscribir seguros?

Es probable que los ingresos de los gobiernos disminuyan tras un desastre, especialmente si el *output* se reduce y se incrementa el gasto tanto en actividades de socorro como en la reconstrucción de las propiedades públicas dañadas o destruidas.³ Los gobiernos podrían endeudarse en el nivel interno o externo para financiar el mayor déficit presupuestario, aunque a algunos les puede resultar difícil. Es posible que haya países pequeños que normalmente no toman prestado con los que los prestamistas no estén muy familiarizados, y es posible también que haya países con un elevado nivel de deuda a los que les resulte complicado recaudar fondos adicionales. Además de la probabilidad y de la severidad del peligro natural, la elección entre el endeudamiento, la reserva de fondos y la suscripción de seguros depende también de las circunstancias del país (figura 5.1).

Lo que queda de sección analiza distintos ejemplos específicos de préstamos contingentes, agrupaciones de seguros y valores vinculados a los seguros.

La Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes (CAT DDO) del Banco Mundial

El Banco Mundial presta a los gobiernos, a menudo tras un desastre. Los proyectos y los préstamos requieren tiempo para ser procesados, y aquellos que ya han sido aprobados pero no aún desembolsados a menudo se «reestructuran» tras un desastre para permitir un desembolso más rápido (Grupo de Evaluación Independiente, 2006). En reconocimiento de esta práctica habitual, el Banco Mundial ofreció recientemente la Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes (denominada técnicamente «Préstamo para el Desarrollo con Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes») que incentiva a los países a gestionar los riesgos de peligros naturales (cuadro 5.2).

El requisito de la gestión del riesgo de desastres incentiva a los gobiernos a considerar las medidas preventivas y a contemplar el riesgo de desastres de un modo exhaustivo. Es meritorio considerar los riesgos de forma exhaustiva porque, tal y como apunta el capítulo 2, el efecto económico de un desastre depende no solo del daño físico sino también de la estructura económica del país. La composición y el destino de su comercio, la dependencia del turismo, el origen de los ingresos impositivos, la tenencia de reservas y la cuantía de los préstamos son factores que afectan todos ellos al riesgo.

La CAT DDO y otros servicios de préstamo del Banco Mundial ayudan a los gobiernos a pedir prestado. Un programa MultiCat permite a los

Figura 5.1 Gestión y transferencia de los riesgos financieros al mercado

	Propósito	Instrumento	Ejemplos		
Transferencia de riesgo	Agrupar y transferir los riesgos al mercado	Valores vinculados a los seguros	Programa MultiCat de México	↑ Probabilidad de acontecimiento ↓	↑ Probabilidad de impacto ↓
	Ofrecer seguro contra pérdidas indexadas provocadas por fenómenos meteorológicos	Derivados climáticos (instrumentos financieros relacionados con el clima)	Cobertura de sequías de Malawi		
	Ofrecer seguro paramétrico contra desastres	Agrupaciones de seguros	Fondo de Seguro contra Riesgos de Catástrofe para el Caribe (CCRIF, por sus siglas en inglés)		
Retención de riesgo	Ofrecer a los gobiernos liquidez inmediata tras un desastre mediante préstamos contingentes con medidas de reducción del riesgo asociadas	Préstamos contingentes	Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes (CAT DDO) en Costa Rica		
	Financiación de la recuperación con asistencia técnica para las medidas de reducción del riesgo	Subvenciones para la recuperación ante desastres	Servicio de Financiación de Reserva para la Recuperación		

Nota: La figura se centra solo en los regímenes de transferencia/retención del riesgo, pero no en las medidas de reducción de riesgo (medidas preventivas que reducen el riesgo de muerte, lesiones y daños, como los sistemas de alerta temprana; identificación y medición de riesgos; y edificios y estructuras más seguros).

Fuente: Personal del Banco Mundial.

participantes (países y regiones) suscribir seguros contra múltiples peligros utilizando documentos y ayuda legal desarrollados para este propósito (Banco Mundial, 2009b). En 2009 el gobierno de México utilizó este servicio para emitir una serie de pagarés a 3 años con desencadenantes paramétricos por valor de 290 millones de dólares que sirvieron para reemplazar los que estaban madurando.

¿Deberían los gobiernos suscribir seguros? A diferencia de los individuos, que muestran aversión al riesgo, existen buenas razones para que un gobierno se muestre neutral ante el riesgo (y, por tanto, para que no suscriba

Cuadro 5.2 La opción de giro diferido ante el riesgo de catástrofes (CAT DDO) del Banco Mundial

La CAT DDO, un préstamo del Banco Mundial a los países de renta media expuestos a peligros naturales, se aprueba antes de que un desastre tenga lugar y se desembolsa rápidamente cuando el gobierno que la pide declara una emergencia. El montante del préstamo se limita a 500 millones de dólares o al 0,25 por ciento del PIB (la menor de las dos cantidades), puesto que la CAT DDO proporciona liquidez a corto plazo (en lugar de financiación para la reconstrucción) tras el desastre. No excluye otro tipo de préstamos.

La CAT DDO, disponible durante tres años, puede ser renovada hasta cuatro veces. Existe una tasa única inicial del 0,5 por ciento de la cantidad aprobada, y toda renovación subsiguiente conlleva un pago del 0,25 por ciento. El interés se fija al tipo IBRD (el tipo del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento) vigente en el momento del desembolso de los fondos. El montante se podría devolver en cualquier momento antes de la fecha de vencimiento del préstamo, y esa cantidad aún estaría disponible para préstamos posteriores. Los prestatarios, no obstante, deben presentar un cuadro macroeconómico adecuado para que se apruebe el préstamo, así como un programa de gestión del riesgo de desastres supervisado por el Banco Mundial.

El Banco Mundial estima que la CAT DDO es un 25 por ciento más barata que un seguro de riesgo equivalente, de modo que resulta atractiva, si bien la cantidad aprobada (aunque no dispuesta) cuenta a la hora de determinar el límite de préstamos del Banco Mundial al país.

Costa Rica, el segundo país más expuesto a los múltiples peligros naturales (Natural Disaster Hotspots, 2005), fue el primero para el que se aprobó una CAT DDO en septiembre de 2008 por valor de 65 millones de dólares. La política doméstica retrasó el pago de la tasa inicial hasta que un terremoto de magnitud 6,2 sacudió el país el 8 de enero de 2009 causando unos daños estimados de 100 millones de dólares; pero Costa Rica utilizó una parte del préstamo tras pagar esa tasa. A diciembre de 2009 se habían aprobado CAT DDOs para Costa Rica, Colombia y Guatemala.

Fuente: Banco Mundial 2009a. *Financiación del riesgo de Catástrofes en Países de Renta Media y Baja: Revisión de las Operaciones del Grupo del Banco Mundial*. Abril 1, 2009, documento preparado para un informe técnico para la Junta de Directores Ejecutivos. <http://treasury.worldbank.org>: José María Molina Jr., «Visión General de las DDO y las CAT DDO», Tesorería del Banco Mundial (presentación PowerPoint). Costa Rica: Informe de Situación n.º 2 del Terremoto OCHA, impreso de <http://www.reliefweb.int> el 15 de enero de 2009.

un seguro si la prima excede la pérdida esperada) (Arrow y Lind, 1970).⁴ El cuadro 5.1 explica las razones por las que las primas de seguro de catástrofes exceden las pérdidas esperadas, sugiriendo que los gobiernos deberían asegurarse solo por medio de la reserva de fondos (un fondo de contingencia, por ejemplo, pese a que mantener reservas en este tipo de fondos, conlleva un coste de oportunidad), o procurándose un acceso fácil al préstamo.

Sin embargo, es posible que algunos gobiernos sean aversos al riesgo, en lugar de neutrales, y suscriban seguros incluso cuando la prima excede las pérdidas esperadas, como sucede con los pequeños países del Caribe. El Banco Mundial y otras organizaciones han animado a los gobiernos a ser cautelosos, a considerar los riesgos de forma exhaustiva y a pensar en la prevención.

dólares desembolsados (respaldados por su capital) y transfiere la exposición restante a través del reaseguro y de los *swaps* de catástrofes de los que el Banco Mundial ejerce de intermediario. Los donantes esperan que su capital y reservas crezcan y que en un futuro pueda autofinanciarse.

El Fondo pagó en torno a 1 millón de dólares a Santa Lucía y a Dominica a las dos semanas del terremoto de noviembre de 2007, el más severo del Caribe oriental en 30 años. Asimismo, pagó 6,3 millones de dólares a las Islas Turcas y Caicos cuando fueron sacudidas por el huracán Ike en septiembre de 2008.⁶ También han habido desastres que no han alcanzado los parámetros fijados: el huracán Dean ocasionó daños considerables en Jamaica en 2007 debido a las lluvias, pero no se desembolsó ninguna cantidad porque el desencadenante paramétrico era la velocidad del viento. Del mismo modo, el efecto acumulado de los huracanes de 2008 en Haití fue devastador, pero los vientos no fueron suficientemente fuertes como para desencadenar un pago. Estos desencadenantes paramétricos pueden reajustarse en futuros contratos de seguros (Simmons, 2008).

El terremoto de magnitud 7,0 que sacudió Haití el 12 de enero de 2010 tuvo la suficiente magnitud como para desencadenar la máxima cantidad prevista en la póliza del seguro de terremotos suscrito a través del Fondo. A partir de los cálculos basados en los datos sobre la localización y la magnitud del terremoto, Haití ha recibido 7,8 millones de dólares, el máximo pago posible según se recoge en su póliza de terremotos. Este montante constituye cerca de 20 veces la prima para cubrir el riesgo de terremoto, de 385.500 dólares. A pesar de que las sacudidas se sintieron en Jamaica, otro país cubierto por el CCRIF, no fue suficiente para generar pérdidas bajo el índice paramétrico.

Poner en común los riesgos en los países del Caribe y adquirir la cobertura del riesgo residual tiene cierto mérito porque las compañías de seguros no pueden contar con esa diversificación: es posible que otros países del Caribe no adquieran cobertura. Se considera que las primas del CCRIF son un 40 por ciento inferiores a las del seguro comercial (Banco Mundial, 2007). Asimismo, los donantes tienen mayor seguridad de que, si un desastre tiene lugar, el CCRIF habilitará fácilmente los fondos (si el parámetro se alcanza).

Los bonos para catástrofes de México: asegurar directamente en los mercados financieros

La Ciudad de México, con 18 millones de habitantes, fue devastada por un terremoto de magnitud 8,1 en septiembre de 1985: cerca de 10.000 personas murieron, 412 edificios se hundieron y 3.124 resultaron dañados, incluyendo hospitales. La ciudad no se encuentra ni encima ni cerca de ninguna falla (el epicentro se hallaba a 400 kilómetros de distancia), pero se

asienta sobre el lecho de un lago seco, en un viejo cráter volcánico de arcilla fina y cenizas que amplifica el movimiento terrestre. De este modo, incluso las distantes sacudidas ocasionan daños, y las construcciones altas son especialmente vulnerables puesto que sus frecuencias vibratorias naturales resuenan con los movimientos sísmicos. Como consecuencia, muchos edificios antiguos (de poca altura) resistieron mientras que muchos de los modernos (más altos) y bien contruidos no lo hicieron. El diseño de nuevos edificios y la readaptación de los antiguos ante el riesgo sísmico requieren normalmente complejos conocimientos de ingeniería.

El terremoto llegó justo después de un humillante *default* de la deuda ante los acreedores extranjeros. El ministro de asuntos exteriores rechazó la ayuda internacional, en especial la de los vecinos Estados Unidos, y el presidente rehusó suspender los pagos de la deuda recientemente reestructurada para ayudar con la recuperación. Por consiguiente, las reservas de divisas se desplomaron y la gestión económica resultó muy complicada.

Para evitar tener que pasar de nuevo por el mismo trance en un futuro, se aprobaron nuevas leyes en 1994 exigiendo que los activos públicos federales, estatales y municipales se «asegurasen» a través de una entidad pública, FONDEN, que se creó en 1996 e incluyó un fondo de reserva para catástrofes. FONDEN permitía un rápido desembolso de fondos tras un desastre sin necesidad de pedir prestado. Se empezaron a acumular reservas en 1999 y alcanzaron en torno a 863 millones de dólares en 2001 (a precios de 2008) pero prácticamente se agotaron tras los daños ocasionados por los huracanes posteriores.

El gobierno tomó consciencia de que las cantidades necesarias tras un terremoto eran demasiado grandes para ser reservadas sin ser utilizadas («síndrome del tarro de miel»). Ciudad de México representa el 60 por ciento del PIB del país, y el terremoto de 1985 elevó el déficit fiscal en 1.900 millones de dólares a lo largo de los cuatro años siguientes (Cárdenas y otros, 2007). En 2006, el gobierno mexicano decidió transferir parte del riesgo de catástrofe natural asumido a reaseguradores internacionales y a los mercados de capitales. Los oficiales estimaron que FONDEN podría gestionar desastres hasta 500 millones de dólares (una desviación típica por encima del gasto medio anual). FONDEN calculó sus desembolsos esperados tras un desastre y comparó esa cantidad con las primas de seguros. Las primas de seguros se habían incrementado sustancialmente desde 2001, de modo que emitió un bono para catástrofes por medio de un vehículo de propósito especial.⁷

Los detalles son complejos, pero el concepto de un bono para catástrofes es sencillo: un vehículo especial emite el bono y los ingresos se depositan en una cuenta de plica. Los titulares de las obligaciones (normalmente fondos de cobertura o gestores de inversión) reciben un tipo de interés mayor [235 puntos básicos por encima del LIBOR (tipo de la oferta interbancaria de Londres) en el caso de México] que el que generan los depósitos.

Esta diferencia asciende a 26 millones de dólares para los tres bonos emitidos por un importe total de 450 millones de dólares.⁸

Cuando se desencadenan por un acontecimiento (un terremoto de magnitud igual o superior a 7,5 u 8,0 en la escala de Richter en función del lugar de Ciudad de México y alrededores), los fondos depositados en la cuenta de plica se liberan y los inversores ya no obtienen más de ellos. De este modo, cuando un terremoto tiene lugar, los que pierden en el nivel financiero son los inversores, no el gobierno mexicano. Ciudad de México experimentó muchos seísmos significativos (un terremoto de magnitud 6,5 en Oaxaca en 2008, otro de magnitud 6,0 en abril de 2009, otro de magnitud 5,7 en mayo de 2009) con pocos daños. Sin embargo, en caso de que uno mayor tuviese lugar, el gobierno dispondría de fondos para gastar en las actividades de socorro y reconstrucción del modo en que considere oportuno.

El de México fue el primer gobierno en emitir un bono para catástrofes (*CAT bond*) en 2006. Si bien las nuevas emisiones han disminuido tras la crisis financiera de 2008, los bonos para catástrofes en circulación alcanzan un valor nominal de cerca de 9.000 millones de dólares (Cummins y Mahul, 2009). Emitir un bono conlleva elevados costes fijos, muchos de ellos ocultos, y es posible que los países pequeños lo consideren desmedidamente caro.⁹ Cabe la posibilidad de que esos gobiernos encuentren más ventajoso el reaseguro a través de agrupaciones regionales, si bien también es muy importante diseñar y construir estructuras debidamente, de modo que permitan reducir los daños. Muchos edificios de nueva construcción en México disponen a día de hoy de amortiguadores, pero los terremotos difieren en cuanto a su fuerza, y el efecto de resonancia provocado por el lecho del lago se añade a la complejidad y al coste de la readaptación de los edificios existentes.

Ayuda rápida y directa para las familias

Lo que no se puede prevenir ni asegurar debe ser sufragado, y existen varios mecanismos de supervivencia («seguro informal», por oposición al seguro de mercado) que se han ido desarrollando a lo largo de los siglos, muchos de ellos son parte de las tradiciones y costumbres. La gente a menudo ayuda a sus amigos y vecinos si estos se rompen una pierna o se les muere un buey, y los amigos y familiares más distantes envían remesas (algunas a modo de préstamo). Las principales fuentes de ayuda son:

- Remesas y comunidades vibrantes.
- Redes públicas de protección social.
- Ayuda extranjera.

Remesas y comunidades vibrantes

Los familiares y amigos que viven fuera de la comunidad afectada pueden enviar comida, crédito o transferencias desde regiones no afectadas hacia la región afectada. Por ejemplo, los matrimonios de seis aldeas rurales del sur de India parecen haber sido acordados expresamente para ayudar a los hogares a hacer frente a las sequías (Rosenzweig y Stark, 1989). Sin embargo, estas transferencias cubren menos del 10 por ciento del déficit de ingresos: de este modo, si bien les permite evitar las hambrunas, difícilmente evitarán que el consumo se reduzca sustancialmente (Rosenzweig, 1988).

Las remesas son flujos financieros privados a amigos y familiares. Muchos trabajadores emigrantes envían pequeñas cantidades que rápidamente se acumulan. Y lo que es más importante: se dirigen directamente a las víctimas, de forma rápida y sin bombo ni platillo, aunque no todas las víctimas las reciben. No todos los hogares pobres tienen familiares trabajando en el extranjero: la emigración requiere un importante gasto inicial para comprar los billetes y los permisos de trabajo. Aun así, es posible que puedan beneficiarse indirectamente de lo que reciban los vecinos, si trabajan para ellos.

Muchos estudios sobre remesas y desastres identifican créditos y transferencias de familiares en lugares distantes (dentro y fuera del país) hacia las regiones afectadas. Lucas y Stark (1985) constatan que las remesas se incrementaron desde las zonas urbanas a las zonas rurales de Botsuana durante las sequías de 1978 y 1979. Miller y Paulson (2007) comprobaron que en 1988 los hogares tailandeses de una provincia con un índice de pluviosidad inferior a la media recibieron el año anterior cerca de 118 baht (4,72 dólares) más en concepto de remesas. Yang y Choi (2007) hallaron que los hogares filipinos con familiares en el extranjero obtuvieron remesas de 60 céntimos por cada dólar en que se vio reducida su renta durante 1997 y 1998.

En un estudio preparatorio para este informe, Mohapatra, Joseph y Ratha (2009) examinan los efectos de las remesas tanto en la respuesta como en la preparación. Estiman el efecto de los desastres (daños, número de fallecidos y de afectados) sobre las remesas como porcentaje del PIB, tomando como variables de control la población total, la población inmigrante y la persistencia (medida en que la remesa de un año depende de la del anterior). Los datos sobre las remesas de los migrantes para 129 países en desarrollo (parte de los Indicadores de Desarrollo del Banco Mundial) se han sumado a los datos sobre desastres del EM-DAT para el período 1970-2006. Para un país con el 10 por ciento de su población en el extranjero, las remesas se incrementan en 0,50 dólares por cada dólar de daños en el mismo año, y se incrementan en 1 dólar en el año siguiente (o en 1,50 dólares a los dos años). Estos efectos también se registran como propor-

ción del PIB: las remesas crecen en un 0,5 por ciento del PIB en el mismo año y en un 0,5 por ciento adicional en el año siguiente, por cada 1 por ciento adicional de población afectada por el desastre. Las remesas no son sensibles al número de fallecidos.

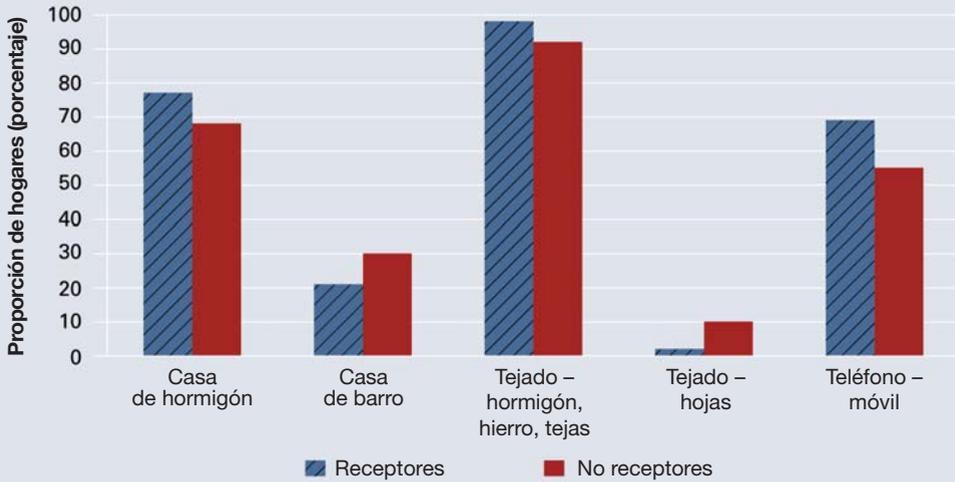
Estos sorprendentes resultados son consistentes con lo que se conoce acerca de las motivaciones y los comportamientos de los migrantes: muchos de ellos trabajan en el extranjero para aumentar la renta de la familia que dejan atrás. De este modo, cuando las propiedades de la familia se destruyen o sus sustentos se ven amenazados, los migrantes en el extranjero mandan fondos para ayudar. Aunque es posible que las ganancias y ahorros de los migrantes a lo largo de todo el período que pasan en el extranjero no cambien, tan solo la posibilidad de mandar las remesas en el momento oportuno ya responde a las necesidades de la familia que dejan atrás.

Las remesas se utilizan para diferentes propósitos: los estudios demuestran que una buena parte se destina a la compra de bienes de consumo duradero (refrigeradores, radios, televisiones) y mucho de lo que se invierte se hace en construir hogares o en añadir a ellos estructuras de mampostería (Adams, 1991). El hacer las casas más sólidas podría considerarse como una medida de prevención, si bien la situación varía. En Turquía, 13 años después del terremoto de Gediz de 1970, la región reconstruida estaba salpicada de casas construidas con hormigón armado defectuoso, a menudo pagadas con los ingresos de los miembros de la familia emigrados a Alemania (Aysan y Oliver 1987). Es necesario introducir mejores prácticas de construcción (descritas en el capítulo 3) para garantizar la seguridad de los edificios.

Mohapatra, Joseph y Ratha (2009) utilizan datos de encuestas a hogares de Burkina Faso (2003), Ghana (2005) y Bangladesh (1998-99) para separar los incrementos en el consumo atribuibles a las remesas de los incrementos en el consumo atribuibles a otros factores. Las remesas permitieron a los hogares consumir más, en comparación con otros hogares idénticos no receptores, tras la inundación de 1998 en Bangladesh. Los receptores en Ghana, en especial los que recibieron remesas desde países de renta alta, tenían mejores casas y mayor probabilidad de disponer de teléfonos fijo y móvil (figura 5.2). Asimismo, los receptores de remesas internacionales en Etiopía tenían menor probabilidad de tener que vender su ganado durante las sequías (cuando los precios pueden ser desventajosos), puesto que disponían de efectivo para comprar comida (figura 5.3).

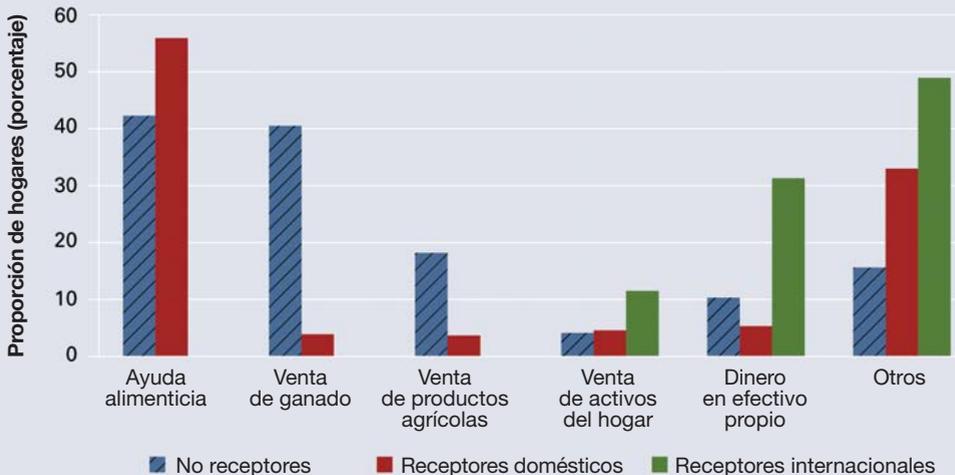
Las remesas no solo provienen de los miembros de la familia: las «comunidades» de expatriados se organizan como ONG para captar y enviar fondos tras los desastres (esto no se clasifica como remesas en los datos). Estos flujos, que se dirigen también de forma acertada, a menudo se gastan en actividades de socorro en lugar de en prevención. Las entradas de capital privado pueden adoptar otras formas y suponer un importante factor en la reconstrucción a largo plazo (cuadro 5.3).

Figura 5.2 Los receptores de remesas desde la OCDE en Ghana tienen viviendas más robustas y mejores instalaciones de comunicación



Fuente: Mohapatra, Joseph y Ratha, 2009.

Figura 5.3 Los receptores de remesas internacionales en Etiopía dependen menos de la ayuda alimenticia y son menos propensos a vender activos productivos durante periodos de escasez de alimentos



Fuente: Mohapatra, Joseph y Ratha, 2009.

Las remesas no implican a los gobiernos, pero los gobiernos pueden incidir en su flujo: los tipos de cambio duales o paralelos reflejan restricciones que el gobierno haría bien en eliminar. Las remesas, flujos directos privados desde regiones no afectadas hacia las afectadas, constituyen una

Cuadro 5.3 Movilizando la diáspora de Haití

Según las estadísticas oficiales cerca de un millón de haitianos residen en otro país, y en torno a la mitad de ese millón en los Estados Unidos. Las estimaciones no oficiales tienden a ser significativamente mayores, y algunos periódicos apuntan que solo en la vecina República Dominicana viven un millón de haitianos.

Esta diáspora es muy importante para la economía de Haití. Antes del terremoto de enero de 2010, enviaba cada año unas remesas estimadas de entre 1.500 y 1.800 millones de dólares, una cantidad que se esperaba que aumentase tras el terremoto.

Los países desarrollados pueden tomar medidas para apoyar este proceso. Tras el terremoto, Estados Unidos ha garantizado un Estatus de Protección Temporal (TPS, por sus siglas en inglés) durante 18 meses a los haitianos que ya se hallen en los Estados Unidos. El TPS permite a los más de 200.000 haitianos que residen actualmente en los Estados Unidos sin documentos debidamente regularizados vivir y trabajar en los Estados Unidos de forma legal, sin temor a la deportación. También les permite mandar dinero a casa de forma rápida y eficiente a través de los canales habituales de envío de remesas.

Los cálculos preliminares indican que, si el TPS resultase en un incremento del 20 por ciento respecto a remesa media por migrante, se enviarían a Haití 360 millones de dólares adicionales en remesas en 2010. Asimismo, si el TPS se extendiese más allá de los 18 meses estipulados (ya se extendió el TPS a los inmigrantes de El Salvador, Honduras, Nicaragua, Somalia y Sudán), los flujos adicionales hacia Haití excederían los mil millones de dólares a lo largo de los tres años siguientes. Ello supondría mil millones de dólares en ayuda financiera, junto con buena voluntad y asesoramiento adaptado a las necesidades del receptor.

Existen otros mecanismos que pueden movilizar a la diáspora de Haití y atraer recursos adicionales hacia el país para ayudar en la recuperación y reconstrucción. Podrían emitirse bonos de la diáspora para aprovechar la riqueza de la diáspora haitiana. Los bonos de la diáspora de Israel e India han logrado captar más de 35.000 millones de dólares de financiación del desarrollo. Etiopía, Nepal, Filipinas, Ruanda y Sri Lanka han emitido (o lo han considerado) bonos de la diáspora para llenar los vacíos de financiación.

Los miembros de la diáspora están normalmente (aunque no exclusivamente) más interesados que los inversores extranjeros en invertir en su país de origen. Si se ofrece un tipo de interés razonable (un tipo de interés libre de impuestos del 5 por ciento, por ejemplo) se podría atraer a un mayor número de inversores haitianos que están obteniendo intereses cercanos a cero de sus depósitos. Si 200.000 haitianos de Estados Unidos, Canadá y Francia invirtiesen 1.000 dólares cada uno en bonos de la diáspora, se alcanzaría una suma de 200 millones de dólares. Si estos bonos se abriesen a los amigos de Haití, incluyendo organizaciones de beneficencia privadas, se podrían conseguir sumas mucho mayores.

Si su calificación crediticia mejorase y pasase a ser una calificación *investment grade* gracias a las garantías de los donantes multilaterales y bilaterales, esos bonos podrían incluso atraer inversores internacionales. Una mejora crediticia por parte de donantes solventes contribuiría a este proceso. El apoyo a una exención impositiva de esos bonos, o una garantía pública, podrían hacer esos bonos mucho más atractivos. Estimaciones recientes apuntan que una subvención de 100 millones de dólares de los donantes públicos a los donantes privados para garantizar esos bonos (por ejemplo, durante 10 años renovable anualmente) podría generar 600 millones de dólares de fondos adicionales para Haití.

Fuente: Personal del Banco Mundial; Ratha, 2010.

extensión de las redes sociales. Algunas comunidades son conocidas por recuperarse deprisa por su propia cuenta. Lo que hace que ciertas comunidades sean «vibrantes» (que se recuperen más deprisa que otras) es susceptible de interpretación, pero dos características definitorias de este tipo de

comunidades son la cohesión social y el liderazgo. Sus miembros se ayudan unos a otros y, bajo una competente dirección, demandan (y obtienen) los servicios públicos a los que tienen derecho. Una breve exposición sobre cómo la comunidad vietnamita se recuperó deprisa tras el huracán Katrina, a diferencia de otras víctimas, ilustra este punto (Chamlee-Wright y Storr, 2009).

La comunidad vietnamita vivía principalmente en la zona este de Nueva Orleans, que se inundó gravemente (de 5 hasta más de 12 pies), pero se recuperó más deprisa que la región más pobre y que la más acomodada (Lakeview), igualmente devastadas. Regresaron para la reconstrucción pocas semanas después de la tormenta y, para verano de 2007, el 90 por ciento de los 4.000 residentes que habitaban a una milla de distancia de la Iglesia Católica de La Reina María de Vietnam, el centro físico y espiritual de la comunidad, ya estaba de nuevo instalado. Asimismo, 70 de los 75 negocios vietnamitas del vecindario estaban en funcionamiento de nuevo. En contraste, tan solo el 10 por ciento de los residentes del acomodado barrio de Lakeview habían regresado 16 meses después de la tormenta. Del mismo modo, solo el 28 por ciento de los residentes del barrio de Broadmoor, de rentas media y baja y de gran diversidad étnica, había regresado en 2008.

La cohesión social de la comunidad vietnamita explica su resiliencia. Muchos de ellos habían llegado a mediados de los años setenta tras la caída de Saigón, y otros llegaron más tarde con la ayuda de amigos y familiares. Se ayudaron unos a otros a evacuar sus casas cuando el huracán Katrina sacudió la ciudad, y se mantuvieron en contacto unos con otros durante el tiempo que estuvieron desplazados. Cuando las autoridades municipales no ayudaban a los más ancianos a reconstruir sus hogares, otros miembros de la comunidad lo hicieron. Los préstamos de familiares, los intercambios de mano de obra, los servicios de cuidado de niños y el alquiler de herramientas y equipamiento estaban bien organizados, lo que espoleó la recuperación.

La comunidad organizó las peticiones de restauración de los servicios públicos. El Padre Vien Nguyen fue el pastor principal de la iglesia que constituyó en centro de coordinación de la comunidad. Cuando las autoridades municipales rechazaron una petición para restablecer la electricidad en la zona, el Padre Vien Nguyen ofreció a *Entergy*, una compañía eléctrica local, imágenes de la concurrencia a la Misa, y recopiló los nombres y direcciones de la gente para demostrar que suficientes clientes dispuestos a pagar por el servicio ya habían regresado. La electricidad se restableció en la primera semana de noviembre de 2005, permitiendo así el retorno también de los residentes no vietnamitas.

Mientras el gobierno decidía acerca de asuntos complejos como la relocalización, el refuerzo de los diques y la redirección de los cauces del río, la gente reconstruyó sus vidas y sus sustentos, poniendo de relieve el papel fundamental de las comunidades locales en la recuperación.

Las redes públicas de protección social

El término «red de protección social» abarca un amplio abanico de programas públicos de transferencias. Algunos gobiernos utilizan un sistema existente para ayudar a las víctimas de un desastre, mientras que otros empiezan de cero. Tal y como se expuso en el capítulo 2, los desastres pueden conllevar efectos permanentes en las víctimas, especialmente en los niños, en tanto que la desnutrición a una edad temprana puede mermar la cognición, deteriorando por ende la productividad y los ingresos a lo largo de la vida. Ello sugiere que las redes de protección social desempeñan un papel crítico: la asistencia a tiempo, ya sea ayuda alimentaria o transferencias de efectivo, puede evitar que los efectos adversos sean permanentes. La necesidad de proporcionar alimentos de forma rápida puede requerir que todos los stocks preexistentes, planes y sistemas para facilitar una rápida distribución de la ayuda alimenticia, estén debidamente dispuestos, como por ejemplo los establecimientos de alimentos de emergencia en Etiopía, y los almacenes del Programa Mundial de Alimentos en muchos países.

La ayuda alimenticia oportuna puede ser efectiva. Durante la sequía de 1995 y 1996 en Etiopía, la ayuda alimenticia compensó el incremento esperado en la desnutrición infantil (de edad comprendida entre los 6 meses y los 2 años). En cambio, en las comunidades que sufrieron la sequía pero que no recibieron ayudas alimenticias, el incremento de un 10 por ciento en el daño de las cosechas redujo el crecimiento infantil (también entre edades comprendidas entre los 6 meses y los 2 años) en 0,12 centímetros (Yamano, Alderman y Christiansen, 2005). Tal y como expone el caso de estudio 4, los hogares etíopes afectados por la sequía de 2008 que recibieron transferencias del Programa de Redes de Seguridad Productivas consumieron un 30 por ciento más de calorías que los hogares no beneficiarios. En Bangladesh, el suministro gratuito de alimentos de emergencia por parte del gobierno (mediante los programas de Alimentación para Grupos Vulnerables, y de Socorro Gratuito) a los afectados por las inundaciones de 1998 proporcionó entre 64 y 133 kilocalorías diarias por persona (Pelham, Clay, Braunholz, 2009).

Mantener unas reservas alimenticias adecuadas es importante, pero las experiencias con las transferencias de efectivo son cada vez más populares (Alderman 2010). Las transferencias de efectivo, a diferencia de la ayuda alimenticia, ofrecen a los usuarios mayor elección y flexibilidad y puede estimular la oferta doméstica en los lugares donde exista un mercado. La asistencia en efectivo, por supuesto, no incrementa la disponibilidad de comida, cemento u otros bienes que puedan ser necesarios; pero si las conexiones de transportes funcionan, los comerciantes locales garantizarán su disponibilidad. De hecho, si no lo hacen, la inyección de efectivo elevaría los precios (caso de estudio 5). Si se proporciona ayuda en especie no se requieren comerciantes locales, pero conlleva el riesgo de incurrir en costosos transportes de bienes que las víctimas no necesiten o no quieran.

Los desafíos que plantea el diseño de redes de protección social efectivas no deberían subestimarse. Las capacidades administrativas y técnicas a varios niveles de gobierno, el tamaño de la población afectada y la profundidad y liquidez de los mercados (de alimentos) son algunos de los factores que determinan el *mix* apropiado de respuestas en efectivo y en ayuda alimenticia. Incluso si estas redes están bien diseñadas, es importante no juzgar erróneamente las dificultades prácticas y logísticas de suministrar ayuda alimenticia. En situaciones de conflicto y fragilidad, la ayuda alimenticia puede constituir un arma, exacerbando la provisión a los más necesitados (caso de estudio 4). Asimismo, el apoyo puede ser en ocasiones inadecuado. En Bangladesh, la asistencia alimenticia proporcionada tras las inundaciones de 1998 tuvo un impacto a largo plazo positivo pero limitado, dadas las pequeñas cantidades distribuidas por culpa de los retrasos en la entrega (Quisumbing, 2005). Los flujos de ayuda bilateral y multilateral, dado que dependen de los llamamientos desencadenados tras las evaluaciones de campo, son a menudo muy lentos (figura 5.4).

La idea central consiste en que, para ofrecer una respuesta rápida y organizada, es necesario establecer las redes de protección social antes de que los peligros naturales golpeen el país. Tratar de poner en marcha una red de protección social cuando el desastre ya ha tenido lugar es a menudo poco práctico y *ad hoc* (tabla 5.1). Existen excepciones: por ejemplo, cuando la población es muy pequeña, como el caso de las Maldivas tras el tsunami.

Figura 5.4 Cronología de los acontecimientos clave en la sequía del Cuerno de África de 2005 y 2006



Fuente: Humanitarian Policy Group, 2006.

Tabla 5.1 Las redes de protección social post-desastre son comunes

País	Población cubierta	Componentes	Cantidades
Maldivas (tsunami de 2004)	Todos los hogares afectados (una quinta parte de la población)	Subvenciones en efectivo En especie	De 39 a 117 dólares por persona en función del daño (equivalente a entre 2 y 6 semanas de consumo medio)
Pakistán (terremoto de 2005)	250.000 hogares (30 por ciento de los afectados)	Subvenciones en efectivo Pagos por muerte y lesión Pagos por vivienda	300 dólares por hogar como apoyo al medio de vida 1.660 dólares a familiares 2.900 dólares por vivienda destruida / 1.250 dólares por vivienda dañada
Sri Lanka (tsunami de 2004)	250.000 hogares en una primera ronda (cubiertos todos los hogares afectados)	Subvenciones en efectivo	200 dólares por hogar afectado, además de subvenciones para la reconstrucción de la vivienda
Turquía (terremoto de 1999)	206.145 hogares	Alojamiento Reparación Fallecimiento e incapacidad	4.000 dólares en ayuda para el alojamiento y 1.430 dólares por vivienda para la reparación de daños 1.790 dólares a familiares y 950 dólares (en promedio) por discapacidad

Fuente: Personal del Banco Mundial, a partir de Heltberg, 2007.

El gobierno de las Maldivas estableció un sistema de transferencia de efectivo partiendo de cero que un mes después del tsunami de 2004 alcanzó a 53.000 personas, cerca de una quinta parte de la población. Distintos equipos visitaron todas las islas afectadas, confirmaron visualmente que la casa estaba dañada, reunieron a toda la gente el día siguiente y pagaron a las víctimas en efectivo (el equivalente a entre 39 y 117 dólares, en función de los daños). Una encuesta de panel pre-desastre y post-desastre constata que la focalización fue adecuada y que pocas víctimas fueron excluidas (Ministerio de Planificación y Desarrollo Nacional de Maldivas, 2006).

Para la reconstrucción de viviendas en Pakistán, una nueva agencia gubernamental sin experiencia en transferencias de efectivo respondió al reto de asignar, desembolsar, controlar y entregarlas en lugares remotos durante el invierno. Fueron necesarios cuatro meses para identificar a los beneficiarios, y los subsidios empezaron a entregarse en tramos semestrales en abril de 2006, seis meses después del terremoto (Heltberg, 2007).

En Sri Lanka, los gobiernos locales desembolsaron dinero en efectivo en cuatro rondas, cada una de cerca de 50 dólares, a los hogares afectados. La primera ronda, en marzo de 2005, cubrió 250.000 hogares y, si bien pocas víctimas fueron excluidas, muchos de los que no se vieron afectados también recibieron las ayudas. Una encuesta reveló que el 81 por ciento de los hogares no afectados recibió subvención (Pelham, Clay y Braunholz, 2009). Las siguientes rondas trataron de estrechar el número de hogares objetivo limitándose a los que tuviesen viviendas dañadas o que hubiesen perdido a una fuente de ingresos.

En Turquía, tras el terremoto de 1999, un 85 por ciento de encuestados se mostró satisfecho por el trato de las autoridades y agradecido por la asistencia.¹⁰ El 95 por ciento de quienes solicitaron subsidios para alojamiento y reparación los recibió. El Fondo de Solidaridad Social, con una red nacional de 900 oficinas, administró la carga del proyecto, y movilizó enseguida a trabajadores temporales, ordenadores y otros recursos necesarios por el país.

Estas distintas experiencias llaman la atención sobre los desafíos que conlleva el despliegue de una red de protección social (Grosh y otros, 2008). Las víctimas de los desastres no tienen necesariamente por qué ser exactamente las mismas a las que alcanza una red de protección social. Para verificar que solo los beneficiarios pretendidos reciben los subsidios es necesario establecer controles administrativos. Si bien en tiempos normales se podría debatir acerca de quiénes deberían ser los beneficiarios pretendidos (los pobres rurales, todos los pobres, los pobres no indolentes), la elección tras los desastres requiere premura para ayudar a las víctimas. Los gobiernos con capacidad de respuesta proporcionan socorro rápidamente y, si bien el pequeño tamaño es una ventaja (Maldivas), un gran tamaño no constituye un elemento disuasorio (Pakistán).

Un aspecto de las redes de protección social que guarda relación con los desastres es que las redes de protección tradicionales no identifican a los grupos vulnerables (niños, mujeres, ancianos). ¿Por qué? Porque tienden a dirigirse a los beneficiarios por ingresos o por otros indicadores no enteramente relevantes para los grupos vulnerables, como la propiedad de tierras u otros activos (Báez, De la Fuente y Santos, 2009). Otros indicadores más relevantes, como los estudios de la situación nutricional o las discapacidades, podrían superarlo, pero recopilar este tipo de información para un uso a corto plazo puede ser muy costoso. Teniendo en cuenta las dificultades prácticas de proporcionar una oportuna asistencia alimenticia en especie, se podría lograr una mejor focalización en los niños si se incorporasen productos alimenticios listos para consumo (RUFs, por sus siglas en inglés) a la alimentación general distribuida. Los productos alimenticios listos para consumo no necesitan de agua (a diferencia de los suplementos alimenticios basados en la leche en polvo, que sí requieren de ella), su producción es crecientemente local y no se estropean tan fácilmente.

La ayuda y el dilema del buen samaritano

Buchanan (1975) utilizó una analogía con un buen samaritano que trata de asistir a los necesitados. Sin embargo, si el samaritano no puede comprometerse de forma creíble a negar la ayuda a los negligentes, su ayuda podría incentivar el descuido (Gibson y otros, 2005). La asistencia humanitaria post-desastre, ya sea de gobiernos bilaterales, agencias multilaterales u ONG, se ve atrapada en ese dilema. Distintos estudios han examinado los determinantes y la eficacia de la ayuda extranjera en general, pero pocos han sido los que se han centrado en la ayuda post-desastre específicamente. Algunos modelos teóricos sugieren que la ayuda post-desastre reduce la prevención *ex ante* (Raschky y Weck-Hannemann, 2007, y Cohen y Werker, 2008).

En un estudio preparatorio para este informe, Raschky y Schwindt (2009a) examinan empíricamente este vínculo y hallan pruebas poco contundentes de que los incrementos en los niveles pasados de ayuda extranjera conllevan un mayor número de muertes como consecuencia de los desastres. Construyen un modelo en el que los flujos de ayuda pueden incrementar la prevención colectiva, pero en el que la asistencia ex-post predecible pueden reducirla. A continuación examinan empíricamente cuál de los dos efectos domina, efectuando un análisis de regresión del nivel de mortalidad en 1.763 desastres (divididos en tres sub-muestras para tormentas, inundaciones y terremotos) sobre los flujos de ayuda entrantes del año anterior, tomando como variables de control los efectos de otros factores (exposición al peligro natural, tamaño de la población, calidad institucional, pasado colonial).

El coeficiente positivo y estadísticamente significativo de la principal variable de interés, la ayuda humanitaria per cápita, implica que mayores niveles de ayuda en el pasado se asocian a un mayor número de muertes a causa de las tormentas. Sin embargo, los resultados cosechados para las inundaciones y los terremotos no son significativos. No existe ninguna razón aparente por la que los resultados para las tormentas sean estadísticamente significativos y no lo sean para las inundaciones y los terremotos. Son necesarias más investigaciones para poder comprender esta divergencia, y los resultados deben ser interpretados con precaución.

En otro estudio preparatorio, Raschky y Schwindt (2009b) extienden su estudio inicial distinguiendo el tipo y el canal de la ayuda. Un donante puede proporcionar ayuda bilateral o contribuir a la asistencia multilateral, y, en cualquier caso, puede hacerlo en efectivo o en especie. Examinan las ayudas tras 228 desastres a lo largo de ocho años (2000-2007). El acceso al petróleo y al comercio son dos de los motivos principales para las ayudas (a pesar de la etiqueta humanitaria) que se identifican. Constatan que el número de personas afectadas, y no el número de personas fallecidas, está relacionado con la elección entre ayuda bilateral y multilateral. Los países más distantes obtienen ayudas en el nivel multilateral, mientras que aquellos con una mayor proporción de exportaciones de combustibles,

o con mejores indicadores de buena gobernanza, obtienen más ayuda bilateral, tal vez porque la ayuda directa refuerza la influencia del donante. La ayuda multilateral se acostumbra a distribuir con base en las «necesidades», de modo que elementos como la renta del receptor, los indicadores de gobernanza o el número de fallecimientos, suelen ser tenidos en cuenta. Los donantes bilaterales también acostumbran a favorecer a los países receptores más abiertos, de modo que es más probable que dirijan las ayudas a países con una fracción elevada de exportaciones de petróleo. Estos hallazgos son similares a los de Fink y Redaelli (2009), que analizaron 400 desastres recientes y concluyeron que, si bien las necesidades influyen en la ayuda de emergencia, también lo hacen la proximidad geográfica, los vínculos culturales y coloniales, y las exportaciones de petróleo. Estos hallazgos sugieren que el propio interés del donante es importante (Olsen, Carstensen y Hoyen, 2003).¹¹

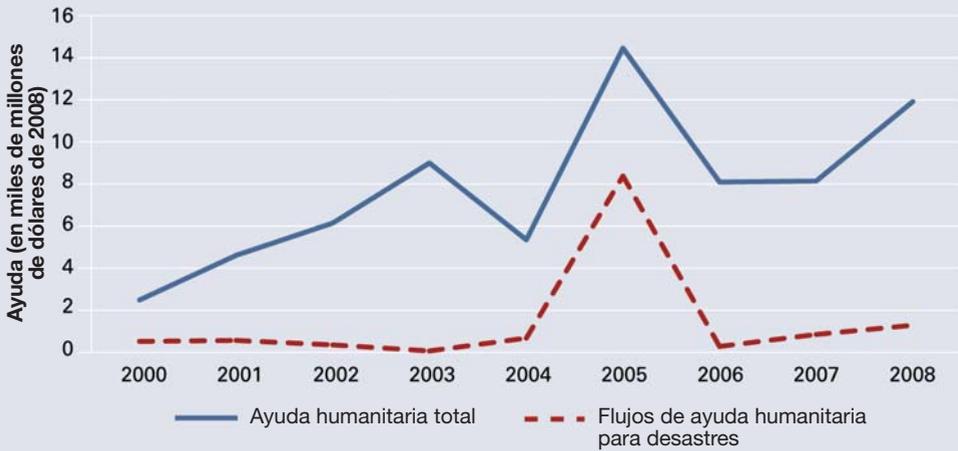
Algunos observadores han señalado los elementos disuasivos de los programas de los donantes. Por ejemplo, Nicaragua rechazó seguir un programa de indexación meteorológica tras haber sido cotizado en el mercado global de reaseguro: citó la asistencia internacional tras el huracán Mitch en 1998 como un indicador de alternativas en las que podían confiar (Alderman, 2010).

No obstante, puede resultar injusto culpar a los países por descuidar la prevención: Mozambique, anticipándose a las grandes inundaciones de 2002, pidió a los donantes 2,7 millones de dólares para poder prepararse y solo obtuvo la mitad de esa cantidad, pero recibió 100 millones de dólares en concepto de asistencia de emergencia tras las inundaciones, y otros 450 millones de dólares destinados a la rehabilitación y reconstrucción (Revkin, 2005).

El tema general de este informe es que no se hace suficiente para prevenir los desastres. Los donantes normalmente responden a ellos solo después de que estos hayan tenido lugar. Cerca de una quinta parte de la ayuda humanitaria entre 2000 y 2008 se dedicó al gasto en actividades de socorro y respuesta a los desastres (figura 5.5).

La proporción de financiación humanitaria destinada a la prevención es pequeña pero creciente: desde cerca del 0,1 por ciento en 2001 al 0,7 por ciento en 2008 (Harmer y otros, 2009). Sin embargo, los esfuerzos en materia de prevención a menudo conllevan gastos de desarrollo a largo plazo, mientras que el centro de atención de la ayuda humanitaria (de por sí una parte muy pequeña de la ayuda oficial al desarrollo) son la respuesta y el socorro inmediato. Los donantes preocupados por la prevención podrían vincular (*earmark*) la ayuda al desarrollo (en lugar de la ayuda humanitaria) a actividades relacionadas con la prevención. Esa ayuda, si se utiliza de forma efectiva, podría reducir los problemas asociados al dilema del buen samaritano: la incapacidad de negar ayuda post-desastre a quienes no emprendieron suficientes medidas de prevención.

Figura 5.5 Los desastres reciben en torno a una quinta parte del total de ayuda humanitaria



Nota: La ayuda humanitaria es «una intervención para ayudar a que las víctimas de un desastre natural o de un conflicto vean garantizadas sus necesidades básicas y sus derechos», mientras que la ayuda oficial al desarrollo (AOD) consiste en «dinero gastado en desarrollo (educación, salud, abastecimiento de agua, saneamiento, agricultura y demás) y en ayuda humanitaria por parte de los estados miembros del Comité de Ayuda al Desarrollo de la OCDE». *Fuente:* Personal del Banco Mundial a partir de los datos del Sistema de Supervisión Financiera (FTS, por sus siglas en inglés) de la Oficina de Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios.

Caso de Estudio 5 sobre el tsunami de 2004

Alertas: ¿La prevención más efectiva?

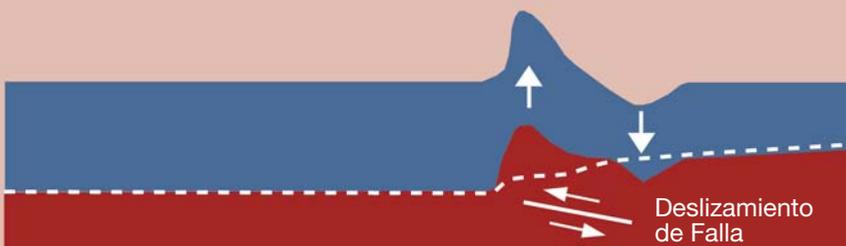
Los terremotos submarinos tienen lugar donde las distintas placas tectónicas se encuentran, a lo largo de la cuenca del Pacífico, y los terremotos severos desencadenan tsunamis (figura 1 del caso de estudio).¹ Los tsunamis son menos frecuentes en el océano Índico que en el Pacífico. Sin embargo, un tsunami devastador tuvo lugar el 26 de diciembre de 2004, provocado por un fuerte terremoto submarino de magnitud 9,3 en la escala de Richter² que liberó una energía equivalente a 32.000 bombas atómicas del tamaño de la de Hiroshima en las primeras olas. Su epicentro se localizó justo al noroeste de la isla indonesia de Sumatra, y sus olas se propagaron a 700 kilómetros por hora, tocando tierra en diferentes momentos (mapa 1 del caso de estudio).

La fuerza de las olas determina la devastación: la distancia respecto al epicentro modera la fuerza, pero el contorno de la costa y del fondo marino puede concentrarla. Las pendientes del fondo marino cerca de la costa frena las olas, pero eleva su altura: la primera ola que golpeó Aceh, Indonesia, 15 minutos después del terremoto, superaba los 20 metros de altura. En algunos lugares de poca altitud el agua del mar penetró hasta tres kilómetros adentro, destruyendo las cosechas y arruinando las tierras debido a la salinidad. El tsunami alcanzó la costa tailandesa 40 minutos más tarde, devastando algunos de los principales destinos turísticos, aunque siendo más benévolo con otros parcialmente protegidos por las bahías. Las olas alcanzaron posteriormente las islas indias de Andaman, distintas aldeas a lo largo de la costa sureste de India (en el estado de Tamiil Nadu), y otras partes de la costa occidental de Sri Lanka. La severidad de los daños fue muy variada.

Unas 230.000 personas fallecieron, la mayor parte en Indonesia (73 por ciento) y Sri Lanka (18 por ciento), muchas más resultaron afligidas y 1,7 millones de personas fueron desplazadas. Los daños fueron particularmente severos en Indonesia, especialmente en Aceh, la más pobre de sus provincias (figura 2 del caso de estudio).

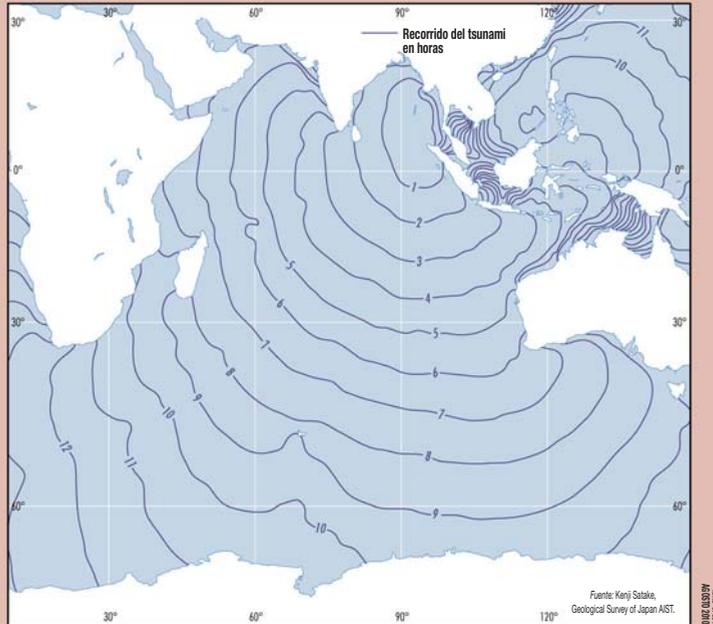
Muchos supervivientes perdieron gran parte de lo que les permitía ganarse la vida: los pescadores costeros de Aceh, Tamiil Nadu y Sri Lanka perdieron sus embarcaciones y redes, y algunos agricultores perdieron sus campos por la salinidad y la inundación permanente.³ Asimismo,

Figura 1 del caso de estudio El deslizamiento de las placas tectónicas en las líneas de falla genera un tsunami



Fuente: Portal de internet del Instituto Geológico de Estados Unidos.
<http://walrus.wr.usgs.gov/tsunami/basics.html>

Mapa 1 del caso de estudio Recorrido del tsunami del Océano Índico en horas



Fuente: Portal de Internet del Instituto Geológico de Estados Unidos.
<http://staff.aist.go.jp/kenji.satake/Sumatra-E.html>.

a pesar de que muchos de los destinos turísticos de Tailandia se libraron físicamente de los efectos del tsunami, los turistas huyeron y se mostraron reacios a regresar. El PIB en las islas Maldivas, fuertemente dependientes del turismo, se contrajo un 80 por ciento el año siguiente.

Una respuesta sin precedentes

Las noticias sobre la devastación se difundieron muy deprisa. Las instalaciones turísticas de Tailandia estaban llenas de turistas europeos cargados de cámaras que disfrutaban sus vacaciones navideñas. Pese a que los europeos fueron menos del 1,5 por ciento de los fallecidos, las fotografías que tomaron y sus estremecedoras historias se difundieron por todo el mundo, provocando un estallido de ayudas.

Las agencias de ayudas gubernamentales y oficiales planearon sus respuestas en los días que siguieron al tsunami, pero quedó cada vez más claro que la coordinación de los esfuerzos privados constituiría un desafío considerable, dadas las cantidades. Los compromisos de ayudas de 13.500 millones de dólares excedían en gran medida el total de daños estimado en 9.900 millones de dólares, en especial ocasionados en la propiedad privada. La mayor parte de las ayudas fue dirigida a Indonesia (más de 7.000 millones de dólares), principalmente a través de entidades no gubernamentales. El gobierno indonesio creó una agencia especial, la BRR, que gestionó aproximadamente un tercio del total de las contribuciones. El Banco Mundial gestionó un fondo de múltiples donantes de ayuda oficial bilateral.

Figura 2 del caso de estudio **Costa de Banda Aceh,**
antes y después del tsunami



Fuente: DigitalGlobe.

Efectos no deseados: Algunos desperdicios ¿evitables?

Apareció una multitud de pequeñas organizaciones no gubernamentales (ONG) deseosas de ayudar: 435 solo en Aceh. Cada una de ellas trajo fondos para propósitos específicos, pero los típicos proyectos de las ONG son pequeños, y se prefieren los proyectos «de ladrillo y cemento» que permiten «mostrar» a los contribuyentes cómo se invierten sus aportaciones. Esta preferencia implica que algunos gastos en intangibles pudieron ser descuidados, a menos que los gobiernos se hiciesen cargo de ellos.

Si bien muchos proyectos se gestionaron de forma satisfactoria, algunas ONG compraron tierras y construyeron viviendas, a menudo antes de que los gobiernos decidieran dónde construirían las carreteras o dónde proporcionarían agua potable, alcantarillado y otras infraestructuras públicas. De este modo, algunas de las viviendas recién construidas se hallaban

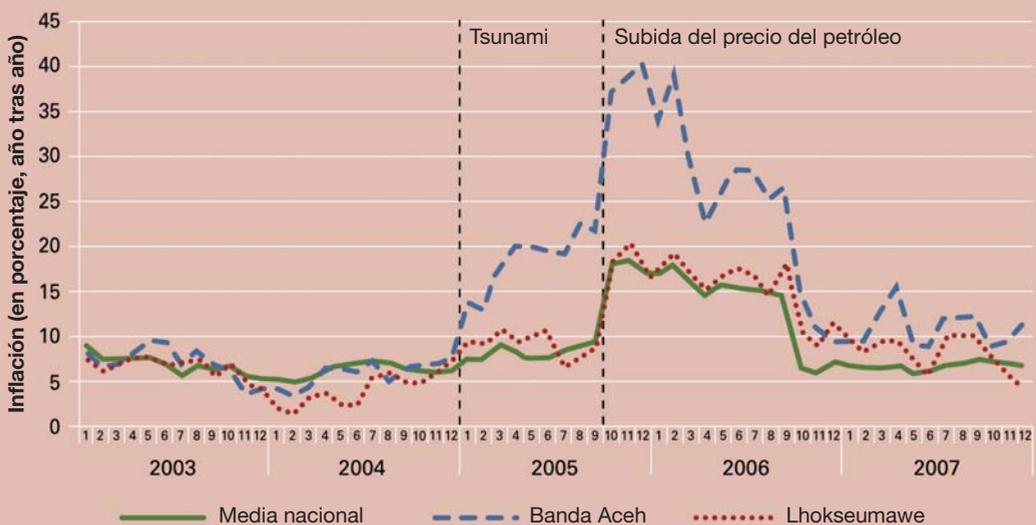
en lugares poco adecuados para establecer un municipio; algunas de las casas que fueron ceremoniosamente entregadas a las víctimas no disponían de suficiente infraestructura y permanecieron desocupadas.

Es difícil estimar las cantidades malgastadas: en tanto que el gobierno no está involucrado, no mantiene estadísticas. El informe de la Coalición para la Evaluación del Tsunami proporciona numerosos ejemplos de gastos en actividades de socorro desperdiciados.⁴ Los bienes inútiles (como el cerdo envasado para los musulmanes de Indonesia, las 75 toneladas de fármacos caducados, o la ropa occidental poco apropiada) ocuparon un valioso espacio de carga. Masyrafah y McKeon (2008) ofrecen otros ejemplos: una ONG proporcionó embarcaciones a los pescadores locales, pero fueron abandonadas porque su construcción era muy pobre y su diseño poco familiar.

Estos desperdicios resultan del desconocimiento cultural, en especial los que se derivan de las bienintencionadas ayudas en especie, pero el ejército de trabajadores humanitarios plantea además enormes exigencias a la economía local, produciendo efectos no deseados. La contratación de trabajadores locales a un salario «justo» distorsionó tanto el mercado laboral local que todos los trabajadores sin discapacidad dejaron de pescar o cultivar para esperar y poder cocinar para los trabajadores humanitarios extranjeros, de cuya continua presencia habían acabado dependiendo.

Incluso la asistencia «bien orientada» tiene efectos no deseados y puede acabar beneficiando a aquellos que no necesitan ayuda: la incidencia de la asistencia (a quién beneficia) no resulta siempre obvia. La inyección de efectivo en la economía local, tanto en subvenciones directas como el gasto en servicios, resultó en inflación (que tiene efectos distributivos), como evidenció la repentina subida de precios en Banda Aceh (la capital de la provincia de Aceh y su mayor ciudad), así como en la segunda ciudad de la región, Lhokseumawe (figura 3 del caso de estudio).

Figura 3 del caso de estudio La inflación en Aceh, muy por encima de la media nacional



Fuente: Masyrafah y McKeon, 2008.

Estos efectos ocurren en muchos entornos post-desastre, pero la escala de la asistencia de emergencia tras el tsunami permitió que los efectos se pudiesen percibir rápidamente.

Si bien parte de los desperdicios y de los efectos indeseados se podrían haber evitado, muchas víctimas y supervivientes se beneficiaron. Además, la eficiente y considerada respuesta del gobierno indonesio logró incluso apaciguar el enfrentamiento latente desde hacía 30 años con el gobierno provincial de Aceh. No obstante, esos impulsos humanitarios no siempre permiten superar las animosidades.

Las alertas y la preparación salvan vidas

El tsunami sorprendió a muchos, pero no a todos. Los científicos del Centro de Alertas de Tsunami del Pacífico, en Hawái, trataron de contactar desesperadamente con sus contrapartes en los países vulnerables para alertarlos del inevitable tsunami tras detectar y localizar el fuerte sismo. Aquellos con quienes lograron contactar carecían de la potestad para actuar; de modo que no se alertó públicamente ni se actuó en consecuencia.

Sin embargo, algunos sí estaban preparados. Una niña inglesa de 10 años, que acababa de estudiar los tsunamis en la escuela, dedujo por el repentino drenaje del mar la inminencia de un tsunami. Su familia, de veraneo en el complejo turístico tailandés de Maikhao Beach, huyó para estar a salvo junto con otros 100 turistas. Del mismo modo, la tribu Onge de la isla Little Andaman retrocedió a tierras más altas cuando sintieron el sismo, como hicieron también las tribus de las islas indonesias de Simeulue, mostrando que el conocimiento incorporado en la cultura incrementa de forma muy útil la experiencia directa de toda generación.

Simplemente pidiendo a la gente que retrocediese tierra adentro a lugares más elevados se habrían salvado muchas vidas, puesto que las aguas pronto remiten. Solo una persona falleció en Kenia, donde las estaciones de radio y televisión se hicieron eco de las noticias en la televisión vía satélite y retransmitieron las alertas tres horas antes de la llegada del tsunami. Sin embargo, 300 personas murieron ocho horas después del sismo que causó el tsunami en la vecina Somalia, porque no hubo ningún seguimiento de esas noticias.

Los países están haciendo esfuerzos a día de hoy para mejorar las alertas, y muchos sacan provecho también de las nuevas tecnologías. Los servicios de mensajes cortos (SMS) permiten alcanzar a más personas más deprisa, en especial tras el fuerte incremento del uso de teléfonos móviles.⁵ Tras el tsunami de 2004, las autoridades de Sri Lanka emitieron un mensaje de texto a los jefes de aldea y a los medios de comunicación que pudiesen difundirlo a las personas que no dispusiesen de teléfono móvil.⁶

Las alertas por sí solas no son suficientes: es necesario que la gente sepa adónde ir cuando recibe una. Antes del tsunami de 2004, solo se habían completado planes de preparación para cinco de los 25 distritos de Sri Lanka (De Mel, McKenzie y Woodruff, 2008). Sin embargo, incluso tras el tsunami, un estudio de Oxfam constató que solo el 14 por ciento de los supervivientes de Sri Lanka sabían qué hacer la próxima vez (Oxfam America, 2006, p. 11). Parece claro que queda aún mucho por hacer: en preciso designar localizaciones y rutas de evacuación, y es necesario también llevar a cabo simulacros de evacuación. Es probable que esa preparación sirva también para ofrecer protección ante otros peligros más frecuentes.

La zonificación para la seguridad: es más fácil decirlo que hacerlo

El tsunami destruyó en Sri Lanka cerca de 100.000 viviendas y dañó severamente otras 50.000. La mayoría de las viviendas dañadas o destruidas se hallaban a una distancia de entre 100 y 200 metros del mar. Se comunicó a los residentes que no se les permitiría reconstruir en la zona costera. Si bien UN Habitat y otro buen número de ONG anunciaron proyectos de construcción de viviendas lejos de la costa, muchos rechazaron desplazarse porque se dedicaban a la pesca y un desplazamiento alteraría su medio de vida. La ley que les forzaba a desplazarse fue tan impopular que fue posteriormente derogada. Mientras tanto, muchos reconstruyeron sus casas en la zona costera sin la asistencia del gobierno.⁷

La experiencia de Sri Lanka ilustra la importancia de tratar el contexto económico y social de las comunidades, y no solo de velar por que las viviendas se construyan en lugares seguros. Si bien la rápida reconstrucción de viviendas es comprensible, es posible que estas queden desocupadas a menos que las comunidades se desplacen desde zonas inseguras, lo cual requiere tanto la participación de la comunidad como un esfuerzo sostenido en hallar el remedio más adecuado para cada situación.

Predicción difícil, detección fácil y cooperación esencial

Los terremotos son difíciles de predecir, si bien esta tarea sin duda mejorará con la tecnología y la mejor comprensión. La capacidad de algunos animales de sentir los terremotos inminentes (como los elefantes, que se desplazan a lugares más elevados) sugiere la posibilidad de que aparezcan instrumentos capaces de medir lo que estos animales sienten por adelantado. No obstante, un tsunami sigue a un fuerte terremoto, de modo que se podrían anticipar su trayectoria y su posible fuerza destructora (y alertar de ellas) si se acertase el período de tiempo entre la detección del seísmo y la predicción del tsunami.

Los instrumentos de seguimiento subacuático, así como los instrumentos para la observación de los movimientos de la superficie oceánica, son de gran ayuda. Sin embargo, si bien existen varios de ellos en el Pacífico (donde la «cuenca del fuego» hace que los terremotos y los tsunamis sean relativamente comunes), no los hay en el Océano Índico. Estos instrumentos se están instalando actualmente, y esa inversión será muy valiosa si además son capaces de recopilar información acerca de otros asuntos al margen de los tsunamis. No todos los países disponen de buenas instalaciones sísmicas, y sería de gran ayuda que aquellos que sí disponen de ellas compartiesen la información en tiempo real. Algunos países se muestran reticentes a hacerlo, sobre todo en lo que se refiere a la información en tiempo real, en tanto que esos datos podrían usarse también para otros propósitos (como por ejemplo para el seguimiento de los ensayos nucleares).

De este modo, salvar vidas y reducir los daños exige una respuesta organizada a la alertas, pero los gastos asociados solo están garantizados cuando la exposición y la frecuencia de los peligros son suficientemente elevadas (capítulo 5).

CAPÍTULO 6

¿Nuevos desafíos? Ciudades emergentes, cambio climático y catástrofes naturales inducidas por el clima

Es posible que los futuros riesgos de desastres (una combinación de peligro natural, exposición y vulnerabilidad) cambien a resultas de dos poderosas tendencias: las emergentes ciudades que empiezan a prosperar y la acción del cambio climático. Las últimas estimaciones de las Naciones Unidas sugieren que, en el nivel global, la población urbana excedió la rural por primera vez en 2008 (División de Población de las Naciones Unidas, 2008). En las regiones menos desarrolladas, se espera que este umbral se alcance en torno a 2020. ¿En qué medida cambiarán estas alteraciones en la distribución de la población y la renta, en el contexto de las ciudades emergentes, nuestra exposición y vulnerabilidad a los peligros naturales? ¿De qué modo afectará la incidencia de los extremos climáticos y meteorológicos a las economías en el futuro y a los niveles de bienestar? Por ejemplo, es probable que la migración generalizada hacia las regiones costeras incremente el riesgo en gran medida, incluso si el clima se mantiene constante, mientras que la creciente prosperidad puede conducir a una reducción del riesgo, incluso si los peligros climáticos se incrementan o se intensifican.

¿Y qué hay de las catástrofes inducidas por el clima, definidas aquí como desastres que ocurren a escala global, y probablemente irreversibles en un marco temporal realista para la toma de decisiones? Por ejemplo, la fusión de la capa de hielo de Groenlandia, como consecuencia del cambio climático, podría incrementar el nivel del mar en siete metros, y la de la capa de hielo del Antártico Occidental lo podría incrementar en cinco metros, inundando un gran número de importantes lugares costeros.

El capítulo empieza con un estudio de las ciudades, cuyo crecimiento, especialmente en los países en desarrollo, ha cambiado significativamente

la exposición y la vulnerabilidad. A continuación analiza la medida en que ha podido afectar el cambio climático a peligros naturales como los ciclones tropicales, repasando la ciencia que hay detrás de las proyecciones. Es importante destacar que la atención se centra en los peligros adicionales inducidos por el cambio climático, distinguiéndolos de los cambios en los peligros naturales que ocurren independientemente del cambio climático. Además, la atención especial en los peligros naturales significa que el análisis no se refiere a todos los efectos del cambio climático.¹

En último lugar se examinan los riesgos y costes de las catástrofes inducidas por el clima, cuya escala global y persistencia las diferencian de los desastres a escala más local o regional.

Las instituciones son el nexo de unión habitual entre los tres posibles desafíos. Tienen que adaptarse a todos los riesgos (no solo a los derivados de la urbanización, el cambio climático y las catástrofes) y funcionar correctamente en el nivel municipal, nacional y global. No existen recetas para crearlas, pero se puede hacer mucho para fomentarlas.

Ciudades: una exposición creciente

Las ciudades son el motor de las economías: ocupan solo el 1,5 por ciento de la superficie mundial pero producen la mitad del PIB mundial. Las ciudades prósperas son imanes económicos, atraen personas e inversiones. Su prosperidad se debe a la división del trabajo, que permite la densidad de personas y activos, así como del menor coste de adquirir tecnología e información que permitan incrementar la productividad (*know-how*). Existen actualmente 26 mega-ciudades (con más de 10 millones de habitantes), por solo 8 en 1950. El *Informe sobre el Desarrollo Mundial* de 2009 examinó estos elementos de geografía económica y concluyó que los gobiernos no deberían evitar o desviar la urbanización, sino que tienen que ofrecer un mayor apoyo a las ciudades y proporcionar los servicios necesarios tanto a las zonas urbanas como a las rurales (cada una de ellas con unos retos diferentes). Partiendo del marco propuesto por el *Informe sobre Desarrollo Mundial* de 2009, esta sección empieza destacando cómo y por qué crecen las ciudades, y por qué puede incrementarse la exposición y, sin embargo, reducirse la vulnerabilidad a los peligros naturales en el nivel agregado a medida que aumentan densidad y renta.

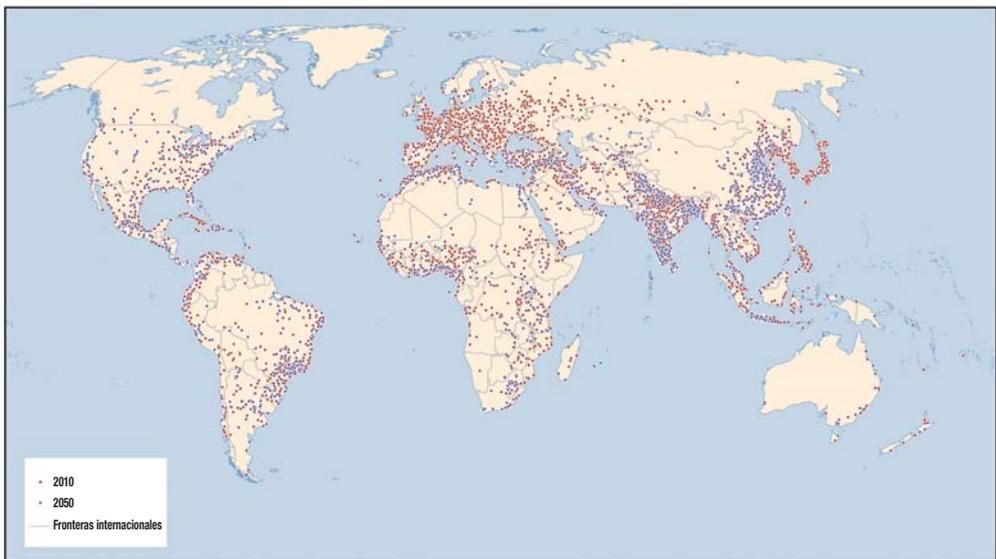
Las ciudades crecen más deprisa que los países

Históricamente el *output* ha crecido 1 o 2 puntos porcentuales más que la población, de modo que la renta per cápita se ha incrementado casi en todas partes. Gran parte del crecimiento ha tenido lugar en las ciudades, donde

la renta per cápita es mayor. Entre las 150 ciudades más grandes del mundo, el *output* per cápita es cerca de 1,8 veces la media nacional. Asimismo, la renta per cápita urbana es en promedio dos veces la rural.² Esto no es nuevo: durante mucho tiempo las ciudades han aportado prosperidad. La población de las ciudades también está creciendo. Las Naciones Unidas estiman que la proporción mundial de población urbana se incrementará a un 70 por ciento en 2050.³ Cerca de la mitad de este crecimiento es «natural» (debido a la fertilidad de la población urbana), y el resto se debe a la expansión (cuando pueblos vecinos crecen hasta fusionarse) y a la migración (mapa 6.1).

Muchas ciudades han sobrepasado la capacidad de las carreteras, del abastecimiento de agua y de los sistemas de alcantarillado previstos para servir a sus habitantes. Los servicios no han seguido el ritmo en gran parte porque las ciudades no han invertido lo suficiente en infraestructuras, ni siquiera en los tan ensalzados hogares de las industrias de alta tecnología como Bangalore, India. Las razones varían, pero muchas se remontan al hecho de que las instituciones no permiten que las administraciones municipales respondan a las necesidades de la gente: por ejemplo, los acuerdos financieros de las ciudades indias son cuestionables (Bahl y Martínez-Vázquez, 2008). La congestión, la contaminación y la frustración puede llegar a estrangular el crecimiento continuo de ciudades, pero su gente está a día de hoy expuesta a los peligros naturales. Estas son las ciudades donde los peligros pueden ser innecesariamente altos.

Mapa 6.1 Ciudades que se espera que tengan más de 100.000 habitantes en el año 2050



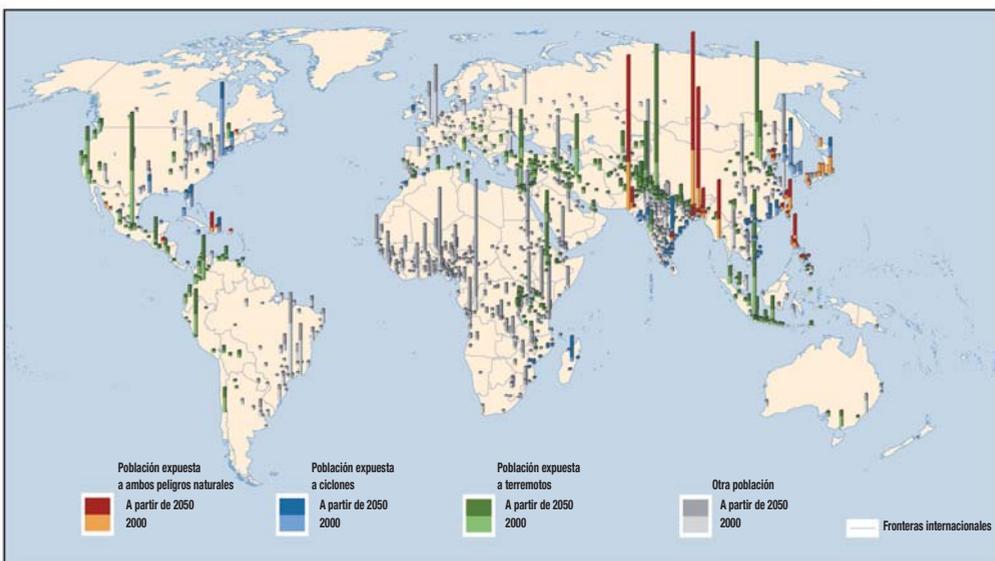
Fuente: Brecht y otros 2010.

El crecimiento de las ciudades incrementará la exposición

Las ciudades se levantan en gran medida en intersecciones de transporte, tales como puertos, o en el primer puente del curso de un río. Algunos puertos naturales reflejan una tectónica activa. Las tierras llanas cercanas al agua eran un recurso valioso, pues contenían muchos sedimentos recientes no consolidados. Esas tierras son vulnerables tanto a las inundaciones como a las amplificaciones de los movimientos de tierra. Por ejemplo, San Francisco era originalmente una ciudad de edificios de madera y fue en gran parte destruida por los incendios que siguieron al terremoto de 1906. Los escombros de aquel terremoto fueron empujados al mar y se crearon así nuevas tierras ganadas al mar sobre las que se construyó el distrito Marina, que sufrió grandes daños en el terremoto de 1989. Ese crecimiento incrementa la exposición y la vulnerabilidad ante los peligros naturales a menos que la gente adopte medidas de prevención.

Si se combinan las proyecciones de población específicas de las ciudades para 2050,⁴ realizadas para este informe, con los patrones geográficos de los fenómenos naturales representativos del período 1975-2009, el número previsto de personas expuestas a los ciclones tropicales y a los terremotos en las grandes ciudades en 2050 rebasa el doble, pasando de 310 millones en 2000 a 680 millones en 2050 en el caso de los ciclones tropicales, y de 370 millones a 870 millones para los terremotos (mapa 6.2).

Mapa 6.2 La exposición a ciclones y terremotos en grandes ciudades crece de 680 millones de personas en el año 2000 a 1.500 millones en el año 2050



La creciente exposición varía según la región. En el año 2050 habrá 246 millones de habitantes en zonas urbanas propensas a los ciclones en Asia Meridional, y 160 millones tanto en los países de la OCDE como en Asia Oriental. A pesar de que Asia Oriental tiene menos población expuesta, se espera que la población urbana expuesta a los ciclones crezca a una tasa del 2,2 por ciento anual, similar a la de Asia Meridional. El crecimiento de la exposición de África subsahariana, del 3,5 por ciento anual, es incluso mayor, alcanzando 21 millones de habitantes urbanos expuestos en 2050.

La exposición a los terremotos probablemente siga siendo la pesadilla de Asia Oriental: 267 millones en 2050, frente a 83 millones en 2000. También es elevada en América Latina y en el Caribe (150 millones en 2050) y en los países de la OCDE (129 millones en 2050). No obstante, el crecimiento más rápido de la exposición tiene lugar en Asia Meridional (3,5 por ciento), seguida por África subsahariana (2,7 por ciento).

La densidad de la población y de la actividad económica no solo cambia la ecuación del riesgo, sino que también puede cambiar determinados aspectos económicos de las estrategias de reducción del riesgo de desastres. Asimismo, lo que es aplicable a la población es aplicable aún más a los bienes económicos y al *output*. Las ciudades son motores de crecimiento, y las empresas prefieren localizarse en centros urbanos con un buen acceso al trabajo. Por consiguiente, cada unidad de área genera mucho más *output* y alberga un mayor *stock* de activos económicos. Esto refleja la concentración y el mayor valor económico de los activos productivos de las ciudades, así como de su infraestructura pública y de sus propiedades privadas, como las viviendas. La exposición de los bienes económicos a los peligros naturales en las ciudades será por lo tanto mayor que en las zonas rurales. Sin embargo, la mayor exposición no necesariamente conlleva una mayor vulnerabilidad: dependerá en gran medida de cómo se gestionen las ciudades.

La gestión de las ciudades determinará la vulnerabilidad

Una de las principales tareas de las ciudades consiste en proporcionar, coordinar y difundir información de modo que los mercados de tierras, viviendas y seguros puedan funcionar de manera eficiente. Los datos sobre las probabilidades de los peligros naturales, así como sobre la vulnerabilidad de las estructuras y de las personas, se tienen en cuenta en la evaluación exhaustiva de los riesgos. Por ello, deberían ser accesibles para todos. Esta información permite a los residentes tomar decisiones informadas sobre localizaciones, y a los mercados fijar los precios de los riesgos de peligros naturales de forma apropiada. Proporciona también la base para que puedan emerger los mercados de seguros privados. Asimismo, sirve como una sólida base para la toma de decisiones transparentes sobre zonificación

u otras restricciones del uso del suelo. Si bien es cierto que la cartografía de los peligros naturales se ha llevado a cabo durante muchas décadas, las nuevas tecnologías permiten una actualización constante de la información a un coste razonablemente reducido. Garantizar el acceso de todas las ciudades (no solo las más grandes, también las ciudades pequeñas y medianas con una capacidad local limitada) a esta tecnología debería constituir una prioridad.

En cuanto a las inversiones colectivas a gran escala para reducir el riesgo de peligros naturales, sus costes y beneficios dependen en gran medida de la dinámica de la economía urbana, especialmente del valor de la tierra. En las ciudades con un crecimiento dinámico en las que el suelo es escaso, las grandes inversiones destinadas a hacer que la tierra sea habitable, o a reducir el riesgo significativo, pueden estar justificadas. Un ejemplo de ello es la recuperación de tierras a gran escala en Hong Kong SAR, China, y Singapur. Las limitadas posibilidades de expansión alrededor de la elevada densidad económica incrementan el valor del suelo significativamente. Con ello se altera el ratio coste-beneficio en favor de las grandes inversiones de protección. Una prueba objetiva consiste en determinar si un inversor estaría dispuesto, en principio, a pagar un precio por la tierra reclamada o protegida que refleje el coste de la intervención.

No todas las ciudades son iguales, y la viabilidad de las infraestructuras a gran escala de reducción del riesgo de desastres diferirá en ciudades con economías estancadas o con escaso o nulo crecimiento de la población. A día de hoy, este fenómeno se da en economías maduras con descensos demográficos, o en países con marcados cambios geográficos en los centros económicos y de población (Pallagst, 2008). Ejemplos de ello son los antiguos países socialistas europeos, pero también algunas partes de Escandinavia y de los países mediterráneos, así como el viejo núcleo industrial del Medio Oeste de los Estados Unidos. Con el tiempo, dadas las tendencias demográficas en muchos países de renta media, es posible que aparezcan «ciudades manguantes» en algunas de las economías emergentes actuales, como sucede en Asia Oriental.

Las inversiones públicas tras el huracán Katrina han suscitado el debate acerca de las inversiones de protección a gran escala, con objeto de incentivar la reconstrucción de Nueva Orleans dentro de los límites de la ciudad anteriores al huracán. Se utilizarán más de 200.000 millones de dólares de dinero federal para la reconstrucción de la ciudad. Algunos han abogado por otorgar cheques o vales a los residentes de las zonas de detrás de una infraestructura de control de grandes inundaciones, y dejar que sean ellos los que tomen sus propias decisiones acerca de cómo gastar ese dinero, incluyendo la decisión de dónde asignarlo o reasignarlo. La elección está entre gastar 200.000 millones de dólares en infraestructuras para los residentes o en ofrecer a cada uno de ellos un cheque de más de 200.000 dólares, en un lugar donde la renta per cápita anual es inferior a 20.000 dólares, y que

alcanzó su pico de importancia económica en 1840.⁵ Por supuesto, existen factores políticos, culturales y sociales que deben ser considerados en la decisión de reconstruir, pero este ejemplo muestra los difíciles *tradeoffs* a los que se enfrentan las ciudades emergentes.

La reducción de los riesgos urbanos de desastres naturales a través de las infraestructuras a gran escala debe tener en cuenta la dinámica de la demanda de la ciudad. En algunos países en desarrollo es muy probable que la inversión en infraestructura (un *stock* de capital duradero) despunte en las próximas décadas. Estas tareas son, tal vez, más desalentadoras que en el pasado, dado que estas ciudades de reciente florecimiento emergen en países donde el poder es crecientemente federal. El desafío se halla en todos los niveles de gobierno, desde los ministerios federales de desarrollo urbano hasta las alcaldías de pequeñas localidades. Aun así, los beneficios en términos de vidas salvadas y daños evitados serán elevados.

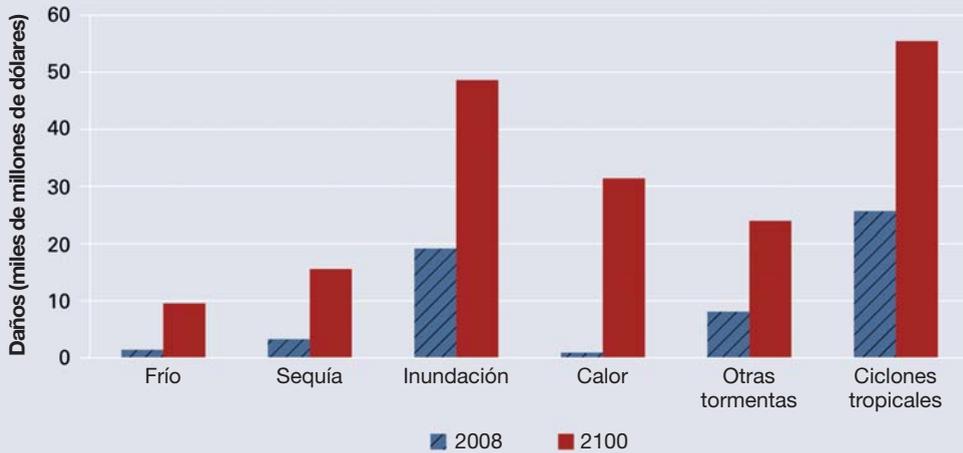
Cambio climático: peligros cambiantes, daños cambiantes

Los peligros relacionados con el clima («fenómenos extremos») han resultado en una media de daños globales de 59.000 millones de dólares (EMDAT, 2009) desde 1990 hasta 2008, o, lo que es lo mismo, un 0,1 por ciento del producto mundial de 2008. Los ciclones tropicales dan cuenta de un 44 por ciento y las inundaciones de un 33 por ciento.

Incluso en ausencia de cambio climático se espera que el desarrollo económico y el crecimiento de la población incrementen los daños ocasionados por los fenómenos extremos a lo largo del próximo siglo (figura 6.1). Si no hay un cambio consciente en las políticas de adaptación a los fenómenos extremos se espera que los daños de referencia sin cambio climático, debidos solo al crecimiento económico y de la población, se tripliquen hasta alcanzar los 185.000 millones de dólares anuales. Asimismo, se espera que las inundaciones y los ciclones tropicales sigan siendo las principales causas. Sin embargo, se espera también que las olas de calor pasen a ser una causa mucho más prominente.

Existe una preocupación generalizada por la posibilidad de que el cambio climático incremente los daños futuros ocasionados por los fenómenos extremos (IPCC, 2007a; IPCC, 2007b; Banco Mundial, 2009). Algunos estudios antiguos previeron que solo la mayor actividad de los ciclones tropicales podría resultar en daños adicionales anuales en Estados Unidos por valor de entre 100 y 800 millones de dólares,⁶ y daños globales anuales de 630 millones de dólares (Pearce y otros, 1996). Estudios más recientes sugieren que, si se dobla la concentración de gases de efecto invernadero se podrían incrementar los daños ocasionados por los ciclones tropicales entre un 54 por ciento y un 100 por ciento en los Estados Unidos, y se podrían doblar los daños globales.⁷ Algunos estudios de las tendencias

Figura 6.1 Daños actuales (2008) y proyectados (2100) de fenómenos extremos sin cambio climático



Nota: Se espera que los daños, sin tener en cuenta el cambio climático, se incrementen con el crecimiento de la renta y de la población.

Fuente: Mendelsohn y Saher, 2010.

históricas de las reclamaciones de seguros por fenómenos extremos constatan que los fenómenos extremos se incrementan a un ritmo rápido e incluso exponencial (Swiss Re, 2006; Stern, 2007). Sin embargo, estos análisis de líneas de tendencia no separan los cambios en la población expuesta y los cambios en los fenómenos extremos (Pielke y Downton, 2000; Pielke y otros, 2008).

Un análisis encargado para este informe utiliza un modelo de evaluación integral que combina ciencia y economía para estimar los daños adicionales ocasionados por los peligros naturales a resultas del cambio climático.⁸ Si bien el análisis tenía por objeto estimar los daños adicionales provocados por todos los peligros naturales, el estudio referido a los cambios potenciales en la localización, frecuencia e intensidad de los futuros ciclones tropicales es el más completo. El cuadro 6.1 explica la metodología utilizada para el estudio de los ciclones tropicales.

Algunas advertencias:

- Los aspectos relacionados con la ciencia son inciertos. A pesar de que todos los modelos climáticos coinciden en que el planeta se calentará, no parecen ponerse de acuerdo en cuanto a la magnitud de los cambios ni en cómo estos cambios se distribuirán a lo largo del planeta. Los resultados obtenidos de los distintos modelos estudiados son bastante diferentes (figura del cuadro 6.1).
- El análisis no mide todos los impactos del cambio climático, tan solo los derivados de los peligros relacionados con el clima.⁹

Cuadro 6.1 Estimando los daños adicionales de los ciclones tropicales ocasionados por el cambio climático

El análisis empieza con el escenario de emisión A1B, que asume que un programa de mitigación moderada estabilizará las concentraciones en 720 ppm. A continuación se utilizan cuatro modelos climáticos para predecir los cambios en el clima en 2100. Dado que los ciclones tropicales muy dañinos son tan poco frecuentes, es posible que sean necesarios datos de varios cientos de años para poder detectar cambios robustos y estadísticamente significativos en las distribuciones de la frecuencia de las tormentas y en su intensidad por obra del cambio climático. De este modo, para cada escenario climático se predicen los ciclones tropicales a partir de un modelo especializado de ciclones tropicales que simula la creación, desarrollo, movimiento y terminación de las tormentas (Emanuel, Sundararajan y Williams, 2008). Se simulan decenas de miles de tormentas, de modo que se puedan detectar incluso los pequeños cambios en la distribución de los daños. La mayoría de los «embriones» de ciclones simulados (tormentas potenciales) nunca llegan a convertirse en ciclones tropicales. Los fenómenos restantes constituyen la climatología de ciclones tropicales asociada a las proyecciones de cada uno de los modelos de circulación global.

Según las previsiones, el cambio climático puede tener impactos muy diferentes en los ciclones tropicales de todo el mundo. La intensidad, la frecuencia y la trayectoria de los ciclones tropicales son sensibles a una serie de condiciones medioambientales, y no todas ellas cambian en el mismo sentido cuando cambia el clima. Por ejemplo, un incremento de las temperaturas aumenta la intensidad de los ciclones tropicales, si se mantienen constantes las demás variables, pero el cizallamiento del viento puede inhibir la formación de tormentas y su desarrollo. Así pues, las frecuencias y las intensidades varían en los distintos modelos climáticos. La figura del cuadro 6.1 muestra la variación porcentual de la disipación de energía costera, una medida del potencial de destrucción de los ciclones tropicales en los cuatro modelos y en las cinco cuencas oceánicas. Para la mayoría de los modelos climáticos, la simulación de ciclones indica un pequeño incremento en la intensidad de las tormentas en los Océanos Atlántico y Pacífico Noroccidental. Uno de los modelos climáticos predice un incremento en

(continúa)

Figura del cuadro 6.1 La intensidad de los ciclones tropicales variará en las cinco cuencas oceánicas en 2100



Nota: CNRM, ECHAM, GFDL y MIROC son los modelos utilizados para las proyecciones.
Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en Emanuel, Sundararajan y Williams, 2008.

Cuadro 6.1 Estimando los daños adicionales de los ciclones tropicales ocasionados por el cambio climático *(continuación)*

la intensidad de las tormentas al tocar tierra en el norte del Océano Índico y en el Océano del Hemisferio Sur, pero la mayoría de los modelos predice una disminución de la intensidad en estos océanos o ningún efecto en absoluto. Es preciso apuntar que los incrementos (disminuciones) en la intensidad de las tormentas implican que el cambio climático causa daños (beneficios).

La función de datos se estima utilizando un conjunto de datos internacionales de daños de peligros globales desde 1960 hasta 2008 (EMDAT, 2009). Se lleva a cabo una regresión de los daños por fenómeno, a partir de la renta per cápita y la densidad de población, para determinar la sensibilidad en distintos lugares. La respuesta de los daños a la intensidad de los ciclones tropicales se estimó utilizando datos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos. Los daños futuros (sin cambio climático) se proyectan utilizando predicciones de rentas y poblaciones futuras. La estimación de los daños del cambio climático se halla por la diferencia entre el daño causado por las tormentas tropicales en el clima futuro, y el daño causado por los ciclones tropicales en el clima actual. Hay que tener en cuenta que el hecho de que los datos de referencia futuros predican que habrá más población y capital en peligro implica que el cambio climático tendrá unos efectos mayores. Los resultados empíricos que se describen a continuación ponen de manifiesto que los daños del ciclón son una función claramente no lineal de la intensidad de la tormenta. Una disminución de un 1,1 por ciento en la presión atmosférica mínima al nivel del mar duplica los daños de los ciclones tropicales.

- El estudio solo informa de los daños directos causados por los peligros relacionados con el clima. Por ejemplo, no se mide el impacto sobre los ecosistemas. Existen otros efectos indirectos de los desastres, difíciles de medir, tal y como se expone en el capítulo 2.
- El análisis no tiene en cuenta las posibles interacciones con otros efectos del cambio climático. Por ejemplo, aunque el análisis de los ciclones tropicales tiene en cuenta las mareas tormentosas, no considera la interacción entre las mareas tormentosas y el aumento del nivel del mar. Así pues, la interacción entre el nivel del mar y las mareas tormentosas será «aditiva» o «súper-aditiva» en función de las asunciones acerca de la adaptación al nivel del mar (por ejemplo, de la construcción de diques marinos donde sea posible, o del emplazamiento de la gente fuera de las zonas de peligro). Esas interacciones constituyen un importante terreno para futuras investigaciones.
- El análisis hace ciertas suposiciones acerca de cómo será el mundo dentro de 100 años. Es posible que el crecimiento económico y de la población sea muy diferente.
- Las políticas relevantes que afectan a la adaptación también pueden cambiar. Por ejemplo, las políticas que incentivan (disuaden) el desarrollo de riesgo en las zonas de peligro incrementan (reducen) los daños totales.
- Los informes internacionales acerca de los fenómenos extremos y sus daños siguen siendo muy desiguales. A medida que vayan mejorando los conjuntos de datos será posible mejorar las predicciones de daños y perjuicios internacionales.

Con estas aclaraciones en mente, las principales conclusiones del análisis son las siguientes.

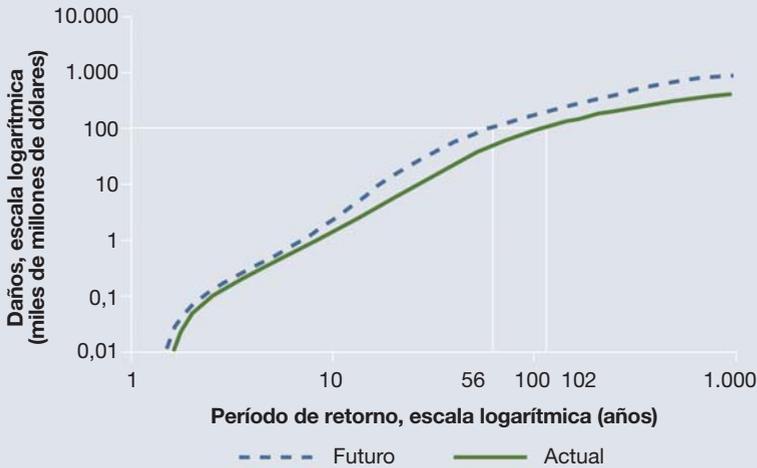
Se espera que los daños se incrementen

Sin cambio climático, se espera que los daños ocasionados por los ciclones tropicales se incrementen desde los 26.000 millones de dólares de hoy a 55.000 millones de dólares en 2100 debido al crecimiento de la renta y de la población.¹⁰ El cambio climático podría añadir a esta cifra otros 54.000 millones de dólares en daños de los ciclones tropicales cada año, doblando así los daños de referencia del futuro. Este incremento estimado de los daños provocados por el cambio climático varía en los distintos modelos climáticos entre 28.000 y 68.000 millones de dólares (o entre un 51 y un 124 por ciento del daño de referencia futuro). Estas estimaciones son sensibles a la elasticidad entre los daños y la renta. Si la elasticidad-renta de los daños fuese unitaria (en lugar de 0,41 según se ha estimado) los futuros daños de referencia serían 195.000 millones de dólares y el cambio climático añadiría otros 175.000 millones, casi doblando los daños de referencia.

Los promedios esconden los extremos

Las estimaciones de los daños se expresan en términos de «valor esperado» anual. Sin embargo, no se espera que los daños sigan un flujo constante. Incluso con el clima actual, el 10 por ciento de los ciclones tropicales es responsable del 90 por ciento de los daños esperados. Incluso si el clima no cambia, los daños variarán en gran medida de un año a otro y de una década a otra. Se espera que el cambio climático sesgue la distribución de los daños ocasionados por los ciclones tropicales, y es posible que haga que los ciclones tropicales poco frecuentes pero muy violentos ocurran más a menudo. Con un clima más cálido, el 10 por ciento de los ciclones tropicales que más daños causan será responsable del 93 por ciento de los daños esperados.

El cambio climático «engorda la cola» de la distribución de los daños causados por los ciclones tropicales. En el caso de los Estados Unidos, las tormentas destructoras que tendrían lugar cada 38 a 480 años según el clima actual ocurrirían cada 18 a 89 años con el cambio climático futuro. La figura 6.2 lo ilustra según uno de los modelos climáticos específicos (MIROC).¹¹ La mayoría de los ciclones, con y sin cambio climático, conlleva daños de decenas de miles de millones de dólares o menos. Estas tormentas pueden ser incluso menos frecuentes con el cambio climático. Sin embargo, muy ocasionalmente, una tormenta muy fuerte golpeará una zona muy vulnerable causando daños de hasta un billón de dólares. Este cambio aparentemente pequeño en la cola de la distribución se muestra como «años

Figura 6.2 El cambio climático acorta el período de retorno de las grandes tormentas

Nota: La figura muestra el período de retorno de ciclones tropicales de distinta intensidad en los Estados Unidos para un modelo climático específico (MIROC). Se estima que una tormenta de 100.000 millones de dólares tiene lugar en Estados Unidos una vez cada cien años, dado el clima actual. Con un clima futuro más cálido se espera que suceda una vez cada 56 años.

Fuente: Mendelsohn, Emanuel y Chonabayashi, 2010a.

de retorno», que refleja el número de años que transcurrirían, en promedio, entre dos tormentas causantes de un determinado nivel de daños (figura 6.2). A pesar de que las tormentas poco habituales y muy dañinas forman parte del clima actual, serán más frecuentes con un clima más cálido. Por ejemplo, usando los datos de referencia futuros, se estima que una tormenta de 100.000 millones de dólares tiene lugar en Estados Unidos una vez cada cien años, dado el clima actual. Con un clima futuro más cálido se espera que suceda una vez cada 56 años.

Los daños diferirán en las distintas localizaciones y la variación intra-país de los daños es probable

La mayor parte de los daños de los ciclones tropicales provocados por el cambio climático recae en América del Norte (30.000 millones de dólares) y Asia (21.000 millones de dólares). Tres países soportan el 90 por ciento de los daños globales: los Estados Unidos (30.000 millones de dólares), Japón (10.000 millones de dólares) y China (9.000 millones de dólares). Sin embargo, cuando los daños se expresan en términos de PIB, las islas del Caribe se encuentran entre las más afectadas.

El análisis global de ciclones tropicales se basa en conjuntos de datos en el nivel nacional, de modo que no es posible mostrar cómo varían los

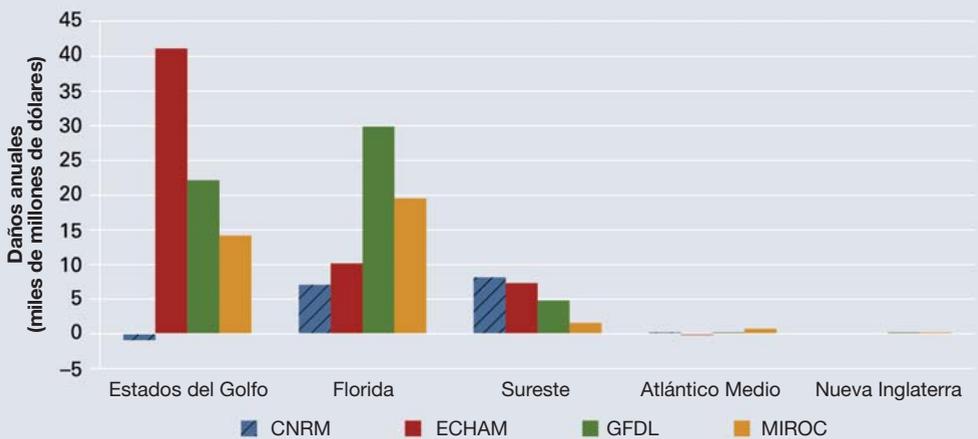
efectos dentro de los países. Sin embargo, en el caso de los Estados Unidos es posible disponer de datos detallados en el nivel estatal y del condado sobre los daños ocasionados por los ciclones tropicales, sus intensidades y sus frecuencias, lo que permite llevar a cabo un análisis espacial pormenorizado. El cuadro 6.2 describe estos resultados. Por lo menos en el caso de los Estado Unidos se observa una amplia variedad de efectos dentro del país. Es posible que en el caso de los países grandes exista una significativa variación intra-país.

Estos resultados proporcionan una idea acerca de la adaptación a los ciclones tropicales. La preponderancia de los daños causados por los ciclones tropicales se debe a tormentas poco habituales y muy fuertes. Para adaptarse, uno puede tener la tentación de construir largos rompeolas a lo largo de la costa para combatir la subida del nivel del mar. Sin embargo, es muy probable que las tormentas muy fuertes arrollen estas medidas

Cuadro 6.2 Efectos intra-país: el caso de los Estados Unidos

El estudio del cambio climático de los ciclones tropicales en los Estados Unidos utiliza información sobre los condados en los que cada ciclón tropical ha golpeado. La escala espacial del análisis es mucho más fina que la escala en el nivel de país para el análisis global, lo que permite observar las grandes variaciones de los daños entre distintos condados (figura del cuadro 6.2). Gran parte de los daños causados por los ciclones tropicales en los Estados Unidos tienen lugar en los estados del Golfo y en Florida (87 por ciento). Los daños se reducen bastante deprisa a medida que uno se desplaza hacia el norte a lo largo de la costa atlántica. Al menos en los países grandes es de esperar que haya variaciones significativas en los daños ocasionados por los fenómenos extremos en los distintos condados. Los daños estimados también varían mucho entre los distintos modelos climáticos. Los modelos GFDL y MIROC predicen daños mucho mayores que el modelo CNMR.

Figura del cuadro 6.2 Los daños de los ciclones tropicales en los Estados Unidos se concentran en la costa del Golfo y en Florida



Nota: Daños en miles de millones de dólares por año para 2100.
 Fuente: Mandelsohn, Emanuel y Chonabayashi, 2010b.

haciéndolas ineficaces. La construcción de rompeolas más altos y fortificados en lugares seleccionados, de gran valor y gran densidad de población (como las ciudades) puede estar justificada, pero es necesario sopesar los costes y los daños. Además, en algunos lugares resultará difícil construir diques suficientemente elevados. En estos casos, es posible que la retirada sea la única opción. En los lugares que no pueden defenderse, las reglas sobre el uso del suelo podrían diseñarse de modo que fomenten un uso más seguro de las tierras, como los espacios abiertos o la agricultura, que soportan mejor las tormentas ocasionales. La investigación en materia de adaptación eficiente a estos fenómenos es de alta prioridad.

El análisis también trató de estimar los daños adicionales de otros fenómenos extremos, al margen de los ciclones tropicales (cuadro 6.3). Por las

Cuadro 6.3 Estimando los daños adicionales de los fenómenos extremos ocasionados por el cambio climático (al margen de los ciclones tropicales)

El análisis de los fenómenos extremos distintos a los ciclones tropicales (inundaciones, sequías, olas de calor y olas de frío) sigue un enfoque similar aunque no idéntico. Es más incierto en tanto que el vínculo entre el cambio climático y estos fenómenos extremos resulta más difícil de discernir (Mendelsohn y Saher, 2010). Para el escenario de emisiones SRES A1 B (IPCC 2000), se utilizan tres modelos climáticos (CNRM, ECHAM y GFDL) para calcular los cambios en las medias y en las variaciones de los niveles de temperatura y precipitaciones futuras. A continuación, se estima el vínculo entre los daños ocasionados por estos fenómenos extremos y estas mediciones climáticas, utilizando datos internacionales correspondientes al período que se extiende desde 1960 hasta 2008. Las predicciones climáticas se combinan entonces con los coeficientes de la función de daños para así anticipar los futuros daños en 2100. Se calculan los daños derivados del cambio climático por diferencia entre los daños de 2100 con un clima más cálido y los daños de 2100 con el clima actual, manteniendo como variables de control el crecimiento de la renta y de la población. Se espera que los cambios en los tornados, las tormentas eléctricas y los granizos incrementen su frecuencia en la misma proporción que indica un estudio de cambio climático sobre tormentas eléctricas en los Estados Unidos (Trapp y otros, 2007).

Siguiendo este enfoque (y otras asunciones relacionadas, detalladas en el estudio preparatorio), se espera que los daños de referencia (sin tener en cuenta el cambio climático) de esos fenómenos extremos aumenten de su nivel actual de 28.000 millones de dólares a unos 113.000 millones de dólares en el año 2100. Asimismo, se espera que el cambio climático añada entre 11.000 y 16.000 millones de dólares al año en daños en el año 2100. Las estimaciones presentadas en este análisis son inherentemente inciertas. Es posible que los resultados científicos de las tormentas eléctricas en los Estados Unidos no sean válidos en otros lugares, o no sean aplicables a los granizos o a los tornados. La función de daños que vincula los daños y las variables climáticas puede subestimar los daños, porque los datos disponibles son en el nivel nacional, mientras que muchos de estos fenómenos extremos ocurren a una escala espacial mucho más reducida. Por ejemplo, las inundaciones repentinas dependen a menudo de las precipitaciones en zonas especialmente pequeñas, que están mal medidas porque las estimaciones disponibles corresponden a áreas mucho más grandes. Las inundaciones dependen de las condiciones hidrológicas locales, que solo se contabilizan de forma muy aproximada y en análisis más globales. Estas incertidumbres están por encima de otras incertidumbres inherentes a las proyecciones climáticas. Se necesita mucho más trabajo para identificar de forma precisa los daños ocasionados por estos fenómenos, y es importante no dar demasiada relevancia a los números específicos.

Fuente: Personal del Banco Mundial, basado en Mendelsohn y Saher, 2010.

razones expuestas a continuación, la estimación de estos daños es de por sí una tarea más difícil e incierta. En consecuencia, esta parte del análisis constituye un punto de partida para seguir trabajando en el aprendizaje de la posible dirección y magnitud de los daños ocasionados por estos acontecimientos.

La estimación del impacto de los fenómenos extremos inducidos por el cambio climático es relativamente nueva. La continuación de las investigaciones permitirá mejorar la comprensión y la capacidad de estimar los impactos. Es posible que unos mejores datos también sean de ayuda. Los desastres están mal medidos, incluso bajo las condiciones climáticas actuales. Varios países ni siquiera informan acerca de los daños, y los conjuntos de datos sobre daños globales no informan acerca de la intensidad de los fenómenos. Incluso los fenómenos extremos de mayor magnitud, los ciclones tropicales, están mal medidos a escala global. Pese a que desde que se utilizan los satélites el número de tormentas está bien documentado, la intensidad de las tormentas aún no se mide en el nivel global. Es probable que unas mediciones más precisas y globales tanto de las tormentas como de los daños que ocasionan conduzcan a una mejor comprensión de cómo el cambio climático conlleva mayores daños derivados de los peligros naturales. Por último, está la cuestión de la escala. Es probable que un análisis subnacional pueda proporcionar estimaciones más precisas.

Catástrofes relacionadas con el clima: graves desastres futuros de alcance global

Normalmente, el último acontecimiento de una tragedia es una catástrofe (del griego *katastrephēin*, que significa destruir). Se define aquí catástrofe como un evento, de bastante a extremadamente inusual, que afecta severamente a amplias zonas del mundo, y que probablemente sea irreversible en un marco de tiempo realista: los ejemplos incluyen una pandemia virulenta, una guerra nuclear, o la colisión de un asteroide. Las catástrofes relacionadas con el clima difieren en tres sentidos: se desarrollan más lentamente, lo que proporciona una potencial oportunidad para prepararse; responden a unas causas que el público puede no entender fácilmente; y un gran número de actores comparte la responsabilidad. La ocurrencia de una guerra nuclear, tal vez la mayor amenaza de la segunda mitad del siglo XX, dependía de la decisión de unas pocas personas. De este modo, esto se analizó en un marco de teoría de juegos con distintos grados de cooperación. El resultado fue la disuasión (destrucción mutua asegurada). En cambio, las catástrofes climáticas resultan del comportamiento consciente y egoísta de miles de millones de personas en distintos países, que viven en distintas circunstancias, por lo que alcanzar acuerdos internacionales efectivos resulta más complicado.¹²

La comunidad científica ha identificado varias catástrofes que el cambio climático podría desencadenar. También es posible que las catástrofes ocurran cuando varios impactos de menor orden y más focalizados tengan lugar en cascada, si bien esta es solo una teoría.

Se consideran cuatro tipos de catástrofes:

- *Incremento drástico del nivel del mar.* Las mediciones de los satélites y los mareógrafos muestran que el aumento del nivel del mar se ha acelerado a unos 3,4 milímetros por año, desde que empezaron las mediciones vía satélite en 1993. En el informe del IPCC de 2007 se prevé un incremento gradual de 0,2 a 0,6 metros a lo largo del siglo XXI debido a la dilatación térmica de los océanos. Sin embargo, el desprendimiento y deshielo de la Antártida Occidental o de los glaciares de Groenlandia podría llegar a elevar los niveles del mar en 5 y 7 metros respectivamente. La velocidad de este remarcable incremento del nivel del mar es a día de hoy objeto de estudio. Es posible que se necesiten siglos para que un impacto de esta escala se desarrolle plenamente, aunque es probable que ya en este siglo se pueda dar un aumento en un metro del nivel del mar, siendo cerca de dos metros el límite superior probable (Rahmstorf, 2007). En cualquier caso, es posible que solo en este siglo se puedan generar las emisiones necesarias para desencadenar incrementos a gran escala del nivel del mar. Estos incrementos inundarían grandes áreas habitadas y cambiarían drásticamente la actividad humana. Por ejemplo, un incremento de cinco metros requeriría una migración en masa de la población costera y una evacuación total de las islas de poca altitud. Aunque la sociedad humana podría adaptarse, este sería un cambio extremadamente difícil y costoso.
- *Alteración de las corrientes oceánicas.* El deshielo a gran escala de los glaciares polares incrementaría el agua dulce del frío Océano Atlántico Norte, debilitando el flujo de las corrientes cálidas en las latitudes inferiores. Esta disminución de la circulación termohalina (THC, por sus siglas en inglés) del Atlántico podría afectar al clima de gran parte del norte de Europa.¹³
- *Perturbaciones a gran escala en el ecosistema global.* El impacto del cambio climático, incluso si es gradual, podría perturbar repentinamente una gran variedad de servicios del ecosistema. Entre estas perturbaciones se incluyen la pérdida de la biodiversidad, el acceso reducido al agua en lugares especialmente poblados, la acidificación de los océanos y los rápidos cambios en la cubierta terrestre a gran escala. Las consecuencias sociales, económicas y medioambientales de estas pérdidas no se conocen, pero podrían ser muy grandes.
- *Aceleración del cambio climático por las grandes emisiones de metano atrapado.* El calentamiento más allá de cierto punto podría liberar a la

atmósfera grandes cantidades del metano de los océanos y del permafrost. Esta posibilidad constituye un ejemplo de «punto de inflexión», cuando los cambios significativos y posiblemente irreversibles en el clima pueden ser el resultado de sobrepasar un umbral mal comprendido. Dado que el metano solo reside en la atmósfera durante unas pocas décadas, el efecto directo sería temporal si se acelera el crecimiento de las temperaturas. Sin embargo, ese fuerte y repentino crecimiento de las temperaturas podría conducir en sí a unas consecuencias severas e irreversibles. El rápido derretimiento del hielo del mar del Ártico ya está sucediendo, y un calentamiento significativo y rápido podría poner en marcha otros factores (como la aceleración del derretimiento de la capa de nieve que refleja el calor) que a su vez aceleran también el cambio climático.

Una segunda preocupación consiste en que las pequeñas y múltiples dificultades o alteraciones ocasionadas por el cambio climático a lo largo de un período corto de tiempo se puedan combinar para crear un efecto acumulado peor que la suma independiente de los distintos peligros. Por ejemplo, un empeoramiento de las sequías y de los daños a los ecosistemas en muchos lugares durante un corto período de tiempo puede ocasionar trastornos económicos y sociales a un gran número de personas a raíz de los efectos directos de los impactos más localizados. Asimismo, también podría conducir a una migración forzada, a un conflicto armado, y a un fracaso generalizado de las instituciones.

Ya sea de forma gradual o en cascada, aún se están descubriendo y debatiendo muchos hallazgos. Las estimaciones sobre el aumento del nivel del mar constituyen el indicio más concreto de los posibles impactos catastróficos del cambio climático. Sin embargo, incluso los distintos escenarios de aumento del nivel del mar conllevan incertidumbres acerca de la vulnerabilidad y la adaptación.¹⁴ El tamaño de las pérdidas dependerá también de la velocidad del cambio en el aumento del nivel del mar, del grado de exposición relativa a las condiciones actuales y de las medidas que se puedan tomar para reducir los impactos. La magnitud potencial y la probabilidad de otros preocupantes riesgos de catástrofe, como los cambios repentinos en los ecosistemas terrestres y oceánicos, o la posible aceleración desbocada del cambio climático por las emisiones de metano, son difíciles de calibrar.

Un marco de decisión para las catástrofes

Los elementos desencadenantes o los umbrales que pueden desatar una catástrofe son inciertos, como lo son las probabilidades de suceso y las consecuencias, pese a que recientes evaluaciones científicas indican que los peligros del cambio climático normalmente parecen peor a día de hoy que hace unos años (Smith y otros, 2009). Es necesario tener en cuenta las opiniones

de los expertos, en ausencia de información más concreta. ¿Cómo deberían los políticos sopesar los costes y los beneficios de las distintas políticas alternativas?

El análisis coste-beneficio estándar puede extenderse para incorporar riesgos con probabilidades conocidas o especificadas subjetivamente, pero tanto las probabilidades como los resultados potenciales de las catástrofes provocadas por el clima son desconocidos. La posibilidad de un cambio climático catastrófico se caracteriza por unas profundas incertidumbres estructurales en la ciencia, junto con la incapacidad económica para evaluar de forma significativa las pérdidas de bienestar derivadas de las altas temperaturas [analizando los modelos climáticos más recientes, Weitzman (2009) concluye que en el futuro existe una probabilidad del 5 por ciento de que las temperaturas se incrementen en alrededor de 10 grados centígrados, un mundo difícil de imaginar]. Los costes de mitigación también son inciertos, puesto que dependen del ritmo del cambio tecnológico, así como del modo en que operan las políticas y las regulaciones en los distintos países. No obstante, es deseable sopesar las distintas opciones estudiando sus pros y sus contras, pues la incertidumbre no justifica la inacción. Asimismo, defender una intervención demasiado rápida y agresiva puede conducir a medidas muy costosas en relación con las posibles reducciones del riesgo.

Si bien la incertidumbre no puede justificar la inacción, tiene implicaciones en la forma en que se lleva a cabo la toma de decisiones. Posner (2004) sugiere un *enfoque de ventanas* tolerable: se establece una serie de estimadores plausibles para determinar un nivel de esfuerzo en reducción del riesgo para el que los beneficios exceden claramente los costes, y un nivel para el que los costes superan claramente los beneficios. A continuación se pueden adoptar políticas que correspondan a esta ventana.

Cuando se incurre en los costes mucho antes que en los beneficios, como sucede al tomar medidas de mitigación del potencial de las catástrofes provocadas por el cambio climático, la elección de una tasa de descuento que permita comparar los costes previos con los beneficios posteriores es objeto de incertidumbre y debate. El *Informe sobre el Desarrollo Mundial* de 2010 señala que no existe consenso acerca de la tasa de descuento «correcta» para la evaluación del cambio climático (y probablemente nunca lo haya). Sin embargo, las decisiones sobre las respuestas a los riesgos de catástrofe ocasionadas por el cambio climático suponen que la generación presente deba optar por elecciones altruistas en nombre de las generaciones futuras. La elección de una baja tasa de descuento para valorar los reducidos peligros a largo plazo del cambio climático supone que las generaciones presentes reducen su bienestar en beneficio de las generaciones futuras. Esto también se aplica a otras inversiones que mejoren la perspectiva del bienestar de las generaciones futuras.

Un repertorio de respuestas

Enfrentarse a las amenazas de catástrofes pasa por adoptar políticas que permitan gestionar los riesgos que derivan de la «cola gruesa». Se espera que el cambio climático empeore la distribución de daños ocasionados por los ciclones tropicales, y ese cambio tendrá lugar en la cola del lado derecho de la función de distribución de la probabilidad de daños, que será más gruesa. Las políticas que permiten hacer frente a los riesgos asociados a esta cola más gruesa dependen en parte de la voluntad de la sociedad de consignar recursos para reducir la probabilidad y el posible impacto del riesgo, en relación con los beneficios de otros usos alternativos de los recursos. Esta comparación es muy difícil de cuantificar, especialmente cuando se enfrenta a los conocidos sesgos conductuales de los acontecimientos catastróficos y cuando existen distintos riesgos de catástrofes. Sin tales estimaciones, la prudencia en la respuesta a las amenazas de catástrofes exige un repertorio de medidas que haga hincapié en las correcciones del aprendizaje y la experiencia (teniendo en cuenta sin embargo la tremenda inercia que existe en el sistema climático, en ambiente construido, así como en las instituciones y comportamientos, *Informe sobre el Desarrollo Mundial*, 2010). Es deseable un repertorio más amplio de medidas, dadas las incertidumbres en torno a los costes y la eficacia potencial de las medidas individuales. Por tanto, la incorporación de varias medidas distintas hace que el conjunto de opciones políticas resultante sea más robusto. Este repertorio de medidas debería incluir:

- *Una reducción rápida de emisiones* para estabilizar las concentraciones de gas de efecto invernadero en la atmósfera en un nivel suficientemente bajo que permita alcanzar la disminución deseada del riesgo de catástrofe percibido. Para lograrlo, pueden seguirse distintas trayectorias tecnológicas, y es prácticamente seguro que no existe un único enfoque que tenga éxito. Una rápida difusión de la energía renovable sería sin duda una parte de la respuesta. No obstante, dadas las continuas incertidumbres sobre el coste futuro y la disponibilidad física de los distintos tipos de energías renovables, y sobre la capacidad de almacenar energía para poder compensar la intermitencia inherente en la mayoría de renovables, esta respuesta exigiría también incrementar la energía nuclear e introducir la captura de carbono, así como su almacenamiento geológico a gran escala, incluso a escala mundial.
- *Varias medidas de adaptación a gran escala*, puestas en marcha en todo el mundo en el medio plazo, más allá de los esfuerzos de los individuos y de los gobiernos a título individual, para anticipar y reducir significativamente los impactos potenciales de una catástrofe climática. Entre las medidas prioritarias se deberían incluir los grandes cambios en las políticas y prácticas sobre el uso de la tierra para poder limitar los incrementos de la vulnerabilidad de las zonas costeras, así como para poder

expandir y fortalecer las zonas protegidas con el fin de salvaguardar los ecosistemas más críticos. Las medidas de adaptación podrían incluso incluir la reubicación anticipada a gran escala de las poblaciones especialmente vulnerables, como por ejemplo los más vulnerables a las subidas repentinas del nivel del mar o al aumento de las mareas tormentosas. Este traslado conllevaría la necesidad de reconstruir infraestructuras y otros tipos de capital fijo.

Estas dos categorías de acciones pueden no ser suficientes para reducir satisfactoriamente el riesgo de catástrofe, en especial si el mundo no es capaz de ponerse de acuerdo en cómo compartir la carga de los esfuerzos de mitigación. Por tanto, es también necesario considerar la geo-ingeniería como otra posible medida para reducir el riesgo de una catástrofe (cuadro 6.4).

Hacer frente a la amenaza de una catástrofe relacionada con el cambio climático es un ejercicio de reducción de la incertidumbre con una limitada capacidad de evaluar los resultados. Las consideraciones que se tienen en cuenta al desarrollar un conjunto de respuestas hacen referencia a los costes de las distintas medidas, los plazos necesarios (especialmente importantes porque algunas incertidumbres pueden desaparecer a medida que avanzan la ciencia y la tecnología, y sin embargo permanecen muchas inercias), y la información acerca de la efectividad esperada. El conjunto puede cambiar a lo largo del tiempo a medida que se va aprendiendo más acerca de la naturaleza de los riesgos de catástrofes y de los costes y efectividad de las distintas respuestas. Si no se ha experimentado ninguna catástrofe climática, es posible que la gente subestime o sobreestime este «riesgo virgen» (Kousky y Zeckhauser, 2010).

Examinar los costes actuales y potenciales de las distintas medidas alternativas y tener en cuenta su efectividad puede ayudar a evitar ciertos sesgos. Sin duda, la posibilidad de una catástrofe hace que una acción agresiva sea más deseable, pero no está claro cuánto más. Si se aplazan las medidas destinadas a frenar el crecimiento de las concentraciones de gas de efecto invernadero se debilitará la efectividad de la reducción de emisiones «catástroficas» y se incrementarán los costes significativamente¹⁵. Asimismo, si se aplazan las medidas más estrictas sobre el uso del suelo para limitar el crecimiento de las poblaciones costeras se incrementará enormemente el coste futuro de adaptación por reubicación.

Cualquier repertorio de medidas que pretenda hacer frente a los riesgos de catástrofe deberá ser ajustado a lo largo del tiempo. Una conclusión robusta que puede obtenerse a partir de la comparación de las distintas opciones de respuesta es que la inversión significativa en la reducción del coste de implementación y en el incremento de la efectividad de cada una de las opciones debería ser una alta prioridad. Los esfuerzos para mejorar la comprensión del potencial de la geo-ingeniería y para rebajar los costes y los riesgos potenciales asociados a las diferentes opciones de

Cuadro 6.4 El potencial de la geo-ingeniería y sus dificultades

Algunos de los efectos resultantes de doblar la concentración de CO₂ podrían en principio compensarse bloqueando un pequeño porcentaje de la luz solar que llega a la superficie de la Tierra. La opción más comúnmente debatida para reducir la radiación solar absorbida consiste en sembrar la atmósfera superior con partículas que reflejen la luz del sol. Otros métodos podrían ser incrementar la reflectividad de la Tierra (lo que exigiría una readaptación generalizada de las azoteas), cambiar la nubosidad, e incluso construir espejos en el espacio que ejerzan de «parasol» planetario. Otros tipos de geo-ingeniería incluyen el aumento de la absorción de CO₂ por parte de los océanos, o las máquinas gigantes para capturar CO₂ de la atmósfera. Todas estas medidas tienen efectos secundarios conocidos, algunos de los cuales podrían inducir cambios desconocidos pero posiblemente grandes en el sistema climático.

La geo-ingeniería podría detener o incluso evitar las catástrofes inducidas por el cambio climático. Sin embargo, ajustar la temperatura de la Tierra reflejando la luz solar puede afectar negativamente a otras variables climáticas, tales como las precipitaciones. Un inconveniente claro de la geo-ingeniería es la tecnología. El lanzamiento de partículas reflectantes a la atmósfera superior para incrementar la reflectividad de la Tierra debería ser cuidadosamente controlado por dos razones. En primer lugar, las partículas permanecen en la atmósfera solo durante un breve período de tiempo, de modo que una vez iniciado, este método tendría que ser sostenido indefinidamente. Si se interrumpiese, los efectos del calentamiento global antropogénico se sentirían de golpe. El efecto de experimentar de golpe el impacto acumulado se desconoce. Es incluso más importante la incertidumbre actual que rodea a los efectos secundarios negativos, incluyendo la posible alteración del ciclo hidrológico y la acidificación de los océanos. Con base en el conocimiento actual, no existe modo alguno de conocer si se podría controlar cuidadosamente la geo-ingeniería en la medida necesaria para proporcionar protección frente al calentamiento futuro, y a la vez limitar los efectos secundarios.

Una segunda razón viene de los fuertes incentivos para desplegar esa tecnología de forma unilateral. El problema de la cooperación internacional en la gestión de la geo-ingeniería es el contrario al de lograr una cooperación internacional para una drástica mitigación. En el caso de la mitigación, los incentivos para actuar de forma unilateral son muy débiles debido al fuerte incentivo a adoptar un comportamiento *free-rider*. En el caso de la geo-ingeniería, teniendo en cuenta los costes directos potencialmente reducidos y los beneficios directos bastante inmediatos de su puesta en marcha, los incentivos para actuar de forma unilateral pueden ser bastante fuertes, especialmente si se hace frente a graves amenazas del cambio climático.¹⁶ De este modo, puede que sea imposible que los países se comprometan de forma creíble a abstenerse de la geo-ingeniería. Asimismo, ¿cómo se pueden distinguir los usos beneficiosos de la geo-ingeniería de las medidas hostiles para infligir daño a otros países? Además, ¿cómo se resolverían los potenciales conflictos entre países sobre la aplicación de la geo-ingeniería? Por ejemplo, supongamos que un país A pretende enfriar el clima a nivel local y estimular la lluvia en un esfuerzo por proteger sus cosechas y evitar las hambrunas. ¿Qué sucede si la aplicación de la geo-ingeniería por parte del país A tiene efectos secundarios que amenazan las cosechas o los abastecimientos de agua de un país B? Esta cuestión es especialmente preocupante si el país B colinda con A, y es un rival o enemigo histórico. Por estas razones, sería preferible llevar a cabo una investigación en materia de geo-ingeniería coordinada y financiada en el nivel internacional, precisamente para que su aplicación y riesgos potenciales sean ampliamente entendidos.

Fuente: Personal del Banco Mundial.

rápida mitigación son también de alta prioridad. Teniendo en cuenta que los costes de las medidas adaptación anticipada a gran escala son probablemente muy elevados, un enfoque más cauteloso debería centrarse primero en incrementar las perspectivas de supervivencia de los ecosistemas críticos,

y en establecer ciertos límites al crecimiento de los asentamientos y poblaciones en las zonas de mayor riesgo.

Conectando las tres C: ciudades, clima y catástrofes

El futuro es siempre incierto, pero parece claro que las ciudades crecerán y que el clima cambiará, aunque de forma desigual. Las ciudades bien gestionadas pueden reducir su vulnerabilidad incluso en un mundo más cálido con tormentas más severas. Las catástrofes son posibles, pero su probabilidad puede reducirse con acciones apropiadas a día de hoy y con una debida preparación para las acciones de contingencia más adelante. El cambio climático plantea el preocupante riesgo de que se incrementen los conflictos: en África, la lucha armada ha sido relacionada históricamente con las sequías y la desertificación, por ejemplo. Sin embargo, las disputas por los recursos conducen a un conflicto cuando las demandas rivales no pueden resolverse pacíficamente, y cuando las instituciones que deben resolver esas demandas en conflicto son inadecuadas. Resulta primordial, pues, fortalecer las instituciones que deban resolver de forma pacífica los conflictos del mañana relacionados con los recursos.

Estos resultados requieren mucho. La urbanización desplaza el equilibrio de la prevención, desde las medidas individuales a la acción colectiva. A pesar de que los gobiernos tendrán un papel más importante, deben ser capaces de sacar un mejor partido al mercado, y tener una mayor sensibilidad para identificar cuándo y cómo se distorsionan los precios. Para que la prevención colectiva sea efectiva, los gobiernos nacionales y las ciudades deben prestar mejores servicios, incluyendo la propia prevención. Deben diseñar, construir y mantener la infraestructura, y ser más conscientes y sensibles a lo que los individuos pueden y lo que no pueden hacer: por ejemplo, pueden proporcionar mapas detallados de las fallas sísmicas, pero permitiendo que sean los constructores y los inquilinos que viven en los edificios los que decidan cómo construir estructuras más seguras. El conocimiento y el *know-how* son más necesarios que los fondos: sin ellos, los fondos se asignarían mal. Las instituciones globales podrían también difundir la palabra de lo que se puede hacer, y podrían ayudar a los gobiernos en sus tareas.

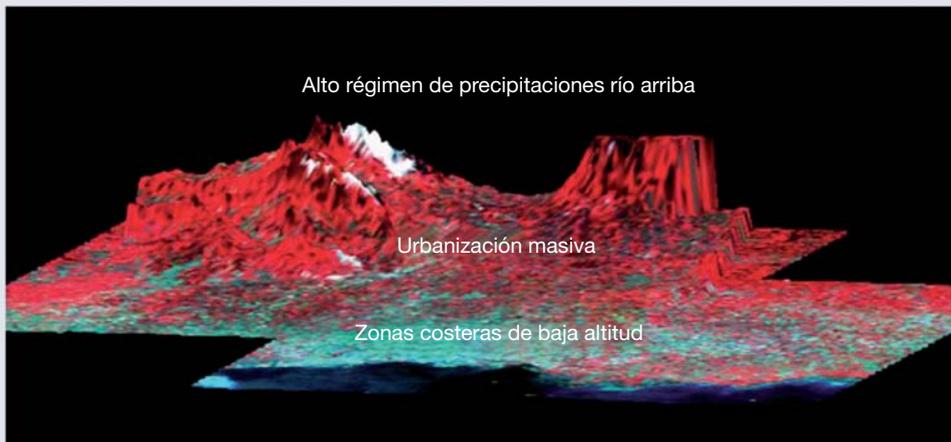
Si bien existen buenas razones para la esperanza, también hay algunos casos que invitan a la preocupación. Tómese el ejemplo de Yakarta, donde las medidas individuales de prevención dependen de si el gobierno, en parte, proporciona agua y drenaje adecuados. Si el cambio climático empeorará las inundaciones de Yakarta, ¿deberían mejorarse hoy la infraestructura y la gestión de la ciudad?

El área metropolitana de Yakarta, o Gran Yakarta, es una zona urbana costera de 24 millones de habitantes y unos alrededores bordeados por

volcanes. Trece ríos fluyen hasta la bahía de Yakarta, y la ciudad se halla en la parte más baja de la cuenca. Cerca del 40 por ciento de la ciudad se halla por debajo del nivel del mar, y las inundaciones siguen a las intensas lluvias entre noviembre y abril (la precipitación anual es de entre 15 y 25 metros, y hasta de 4 metros aguas arriba). Grandes inundaciones tuvieron lugar en 1996, 2002 y en febrero de 2007, la peor de la historia, cuando las fuertes lluvias coincidieron con un pico en el ciclo astronómico de las mareas que se repite cada 18,6 años. Sin embargo, las fuertes marejadas y las precipitaciones por sí solas no explican la gravedad de las inundaciones. Un estudio reciente encontró pocas diferencias en el nivel total de precipitaciones en cinco estaciones meteorológicas a lo largo del río Ciliwung (el principal río de Yakarta) en 1996, 2002 y 2007 (Texier, 2008). ¿Cuán susceptible es la crecientemente urbanizada Yakarta a las lluvias y a los incrementos del nivel del mar? Véase la figura 6.3.

Como en muchas grandes ciudades, los servicios públicos no han seguido el ritmo de crecimiento de la población. Se espera que la población de Gran Yakarta, que se duplicó desde los 11,9 millones hasta los 23,6 millones entre 1980 y 2005, supere los 35 millones en 2020. Río arriba, un gran número de segundas residencias se construyeron a lo largo de los últimos 50 años. Las plantaciones de té sucedieron a los bosques en las laderas de los volcanes, reduciendo la capacidad de absorber y almacenar agua de lluvia, e incrementando los caudales máximos de las escorrentías y la sedimentación en los ríos. Río abajo, los desarrollos residenciales y comerciales descontrolados en los lagos y embalses, que antes absorbían las corrientes de agua de lluvia que se dirigían a la ciudad, incrementaron los niveles

Figura 6.3 Mapa orográfico de la zona urbana de Yakarta y su régimen pluvial



Fuente: Gunawan, 2008.

de las inundaciones, mientras que la excesiva extracción de aguas subterráneas dada la limitada oferta de agua corriente provocó un rápido hundimiento de la tierra. En tan solo 15 años, un área de absorción de agua en Kelapa Gading, un sub-distrito al noroeste de Yakarta, se convirtió en una zona de auge comercial y residencial que se inunda todos los años (figura 6.4).

Es probable que el cambio climático eleve el nivel del mar e incremente tanto la frecuencia como la intensidad de las tormentas que inundarán Yakarta. Es posible incluso que la gente tenga que desplazarse de Yakarta. Así pues, ¿deberían redirigirse los esfuerzos por mejorar la ciudad? Una pregunta difícil, pero planteada de forma incorrecta.

El desplazamiento debería ser una elección individual, no una excusa para la coerción colectiva. La gente que a día de hoy vive en Yakarta no debería ser forzada a desplazarse, ni por obligación ni por la desatención de la infraestructura y servicios públicos a los residentes. Las inversiones en la infraestructura de Yakarta deberían seguir llevándose a cabo, siempre que pasen la barrera del coste-beneficio, y los grandes beneficios del futuro inmediato deberían pesar en la decisión. Sin embargo, es igualmente importante la inversión en otras ciudades y una mejora en su gestión, en tanto que su crecimiento sí podría acomodar a más población y más comercio.

El cambio climático no afectará negativamente a todas las ciudades y, si bien los puertos pueden ser muy importantes, es difícil predecir cuál prosperará. En el siglo XVIII muy pocos pensaban que Nueva York, que por entonces se hallaba muy por detrás de Boston y Charleston, se convertiría en la mayor y más rica ciudad de América, especialmente porque Baltimore y Filadelfia tenían mejores puertos. Es posible que la prosperidad de Yakarta aún continúe (contribuye al 25 por ciento del PIB nacional excluyendo el petróleo). Si lo hace, será en la misma situación que Rotterdam

Figura 6.4 Quince años de urbanización en Yakarta: antes y después



Fuente: Hahm y Fisher, 2010.

a día de hoy: teniendo que considerar costosas medidas para proteger a su gente y a sus propiedades de las inundaciones y las marejadas. No obstante, esas elecciones serían menos duras, y en última instancia permitirían una mejor economía de los recursos, si otras ciudades indonesias mejor situadas creciesen. Yakarta no es la única ciudad: Ciudad de México, Bombay y otras muchas ciudades se hallan en una situación similar.

Las ciudades, el clima y las catástrofes pendientes están alterando el paisaje de la prevención de desastres. Si bien los peligros naturales siempre estarán entre nosotros, los desastres son una muestra de que algo ha fallado. Sin embargo, determinar qué ha fallado y decidir las medidas correctoras no es siempre obvio. Asimismo, debatir si el huracán Katrina o el ciclón Nargis fueron o no resultado del cambio climático detrae la atención de unas políticas que siguen valorando erróneamente los riesgos, subsidiando la exposición, reduciendo los incentivos individuales a combatir el riesgo, y promoviendo un comportamiento arriesgado en el largo plazo.

La gente sale de la pobreza a través de la mejor tecnología, el mayor acceso al mercado y la mayor inversión en actividades que extienden los beneficios de un conjunto de actores económicos a otros a través de una mayor interdependencia, una mayor productividad y unas instituciones más fuertes. Vivir en ciudades que se enfrentan a un serio peligro de inundación no es deseable, pero fracasar en el intento de reducir la pobreza sería aún menos deseable. Afortunadamente, ninguna es inherentemente necesaria. Las personas que actúan a título individual y a través de gobiernos sensibles pueden prosperar y sobrevivir. Eso, después de todo, es la base del desarrollo sostenible.

MEMORÁNDUM PARA UN CIUDADANO PREOCUPADO

**Asunto: Peligros naturales, desastres evitables:
La economía de la prevención efectiva**

Esperamos que le haya parecido un documento útil. No podemos atrevernos a decirle nada específico: usted sabe lo que es mejor para usted y para su familia. Tan solo hemos intentado llamarle la atención sobre otras experiencias que forman parte también de las estadísticas y los estudios.

Tal vez le interese escuchar directamente a dos de nuestros compañeros que han sobrevivido recientemente a desastres terribles. Son relatos profundamente personales, difíciles de narrar. Los hemos mantenido en primera persona. Una breve sección sigue a estas experiencias, con recopilación de elementos comunes.

Reflexiones como trabajador humanitario y superviviente del terremoto de Gujarat

26 de enero de 2001. Yo era estudiante universitario y empleado a tiempo parcial en el centro estatal de teledetección y comunicación en Ahmadabad (Gurajat, India) cuando tuvo lugar el terremoto de 2001. Eran poco más de las 8:30 de la mañana y yo todavía estaba durmiendo en el piso que compartía con tres amigos. Recuerdo sus gritos a través de la puerta para despertarme, y también los balanceos mientras bajábamos por las escaleras los cuatro pisos. Algunos recuerdos de ese día son confusos, pero otros detalles están permanentemente grabados en mi memoria. Era la festividad del Día de la República. El suelo aún temblaba cuando salimos del apartamento y pude ver la alta torre de telecomunicaciones balanceándose. Traté de

recordar lo que sabía sobre terremotos, y era bastante poco. Inmediatamente después de darme cuenta de que había sobrevivido a un desastre mortal, y suponiendo que el terremoto tan solo había sacudido Ahmadabad, pensé que mis padres, que vivían en la ciudad de Bhuj a unos 400 kilómetros, estarían preocupados cuando tuviesen noticias del terremoto. Sobre todo porque yo no estaba localizable a través de un sistema telefónico en gran medida damnificado.

Mientras tanto, los daños en Ahmadabad se hacían cada vez más patentes: la gente iba de un lugar a otro en *scooters* y motocicletas para asegurarse de que sus familiares y amigos estaban a salvo. Como no estaba claro cuán seguro era un edificio de varias plantas como el nuestro, un amigo cercano nos visitó para verificar que estábamos bien. Nos llevó a mí y a mis compañeros de piso a casa de su tío, una casa de una sola planta que rápidamente se convirtió en un refugio de emergencia para otros residentes de los altos edificios vecinos.

Las noticias sobre el tamaño y el alcance del terremoto poco a poco empezaron a llegar a través de radios y transistores. Supe después por la noche que también en Delhi y Bombay se sintió el seísmo, y solo entonces me di cuenta de que el «epicentro» (todos estábamos por entonces aprendiendo estos términos) estaba en Bhuj, donde vivían mis padres. Los temblores que nosotros habíamos vivido eran de una intensidad mucho menor. Mi inquietud inmediatamente pasó de querer contarles a mis padres que estaba a salvo a preocuparme por si ellos habían sobrevivido, de modo que decidí salir hacia Bhuj.

Día 2. Al día siguiente temprano tomé un autobús privado hacia Bhuj. Los conductores iban preguntándose unos a otros (unos en coches, otros en carretas, otros a pie) sobre las condiciones de las carreteras y de las ciudades de las que venían y las noticias eran alarmantes. La gente decía que estaba «todo destruido», y fue así cómo las noticias se fueron extendiendo. Fui testigo de primera mano de la destrucción, y tuve una extraña sensación al ver todos los edificios gubernamentales destruidos, incluida la casa cuartel de policía. Era una sensación extraña porque siempre había pensado que el *sarkar* (gobierno) era invencible, de modo que resultaba desconcertante verlo tan vulnerable y desamparado como el resto de nosotros. En cambio, estaba abrumado al ver camiones parándose para dar a la gente agua embotellada y paquetes de comida, y observé que los voluntarios ya estaban organizando la ayuda. Alguien me lanzó una botella de agua y estuve a punto de devolverla cuando me di cuenta de que a lo mejor debería aceptarla.

El viaje, que normalmente dura de 6 a 8 horas, se alargó a 12 horas. Pese a que estaba acostumbrado a ver Bhuj sin electricidad, todo estaba completamente oscuro, como nunca antes. Cuando llegué a mi casa, para mi mayor alivio, encontré a mis padres y vecinos montando en la calle un improvisado refugio con una lona. Me contaron lo que había pasado: mi padre

estaba en casa rezando y mi madre estaba en la cocina cuando sintieron el seísmo. Instintivamente corrieron hacia fuera, saliendo por la puerta de atrás al jardín y se agarraron al árbol de papaya hasta que los violentos temblores remitieron.

Mi padre se había hecho construir la casa bajo su propia supervisión justo antes de que yo naciese, y esta resistió la sacudida, pero un saliente voladizo se vino abajo. Si hubiesen salido por la puerta de delante el saliente los habría herido. El seísmo agrietó las paredes y destruyó los aparatos electrónicos y la vajilla. También supe que, dado que las líneas eléctricas y telefónicas no funcionaban, mi padre había ido a la terminal de autobuses interurbanos a repartir pedazos de papel con mi nombre y mi número de teléfono, y los de otros familiares, a desconocidos que huían de la ciudad, pidiéndoles que llamaran y transmitiesen que él estaba bien. Algunos de estos mensajes llegaron en los siguientes días a nuestros familiares en varias ciudades.

Día 3. Física y emocionalmente exhaustos, unos 30 de nosotros dormimos a la intemperie esa noche. A pesar de la fría noche de invierno, nadie estaba dispuesto a entrar en su casa. A la mañana siguiente nos despertó un nuevo temblor, y vimos como un poste eléctrico colgaba tan solo de los cables justo por encima de nuestra lona. Supongo que fuimos doblemente afortunados: sobrevivimos al terremoto inicial y sobrevivimos también a los posibles daños de esta réplica. Nos dimos cuenta de que esas réplicas continuarían durante varios días, de modo que decidimos cerrar nuestra casa en Bhuj y mudarnos a nuestra casa solariega en Rajkot (a unos 240 kilómetros de distancia). No parecía afectada por el terremoto, pudimos seguir los medios de comunicación y recibimos noticias de amigos sobre la escala de la devastación.

Dos semanas después. Agradecidos por haber sobrevivido, deseábamos ayudar a los afectados. Sabíamos que la ciudad de Anjar, a unos 50 kilómetros de Bhuj, era una de las zonas más afectadas y nuestro antiguo vecino y amigo de la familia, el Sr. Kathiwala, se había trasladado allí unos meses antes para ayudar a su hijo a establecer un negocio. Tras varias averiguaciones lo encontramos, totalmente vendado de cintura para abajo, en un hospital privado en Rajkot. Su mujer e hijo sobrevivieron con daños menores al hundimiento de su casa, pero su hija de 14 años no logró salir de su habitación. El Sr. Kathiwala quedó enterrado bajo una cisterna durante horas antes de que los vecinos pudiesen rescatarle.

Incluso ante tanta desgracia, y ante el riesgo de perder una pierna, el Sr. Kathiwala contaba lo muy agradecido que estaba a la comunidad de Daudi Vohra, un grupo estrechamente unido de prósperos comerciantes al que pertenecía.

Cuando los miembros de Daudi Vohra de otras ciudades supieron de la grave situación en Anjar, alquilaron camiones para proporcionar primeros auxilios. Transportaron a los heridos a los hospitales y a los más

severamente afectados los llevaron a ciudades más grandes con mejores cuidados. También donaron 5.000 Rs en efectivo a las familias para que pudiesen cubrir gastos imprevistos. Este apoyo humano alivió enormemente el trauma del terremoto.

Tres semanas después. La vida debía continuar y finalmente regresé a Ahmadabad para asistir a mis exámenes, solo para hallar un aviso que anunciaba el aplazamiento de estos tres meses debido a los daños ocasionados en el edificio de la universidad. Me alojé en casa de un amigo porque nuestro apartamento en un cuarto piso no se consideraba seguro. Un día supe que el equipo de gestión de desastres de NN.UU. estaba reclutando voluntarios para trabajar en zonas devastadas por la catástrofe y me incorporé a ellos exactamente tres semanas después del terremoto.

Colaborar con la asistencia post-desastre me permitió contemplar las cosas bajo una perspectiva diferente. Las estadísticas no pueden capturar enteramente lo que sucedió. Las capas más pobres fueron las que más sufrieron y necesitaron más tiempo para recuperarse. En muchas ciudades había escasos daños en las zonas ricas, con casas al estilo *bungalow* bien construidas. Sin embargo, la mayor parte de las estructuras de los menos pudientes, pobremente levantadas, se derrumbó. Fue sorprendente lo rápido que el gobierno restableció los servicios esenciales en los distritos más afectados. Se inició un enorme programa de reconstrucción y se desarrolló un eficiente modelo para la recuperación de la comunidad.

No todo lo que vi y oí fue tan estimulante. La vieja ciudad amurallada de Bhuj estaba en gran parte destruida, y oí historias sobre que en *soni bazaar*, donde comercian los orfebres, los propietarios de los negocios que resistieron ofrecían dinero a los transeúntes para recopilar ornamentos de oro y cajas fuertes del interior de los tambaleantes edificios. También escuché que los paquetes de comida extranjeros no servían a su propósito porque la población, mayoritariamente vegetariana, se mostraba reacia a consumir comida empaquetada en envoltorios en un idioma extranjero indescifrable. Mientras unos voluntarios contribuían incansablemente a la ayuda y la recuperación, algunos parecían interesados únicamente en sacar fotografías y ser «turistas del desastre».

Ocho años después. Hoy, tras ocho años trabajando en situaciones post-catástrofe y post-conflicto no solo en India sino también en Afganistán y en Sudán, estoy sorprendido por varios elementos. Las comunidades responden las primeras en medio del caos porque la gente se preocupa por los demás. Sin embargo, cuando los recursos al alcance son limitados cada uno ayuda a su comunidad y sus amigos en primer lugar, y solo después se ayuda a los demás. El terremoto de Gujarat fue fundamental en el cambio de paradigma, de la *respuesta de emergencia* a la *reducción del riesgo*. Muchos de los que creían que desastres naturales como los terremotos no se pueden prevenir están ahora ayudando activamente a reducir los riesgos del desastre en sus propias vidas y a su alrededor.

Los 45 minutos más largos en Aceh

26 de diciembre de 2004. Era domingo por la mañana, cerca de las 8 am. Mis padres estaban a punto de salir hacia Hajj esa semana, y esperaban a amigos y familiares para despedirse. Mi padre estaba en la ducha, y mi hermana y una prima estaban en la cocina fregando platos. Entonces el terremoto nos sacudió. Fue un fuerte y largo temblor. Tal vez fue una de los modos con que Dios nos recuerda nuestra insignificancia en el gran orden de las cosas. Corrimos hacia fuera.

Fuera. El temblor finalmente paró. Pero como ya habíamos vivido otros terremotos antes sabíamos que habría réplicas y esperamos fuera. Entonces, cinco minutos después, tal y como esperábamos, otro terremoto, esta vez más suave pero más largo. Más llantos. Recité mis oraciones en silencio, confié en que Dios cuidaría de todo, *tawakkal* —así decimos en el Islam—. Nos relaja un poco. Con el tercer temblor la gente empezó a llorar y a gritar aún más.

De repente vimos a nuestros vecinos corriendo hacia nosotros, exclamando «CORRED...CORRED...A LA MEZQUITA». Sin saber por qué todos empezamos a correr. Alguna gente intentó cerrar su casa con llave antes de correr. Nadie sabía lo que nos iba a suceder. Entonces oímos un estruendo horrible, similar al de un helicóptero pero más fuerte. Mientras corría miré atrás y ahí estaba. De color marrón oscuro, muy alta, ¡una monstruosa ola de 3 o 4 metros de altura! Y se aproximaba deprisa.

Logramos llegar a la mezquita, que no estaba lejos de casa. Los hombres en seguida pidieron a todas las mujeres y niños que subieran al piso de arriba (la mezquita tenía dos pisos). La mezquita era grande, tenía muchas columnas y no había muros, de modo que el agua podía inundarlo todo fácilmente. Mi padre insistió en que se quedaría abajo, y el resto de la familia insistimos en que no iríamos arriba. Era un momento muy difícil. El agua, ya allí, me cubría hasta la cintura.

Teníamos que tomar una decisión rápida. Entonces lo acordamos: como era más fuerte físicamente que mi madre y que yo, mi hermana permaneció abajo con mi padre, mientras mi madre y yo subimos arriba. Nos abrazamos, nos besamos y lloramos. El agua me cubría ahora hasta el pecho y el suelo aún estaba temblando. La mezquita podría haberse hundido, pero realmente no teníamos opción.

Arriba. Vi a muchos de mis vecinos llorando y rezando. Aunque mi corazón estaba lleno de dolor, no lloré en absoluto. Una vecina me decía en llantos que no sabía dónde estaban su hijo y su marido. Habían salido esa mañana para ir a la playa: es parte de la tradición de Aceh ir a la playa el domingo por la mañana. Sentí alivio en mi corazón y agradecí a Dios, porque mi familia también iba a haber ido a la playa. Pero mi hermano pequeño, que estudiaba en Yakarta e iba a volver a Aceh ese fin de semana, había cancelado los planes. De modo que la familia canceló el *picnic* en la playa ese domingo.

Esperando. Quería desesperadamente ir abajo para ver cómo estaban mi padre y mi hermana. Pero mi madre me detenía. Todo lo que podíamos hacer era esperar. Entonces, de repente, algunos hombres aparecieron en el piso de arriba cargando cuerpos con las manos —los de mis vecinos—. Más y más cuerpos fueron subidos arriba. El piso de arriba se llenó de cuerpos muertos. No podía dejar de pensar que el siguiente podría ser mi padre o mi hermana. Abracé fuerte a mi madre. Ella mantuvo la compostura, nos consoló y nos recordó recitar el nombre de Dios.

Abajo. Alguien finalmente gritó que la inundación había amainado. Bajamos las escaleras despacio. La escena era inimaginable. Agua por todas partes. Cuerpos cubiertos de lodo. Yo esperaba lo peor. Entonces vi a mi padre y a mi hermana, aferrados a una de las columnas de la mezquita, vivos.

Finalmente llegaron las lágrimas. Nunca antes había llorado tanto. Pero los hombres de mi barrio fueron increíbles. Enseguida se pusieron a trabajar codo con codo para evacuar todos los cuerpos. En menos de una hora la mezquita, arriba y abajo, estaba cubierta de cuerpos sin vida.

Me encontré con una vecina, una chica de 17 años que conocía bien. La encontramos sin ropa envuelta en lodo y cables de electricidad de fuera de la mezquita. Había tragado mucha suciedad y no podía respirar bien. Se había roto ambas piernas. Tenía su cabeza en mi regazo, y me preguntaba si habíamos visto a su familia. Tristemente, toda su familia había fallecido. Pero le mentimos, para animarle a seguir respirando, y funcionó. Nuestro plan era llevarla a un hospital cercano. Algunos hombres encontraron a un voluntario con un coche que había venido a ayudar. Me fui al hospital sin poder informar a mis padres.

Fuera. Los hospitales cercanos, llenos de lodo y agua, no funcionaban. Finalmente hallamos una clínica de la comunidad, pero no había doctor, solo una enfermera a la que no le quedaba ningún material médico. Era frustrante pensar que habíamos hecho todo el camino para nada. Le dimos a mi vecina un poco de agua y galletas, mientras otro amigo se fue en busca de más ayuda. Sabiendo que eso era lo mejor que podía hacer por ella, quise volver a la mezquita para decirle a mis padres que estaba a salvo. Ya eran las 4 pm. Sin embargo, no había transporte, así que decidí andar. Debía hacer unos 100 grados ese día, y yo no tenía zapatillas. Gracias a Dios encontré a un chico que pasaba en motocicleta. Me dejó en casa de un amigo de la familia. Me dejaron unas zapatillas y pude seguir andando.

Otros vecinos que pasaban en un camión me recogieron y me dijeron que mis padres ya no estaban en la mezquita. Me habían estado buscando y finalmente fueron a casa de unos familiares. Acabé llegando allí durante el *Maghrib* (la puesta de sol). Mis padres estaban enojados pero aliviados. Les conté la historia y lo entendieron.

La noche. Esa noche no hubo electricidad. Ninguno de nosotros pudo dormir, hubo al menos 100 temblores de tierra. Estuvimos fuera, corriendo

cada cinco minutos, ¡qué deprimente! Yo no paraba de oír ruidos. ¿Helicópteros o agua? No estaba claro. Me sentía profundamente culpable por haber dejado a mi amiga en la clínica y recé para que sobreviviese. Más adelante esa semana supe que no lo logró. Mejor, quizás, dado que toda su familia había muerto.

La asistencia. Teníamos que racionar nuestra comida. El combustible era escaso. Mi madre, que hasta entonces se había mantenido tan fuerte, se hundió al saber que su única hermana había fallecido. Se sentaba en una esquina y rezaba todo el día. Solo tenía un vestido que ponerse. Mi hermana y yo podíamos al menos tomar ropa prestada de otras chicas. La ropa interior fue un gran problema para todos. No necesito explicar más detalles.

Oímos rumores de que había llegado ayuda pero estaba almacenada en los aeropuertos. Las carreteras estaban bloqueadas, así que solo los helicópteros podían llegar a la gente. Todo lo que podíamos hacer era ser pacientes y apretarnos el cinturón.

Unos días más tarde mi hermano y mi tío vinieron con un coche lleno de comida. Habían volado a Medan, la ciudad más cercana a Banda Aceh, y conducido hasta casa. Les tomó 14 horas. También traían ropa, ropa interior limpia y dinero en efectivo.

Más adelante recibimos más dinero en efectivo y otros tipos de ayuda humanitaria de parte de muchos amigos de países extranjeros. Cada día venía gente a casa y nos ofrecía ayuda. Nunca lo olvidaremos. Voluntarios indonesios, soldados nacionales y extranjeros, ONG locales e internacionales, grupos religiosos, de todo. Diría que la Cruz Roja, los voluntarios y los soldados fueron cruciales para limpiar los escombros y permitir restablecer las conexiones por carretera.

Las cosas fueron mucho mejor tras la segunda semana. Entre la ayuda que recibimos, las únicas cosas que no me gustaron fueron las galletas de alto contenido proteínico del WFP (*Programa Mundial de Alimentos*). Permanecimos en la casa durante un mes. Tenía dos dormitorios pequeños pero de algún modo nos las arreglamos, junto con muchos otros que vinieron también en busca de refugio. Queríamos alquilar algún otro lugar para aliviar nuestra carga pero no pudimos encontrar nada que nos pudiésemos permitir. Es increíble lo mucho que habían subido los alquileres. La gente alquilaba sus casas solamente a oficinas de ONG y NN.UU. Una casa de tamaño medio costaba en torno a 100 dólares al día.

¿Hogar? De vuelta a casa para verificar los daños, vimos que habíamos perdido varias paredes. Dos cadáveres flotaban en la cocina, uno de una niña de 5 años y otro de un hombre. La casa estaba oscura y daba miedo. Estaba llena de árboles, basura y agua. Miré a mi padre, con su pelo gris, con agua hasta la cintura, intentando rescatar nuestras pertenencias. Mi padre es un trabajador público, a dos años de su jubilación, y mi madre es profesora. No éramos pobres, pero tampoco éramos ricos. Ese era nuestro único hogar y mis padres habían invertido en él los ahorros de toda su vida. Parecía que

todo para lo que habían trabajado se había esfumado en 45 minutos. Me resultaba difícil ver el futuro ese día. No había modo de que mi padre pudiese recuperar suficiente dinero para reconstruirlo. Pero esas son solo cosas materiales, me dijo. Yo estaba equivocada. Él tenía razón.

Algunas reflexiones. Había renacido, aunque no creo en la reencarnación. Hoy veo el mundo de modo distinto. La vida es corta e impredecible. Mi padre dice: «Reza duro, trabaja duro, descansa duro y socializa duro, si no nunca serás feliz». ¡Yo confío en él! Uno no sabe nunca exactamente cuándo Dios nos quiere llevar. De algún modo, me siento muy afortunada de haber pasado por esto.

Me conmovió mucho toda la atención que llegó de todo el mundo. Yo sabía que todo el mundo, en Banda Aceh y fuera, estaba dando lo mejor de sí. Estoy eternamente agradecida por ello, a pesar de que tengo una opinión diferente sobre cómo se llevó a cabo la fase de reconstrucción en Banda Aceh.

Indonesia, incluyendo Aceh, es muy propensa a prácticamente todo tipo de riesgos naturales: tsunamis, terremotos, inundaciones, sequías, erupciones volcánicas, de todo. El tsunami debería ser una llamada de atención a autoridades y comunidades para reducir estos riesgos tan reales. Ojalá hubiese sabido más acerca de los tsunamis. A lo mejor mi tía seguiría viva hoy si hubiésemos tenido algún tipo de alerta temprana. Es importante transmitir a todos los contratistas y constructores la importancia de construir una infraestructura fuerte ante estos desastres. Después de todo, ellos son los que implementan las políticas. En ocasiones el problema no radica en la normativa de urbanismo y construcción, o en el marco institucional, sino en la ignorancia de los trabajadores que creen aceptable una reducción de la cantidad de cemento, hormigón o acero para poder reducir los costes. Debemos recordar que los compromisos locales suelen funcionar mejor que la regulación. Es necesario garantizar que las políticas, regulación y demás conocimiento llegue a dónde la gente vive.

Aspectos comunes

Nunca dos catástrofes acontecen del mismo modo, y nunca dos personas son exactamente iguales. Pero los dos relatos revelan aspectos comunes. La familia, amigos y vecinos son los primeros en ayudar. La ayuda, aunque útil, llega con bastante retraso. Conocer los riesgos y estar preparado (conocer qué esperar y qué hacer) depende en realidad de usted.

También se puede pedir más al gobierno: no se trata de más gasto, sino de más medidas de prevención efectiva y más información sobre riesgos, como mapas de fallas geológicas y llanuras aluviales. Hacer esta información más accesible sería de gran ayuda. Y cuando las catástrofes evidencian debilidades, es importante asegurar que los gobernantes examinan las causas subyacentes y explican qué se está haciendo para evitar que vuelvan a suceder.

Notas y Referencias

Capítulo 1

Notas

1. El test de Cuzick, una variante del test de Wilcoxon (o no paramétrico), mide cómo el cambio a lo largo de los años (rango) se compara con la varianza muestral. No requiere ninguna asunción sobre la distribución de los datos.
2. Consulte Gall, Borden y Cutter (2009) para un análisis detallado de la precisión de las bases de datos sobre peligros naturales.
3. Una sequía que afecta a tres países cuenta como tres acontecimientos, de modo que una zona dividida en varios países puede sufrir más acontecimientos.
4. Menos de la mitad de los acontecimientos recogidos en EM-DAT (3,577 de 7,788) informan de los daños en dólares americanos (presumiblemente convertidos desde la moneda local utilizando el tipo de cambio vigente cuando el acontecimiento tuvo lugar), y estos han sido convertidos a dólares corrientes de 2008 utilizando el deflactor del PIB americano.
5. Que los daños a propiedades son mayores en los países más ricos, como en Europa o en Norteamérica, está ampliamente establecido (UNDP 2004, Banco Mundial 2005, UNISDR 2009).
6. Es importante no representar el daño en términos del PIB solo en el año en que el acontecimiento tiene lugar. Hacerlo sería análogo a calcular una tasa de rendimiento solo cuando uno gana a la ruleta (en lugar de contemplar toda la visita al casino). Por consiguiente, para saber si existen mayores daños en unos países o en otros, es preferible examinar los daños en términos de PIB de cada país para un período suficientemente largo de tiempo (los 39 años desde 1970 hasta 2008 puede ser un período suficientemente largo), y reflejar el total en términos del PIB acumulado durante el mismo período de tiempo (ajustado

también por la inflación). En el nivel global, el daño acumulado ajustado por inflación desde 1970 hasta 2008 es de 2,3 billones de dólares, o en torno a 0,23% del *output* acumulado mundial. Los promedios regionales se ponderan por la participación del país en el PIB.

Referencias bibliográficas

- Altez, R. 2007. «Muertes Bajo Sospecha: Investigación Sobre el Número de Fallecidos en el Desastre del Estado de Vargas, Venezuela, en 1999.» *Cuadernos de Medicina Forense* 13 (50).
- Development Initiatives. 2007. *Global Humanitarian Assistance Report 2007-08*. Wells, U.K.
- Eisensee, T. y D. Strömberg. 2007. «New Droughts, New Floods and U.S. Disaster Relief.» *Quarterly Journal of Economics* 122 (2): 693-728.
- EM-DAT/CRED. Brussels, Belgium: WHO Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, University of Louvain School of Medicine. <http://www.emdat.be/>.
- Gall, M., K. Borden y S. Cutter. 2009. «When Do Losses Count? Six Fallacies of Natural Hazard Loss Data.» *Bulletin of the American Meteorological Society* 90 (6): 799-809.
- Guha-Sapir, D. y R. Below. 2002. «The Quality and Accuracy of Disaster Data: A Comparative Analysis of Three Global Datasets.» Brussels, Belgium: WHO Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, University of Louvain School of Medicine.
- ReliefWeb Glossary of humanitarian terms. [http://www.reliefweb.int/rw/lib.nsf/db900sid/AMMF-7HGBXR/\\$file/reliefweb_aug2008.pdf?openelement](http://www.reliefweb.int/rw/lib.nsf/db900sid/AMMF-7HGBXR/$file/reliefweb_aug2008.pdf?openelement).
- UNDP. 2004. *Reducing Disaster Risk: A Challenge for Development*. New York.
- UNISDR. 2009. *UNISDR Global Assessment Report 2009*. Geneva.
- World Bank. 2005. *Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis*. Washington, DC.
- World Health Organization. 2009. «The Top 10 Causes of Death.» <http://www.who.int/media centre/factsheets/fs310/en/>.

Caso de estudio 1

Referencias bibliográficas

- Benson, C. y E.J. Clay. 2004. *Understanding the Economic and Financial Impacts of Natural Disasters*. Disaster Risk Management Studies 4. Washington, DC: World Bank.

- Government of Bangladesh. 2008. *Cyclone Sidr in Bangladesh: Damage, Loss & Needs Assessment for Disaster Relief and Reconstruction*.
- Independent Evaluation Group. 2007. «Development Actions and the Rising Incidence of Disasters.» Evaluation Brief 4, World Bank, Washington, DC.
- Rogers, P., P. Lydon y D. Seckler. 1989. «Eastern Waters Study: Strategies to Manage Flood and Drought in the Ganges-Brahmaputra Basin.» U.S. Agency for International Development, Office of Technical Resources, Washington, DC.
- Rogers, P., P. Lydon, D. Seckler y G.T.K. Pitman. 1994. «Water and Development in Bangladesh: A Retrospective on the Flood Action Plan.» U.S. Agency for International Development, Bureau for Asia and the Near East, Washington, DC.
- Salman, M.A.S. y K. Uprety. 2002. *Conflict and Cooperation on South Asia's International Rivers: A Legal Perspective*. Washington, DC: World Bank.
- Stolton, S., N. Dudley y J. Randall. 2008. *Natural Security: Protected Areas and Hazard Mitigation*. Washington, DC: World Wildlife Fund. http://assets.panda.org/downloads/natural_security_final.pdf.
- World Bank. 2005. «Project Performance Appraisal Report of the Bangladesh Coastal Embankment Rehabilitation Project.» Report 31565, Washington, DC.

Capítulo 2

Notas

1. Peter Bauer, economista del desarrollo, proporcionó un claro ejemplo de la distinción entre bienestar y *output*: «La renta per cápita nacional (...) no tiene en cuenta la satisfacción que los individuos obtienen de tener hijos, o de vivir más tiempo (...) irónicamente, el nacimiento de un niño se registra como una reducción de la renta per cápita nacional, mientras que el nacimiento de un animal de granja se refleja como una mejora» (Bauer, 1990).
2. El consumo se aproxima como *output* menos ahorro (o inversión). Si el propósito consiste en estimar cambios en el consumo (una tarea más difícil), combinar los cambios en el *output* y los daños físicos (como estimación de la inversión) puede resultar útil, siempre y cuando se defina explícitamente lo que se estima (el consumo, y no el *output*).
3. Muchos de ellos se resumen en el *Informe de Evaluación General sobre la Reducción del Riesgo de Desastres: Riesgo y Pobreza en un Clima Cambiante*, de 2009, de Naciones Unidas. Blanco Armas, Fengler e Ihsan (2008); Del Ninno y otros (2001); Gaiha e Imai (2003); Báez y Santos (2008); Morris y otros (2002); Premand y Vakis (2009); Rodríguez-

- Oreggia, De la Fuente y De la Torre (2008); de la Fuente y Dercon (2008).
4. El mayor efecto guiado por el riesgo de desastre observado en el conjunto de datos es una disminución de 20 puntos porcentuales en la matriculación en educación secundaria. La contribución de este trabajo radica en que no se apoya en una única teoría para explicar el vínculo entre desastres y capital humano. Los resultados no son específicos a la elección de un modelo particular, y tienen en cuenta no solo la incertidumbre de las estimaciones para un modelo dado, sino también la incertidumbre en la elección de una determinada especificación. Los resultados ofrecen claras muestras de los efectos negativos a largo plazo del riesgo de desastres geológicos sobre las tasas de matriculación en escolarización secundaria.
 5. Báez y Santos (2007) examinaron datos longitudinales en Nicaragua antes y después del huracán Mitch en 1998.
 6. Estos tests son *Matrices Raven* y «*WISC*» para niños. Raven mide el coeficiente intelectual (IQ), pero no mide la inteligencia verbal y numérica, mientras que WAIS mide también la inteligencia verbal.
 7. La estatura captura distintas cualidades deseables, no solo la alimentación. Deaton y Arora (2009) concluyen que los individuos de mayor estatura son más felices y más prósperos.
 8. Para medir el grado de exposición a la hambruna por región se utilizó el exceso de mortalidad, definido como el número de muertes que excede al que habría tenido lugar en condiciones normales.
 9. Una excepción a esta conclusión es la influencia de la PTSR sobre subsiguientes puntuaciones indexadas de depresión que, presumiblemente, tienen una relación por lo menos parcialmente co-determinada con la PTSR.
 10. Un conflicto se registra, en un año concreto y para un país en concreto, cuando provoca al menos 1.000 muertes y se trata de un conflicto nacional (como una guerra civil) y no internacional.
 11. Meier y otros (2007, p. 718) informan que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) estima que los sistemas de pastoreo utilizan una cuarta parte de la superficie mundial de tierras y genera un 10 por ciento de la producción global de carne.
 12. Los datos de Brancati recogen, para el período entre 1975-99, guerra civil en 661 años-países y período de paz en 2.970 años-países. Solo se tienen en cuenta regiones con al menos 50 habitantes por kilómetro cuadrado.
 13. La diferencia es la desviación estándar de la duración de la guerra civil y es estadísticamente significativa.
 14. Las víctimas también utilizaron sus propios recursos financieros para la reconstrucción, haciendo por tanto de la reconstrucción una medida

imperfecta de la intensidad de las ayudas. Sin embargo el distrito Galle, del sur, es más rico que el distrito Hambantota, pero reconstruyó muchas menos viviendas. En el nivel general, la magnitud de la diferencia en la reconstrucción excede con mucho las diferencias en renta per cápita entre las regiones del país. Las cifras sobre los flujos de ayudas revelan sesgos similares.

15. Los desastres reducen las dotaciones de un país, y Collier y Goderis (2007) muestran que «la maldición del recurso natural», que reduce el crecimiento a largo plazo, está condicionada a la gobernanza.
16. Un problema potencial es que las perturbaciones de pluviosidad pueden incidir en los conflictos *a través del* estado de derecho: al provocar conflictos sobre los recursos, las perturbaciones de pluviosidad podrían minar el estado de derecho y dar lugar a una guerra civil. Si ese fuese el caso, los efectos del estado de derecho sobre una guerra civil deberían ser mucho mayores al estimarse sin tener en cuenta las variables de pluviosidad. De hecho, sucede lo contrario: al omitir las variables de pluviosidad los coeficientes del estado de derecho son prácticamente idénticos.
17. Los grandes desastres son aquellos cuyo daño excede el 1 por ciento del PIB. El autor utiliza una técnica autorregresiva (ARIMA) para proyectar el *output* que se habría alcanzado sin el desastre (no se trata de un modelo completo de la economía con grandes requerimientos de datos).
18. La primera es una regresión multivariante gradual que señala que el daño como porcentaje del *stock* de capital es un buen indicador de las reducciones del PIB subsiguientes (las remesas moderan esta disminución). La segunda es un modelo general de regresión lineal que halla los mismos efectos, así como que las ayudas y las remesas contribuyen a moderar la disminución, si bien no tanto como concluye la técnica anterior.
19. Se ajusta por las variables que la literatura sobre el crecimiento reconoce como relevantes; pero no por cada factor posible, porque ello reduciría los grados de libertad. Las remesas, el alivio y el gasto en ayudas para la reconstrucción no se han incluido, puesto que estos datos no están disponibles para todos los países y para todo el período de estudio.
20. Loayza y otros (2009).
21. El panel no está equilibrado: algunos países tienen más observaciones que otros. Se utilizó el Método Generalizado de los Momentos (GMM, por sus siglas en inglés) para tratar la endogeneidad y controlar distintos factores específicos de los países no observados en las estimaciones.
22. Véase: <http://www.nve.no/no/Vann-og-vassdrag/Hydrologi/Bre/Jokulhlaup-GLOF/Messingmalmvatnet-Blamannsisen/> para más información.

23. La Evaluación de Necesidades Post-Desastre de Haití estimó los daños en un 7,75 por ciento del PIB (476,53 millones de dólares) y las pérdidas en un 6,85 por ciento (420,86 millones de dólares). Estas dos cifras se sumaron y fueron ampliamente difundidas: en la edición de *The Economist* del 12 de febrero de 2009 («Las tormentas han costado al país 900 millones de dólares, o un 14,6 por ciento del PIB, según un estudio gubernamental financiado por donantes»), así como en los comentarios del Banco Mundial en el consorcio de asistencia del 14 de abril de 2009.
24. A diferencia de los apartamentos y los edificios, las acciones se comercian de forma casi continua en los mercados, a menudo en intercambios organizados de acciones que registran toda transacción. Cuando un huracán daña una fábrica (como sucedió tras el huracán Katrina) el precio de las acciones de la compañía afectada cae, reflejando las estimaciones de daños de los analistas. Los mercados pueden no ser perfectos, y los errores de los analistas financieros son ahora muy aparentes. Sin embargo, los estimadores de los daños no son infalibles. Lo importante no es si la estimación es precisa, sino el hecho de que el daño es el valor presente de los flujos futuros de pérdidas de los activos físicos.
25. Si la infraestructura constituye un cuello de botella, su tasa de rendimiento económico excederá la tasa de descuento. De este modo, el valor presente del flujo de servicios excederá el coste de reemplazar la infraestructura. La divergencia entre el valor presente de los flujos y el valor del activo podría darse en los activos privados; pero, tal y como explica la nota 29 sobre «la q de Tobin», la diferencia sería pequeña. Incluso si las dos no fuesen exactamente iguales, no obstante, la medición de ambas no es exactamente doble contabilización (puede ser más, puede ser menos).
26. En el caso inverso, si los desastres reducen la capacidad de producción en situaciones en las que el *output* no está constreñido por la capacidad, es posible que no haya efectos sobre el *output*.
27. Banco Mundial (2006).
28. El valor añadido del turismo (incluido en el PIB) es inferior a los ingresos, puesto que de estos debe sustraerse el valor de los *inputs*; y, dado que muchos de estos *inputs* son también importados, los efectos sobre el comercio y sobre la cuenta corriente son más modestos de lo que sugiere la caída de los ingresos del turismo. En general, los efectos indirectos fuera de la región afectada dependen, entre otras cosas, de la capacidad de respuesta de los suministros de *outputs* e *inputs* a la mayor demanda. La producción industrial puede no incrementarse si las fábricas están operando ya a plena capacidad y no pueden expandirse rápidamente. En muchos sectores, sin embargo, la oferta de mano de obra puede aumentarse de inmediato para aprovechar así la mayor

- demanda. Otras formas de capital pueden también responder. En turismo, se pueden alquilar habitaciones libres y se pueden usar las embarcaciones de pesca más intensivamente con fines recreativos. También se pueden desplazar materiales de construcción y mano de obra a la región afectada posponiendo otros proyectos de construcción de menor valor.
29. La « q » de Tobin consiste en el ratio entre el valor de mercado de un activo y su valor de reposición. Un ratio mayor que uno proporciona a la empresa un incentivo para reinvertir sus ganancias. Las empresas con un ratio menor que uno deberían distribuir a sus accionistas todo superávit. Si un edificio destruido tiene una « $q < 1$ » no debería reconstruirse; y si tiene una « $q > 1$ » el valor de mercado es el concepto adecuado para llevar a cabo las estimaciones de los daños. Para los valores de q en un rango entre 0,95 y 1,05 las diferencias pueden corresponder a errores de medición. Sin embargo, para valores fuera de este rango en el caso de un desastre que destruya buena parte de los activos de una economía, podría darse que, como sucede con la infraestructura pública, cada uno de estos conceptos de valoración difiera en gran medida (y también del valor presente de los flujos), aunque todos los precios, incluyendo la tasa de descuento, cambiarían en equilibrio general (Tobin, 1969).
 30. El bienestar del granjero se reduce independientemente de lo rápido que reconstruya. Más técnicamente, es el *desastre* el que reduce el coste de oportunidad de su tiempo. Asimismo, los costes de reconstrucción podrían ser mayores a causa de la inflación de precios y salarios (tal y como sucedió temporalmente en Aceh tras el tsunami de diciembre de 2004).
 31. Varias evaluaciones de daños y pérdidas están disponibles en el portal de Internet del Banco Mundial: <http://gfdrr.org/index.cfm?Page=home&ItemID=200>. Algunos de quienes han llevado a cabo esas evaluaciones señalan las enormes dificultades que entraña conocer incluso el número de casas destruidas: los registros de propiedad no son adecuados porque las ventas son muy poco frecuentes, e incluso el censo a menudo se remonta varios años y es posible que incrementos de población y migraciones sustanciales hayan tenido lugar. Cabe la posibilidad de que estas imprecisiones amplíen el rango de la estimación (o el intervalo de confianza), pero no introducen un sesgo sistemático.
 32. El impacto de los desastres se mide por el número de personas afectadas, o el número de personas afectadas per cápita, y el análisis se llevó a cabo para 196 países con datos de panel de 1995, 2000, y 2005 usando métodos de estimación de los datos de panes con efectos fijos y aleatorios.
 33. Mechler utiliza los mismos datos que Hochrainer, pero, dado que no todos los países informan de las variables necesarias para el análisis, la muestra se reduce de 225 a 99 países.

34. Una serie de estudios preparatorios estimó las disminuciones sectoriales de *output* a causa de los desastres: Okuyama (2009); Okuyama y Sahin (2009); y Sahin (2009). El lector interesado puede recurrir a ellos, si bien cabe apuntar que las técnicas de estimación son muy elaboradas y tienen grandes requerimientos de datos.
35. De Mel y otros (2008) utilizan tres conjuntos de datos elaborados a partir de encuestas a empresarios y trabajadores asalariados.
36. La infraestructura pública no siempre se define claramente. En algunos países, las organizaciones no gubernamentales construyen y gestionan escuelas en suelo cedido por el gobierno. Es posible que sean los donantes y no el gobierno quienes reparen los daños sufridos por este tipo de instalaciones.
37. Véase: <http://www.eqclearinghouse.org/20100112-haiti/wp-content/uploads/2010/02/ImageCat-Haiti-EQ-Project-Sheet-EERI-20100209.pdf> para más detalles.

Referencias bibliográficas

- Albala-Bertrand, J.M. 1993. *The Political Economy of Large Natural Disasters*. Oxford, U.K.: Clarendon Press.
- Alderman, H., J. Hoddittott y B. Kinsey. 2006. «Long-Term Consequences of Early Childhood Malnutrition.» *Oxford Economic Papers* 58 (3): 450-74.
- Alderman H., H. Hoogeveen y M. Rossi. 2009. «Preschool Nutrition and Subsequent Schooling Attainment: Longitudinal Evidence from Tanzania.» *Economic Development and Cultural Change* 57(2): 239-60.
- All Africa Global Media. 2009. «Satellite Insurance to Pay Farmers If Land Turns Brown,» December 3.
- Baez, J. e I. Santos. 2007. «Children's Vulnerability to Weather Shocks: A Natural Disaster as a Natural Experiment.» Draft working paper.
- 2008. «On Shaky Ground: The Effects of Earthquakes on Household Income and Poverty.» RPP LAC-MDGs and Poverty-02-2009, RBLAC-UNDP, New York.
- Bassett, T. 1988. «The Political Ecology of Peasant-Herder Conflicts in Northern Ivory Coast.» *Annals of the Association of American Geographers* 78 (3): 453-72.
- Bauer, P. 1990. *Population Growth: Curse or Blessing?* Sydney: Center for Independent Studies.
- Beegle, K., R. Dehejia y R. Gatti. 2006. «Child Labor, Crop Shocks, and Credit Constraints.» *Journal of Development Economics* 81 (September): 80-96.
- Benson, C. 1997a. «The Economic Impact of Natural Disasters in Fiji.» Working Paper 97, Overseas Development Institute, London.

-
- 1997b. «The Economic Impact of Natural Disasters in Viet Nam.» Working Paper 98, Overseas Development Institute, London.
 - 1997c. «The Economic Impact of Natural Disasters in the Philippines.» Working Paper 99, Overseas Development Institute, London.
 - Benson, C. y E. Clay. 1998. «The Impact of Drought on Sub-Saharan African Economies.» Technical Paper 401, World Bank, International Bank for Research and Development, Washington, DC.
 - 2000. «Developing Countries and the Economic Impacts of Catastrophes.» In *Managing Disaster Risk in Emerging Economies*, ed. A. Kreimer and M. Arnold. Washington, DC: World Bank.
 - 2001. «Dominica: Natural Disasters and Economic Development in a Small Island State.» Disaster Risk Management Working Paper Series 2. World Bank, Washington, DC.
 - 2004. «Understanding the Economic and Financial Impacts of Natural Disasters.» Disaster Risk Management Series 4. World Bank, Washington, DC.
 - Blanco Armas, E., W. Fengler y A. Ihsan. 2008. «The Impact of the Tsunami and the Reconstruction Effort on Aceh's Economy.» World Bank, East Asia Poverty Reduction and Economic Management, Washington, DC.
 - Brahmbhatt, M. y A. Dutta. 2008. «On the SARS Type Economic Effects during Infectious Disease Outbreaks.» Policy Research Working Paper 4466. World Bank, Washington, DC.
 - Brancati, D. 2007. «Political Aftershocks: The Impact of Earthquakes on Intrastate Conflict.» *Journal of Conflict Resolution* 51 (5): 715-43.
 - Burr, J.M. y R.O. Collins. 1995. *Requiem for the Sudan: War, Drought, and Disaster Relief on the Nile*. Oxford, U.K.: Westview Press.
 - Caselli, F. y P. Malhotra. 2004. «Natural Disasters and Growth: From Thought Experiment to Natural Experiment.» International Monetary Fund, Washington, DC.
 - Chen, Y. y L.A. Zhou. 2007. «The Long-Term Health and Economic Consequences of the 1959-1961 Famine in China.» *Journal of Health Economics* 26 (4): 659-81.
 - Ciccione, A. 2008. «Transitory Economic Shocks and Civil Conflict.» University of Pompeu Fabra, Department of Economics, Barcelona.
 - Collier, P. y B. Goderis. 2007. «Commodity Prices, Growth, and the Natural Resource Curse: Reconciling a Conundrum.» Working Paper 07-15, Oxford, U.K.: Oxford University, Center for the Study of African Economies.
 - Cuaresma, J., J. Hlouskova y M. Obersteiner. 2008. «Natural Disasters as Creative Destruction: Evidence from Developing Countries.» *Economic Inquiry* 46 (2): 214-26.
 - Cuaresma, J. 2009. «Natural Disasters and Human Capital Accumulation.» Policy Research Working Paper 4862, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.

- de Janvry, A., F. Finan, E. Sadoulet y R. Vakis. 2006. «Can Conditional Cash Transfer Programs Serve as Safety Nets in Keeping Children at School and from Working When Exposed to Shocks?» *Journal of Development Economics* 79 (2): 349-73.
- de la Fuente, A. y S. Dercon. 2008. «Disasters, Growth and Poverty in Africa: Revisiting the Microeconomic Evidence.» Background paper for the 2009 United Nations Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, *Risk and Poverty in a Changing Climate*.
- de Mel, S., D. McKenzie y C. Woodruff. 2008. «Enterprise Recovery Following Natural Disasters.» Policy Research Working Paper 5269, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Deaton, A. y R. Arora. 2009. «Life at the Top: The Benefits of Height.» Working Paper 15090, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- del Ninno, C., P.A. Dorosh, L.C. Smith y D.K. Roy. 2001. «The 1998 Floods in Bangladesh: Disaster Impacts, Household Coping Strategies and Response.» Research Report 122. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.
- Dercon, S. e I. Outes. 2009. «Income Dynamics in Rural India: Testing for Poverty Traps and Multiple Equilibria.» Background paper for the report.
- Fiala, N. 2009. «More May Be Too Much: Rethinking the Effect of Rainfall Shocks on Economic Growth and Civil Conflict.» Draft, Department of Economics, University of California.
- Fomby, T., Y. Ikeda y N. Loayza. 2009. «The Growth Aftermath of Natural Disasters.» Policy Research Working Paper 5002, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Foster, A. 1995. «Prices, Credit Markets and Child Growth in Low-Income Rural Areas.» *The Economic Journal* 105 (430): 551-70.
- Frankenberg, E., J. Friedman y D. Thomas. 2009. «Medium-Run Consequences of Disaster Induced Psycho-Social Disability: Evidence from Aceh.» World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Gaiha, R. y K. Imai. 2003. *Vulnerability, Shocks and Persistence of Poverty: Estimates for Semi-Arid Rural South India*. Oxford, U.K., and Delhi, India: University of Oxford and University of Delhi.
- Grantham-McGregor, S., Y.B. Cheung, S. Cueto, P. Glewwe, L. Richter, B. Strupp, and the International Child Development Steering Group. 2007. «Developmental Potential in the First 5 Years for Children in Developing Countries.» *Lancet* 369 (9555): 60-70.
- Hallegatte, S. y M. Ghil. 2008. «Natural Disasters Impacting a Macroeconomic Model with Endogenous Dynamics.» *Ecological Economics* 68 (1): 582-92.
- Hallegatte, S. y P. Dumas. 2009. «Can Natural Disasters Have Positive Consequences? Investigating the Role of Embodied Technical Change.» *Ecological Economics* 68 (3): 777-786.

- 2009. «Think Again: Higher Elasticity of Substitution Increases Economic Resilience.» Fondazione Eni Enrico Mattei, Working Paper 66, Milan, Italy. <http://www.feem.it/userfiles/attach/Publication/NDL2009/NDL2009-066.pdf>.
- Hamilton, K. y G. Atkinson. 2006. *Wealth, Welfare and Sustainability: Advances in Measuring Sustainable Development*. Cheltenham, U.K.: Edward Elgar.
- Hendrix, C.S. y S.M. Glaser. 2007. «Trends and Triggers: Climate, Climate Change and Civil Conflict in Sub-Saharan Africa.» *Political Geography* 26 (6): 695-715.
- Hinshaw, R.E. 2006. *Hurricane Stan Response in Guatemala* Quick Response Research Report 182, University of Colorado Natural Hazards Center, Boulder, CO. <http://www.colorado.edu/hazards/qr/qr182/qr182.html>.
- Hochrainer, S. 2006. *Macroeconomic Risk Management against Natural Disasters*. Wiesbaden: German University Press.
- Hochrainer, S. 2009. «Assessing Macro-economic Impacts of Natural Disasters: Are There Any?» Policy Research Working Paper 4968, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Hoddinott, J., J. Maluccio, J. Behrman, R. Flores y R. Martorell. 2008. «Effect of a Nutrition Intervention During Early Childhood on Economic Productivity in Guatemalan Adults.» *Lancet* 371: 411-16.
- Homer-Dixon, T. 1999. *Environment, Scarcity, and Violence*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Isard, P. 1977. «How Far Can We Push the “Law of One Price?»» *American Economic Review* 67 (5): 942-48
- Jensen, R. 2000. «Agricultural Volatility and Investments in Children.» *American Economic Review* 90 (2): 399-404.
- Keefer, P., E. Neumayer y T. Plümper. 2009. «Putting Off Till Tomorrow: The Politics of Disaster Risk Reduction.» Background paper for the report.
- Kelman, I. 2007. «Disaster Diplomacy: Can Tragedy Help Build Bridges among Countries?» *UCAR Quarterly* (Fall): 6.
- Kuhn, R. Forthcoming. «Conflict, Coastal Vulnerability, and Resiliency in Tsunami-Affected Communities of Sri Lanka.» In *Tsunami Recovery in Sri Lanka: Ethnic and Regional Dimensions*, ed. M. Gamburd and D. McGilvray. London: Routledge.
- Lis, E.M. y C. Nickel. 2009. «The Impact of Extreme Weather Events on Budget Balances and Implications for Fiscal Policy.» Working Paper 1055. European Central Bank, Frankfurt.
- Loayza, N., E. Olaberria, J. Rigolini y L. Christiansen. 2009. «Natural Disasters and Growth: Going Beyond the Averages.» Policy Research Working Paper 4980, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.

- López, R. 2009. «Natural Disasters and the Dynamics of Intangible Assets.» *Ecological Economics* 68 (3): 777-786. Background paper for the report.
- Maccini, S.L. y D. Yang. 2008. «Under the Weather: Health, Schooling, and Economic Consequences of Early-Life Rainfall.» NBER Working Paper 14031, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Markandya, A. y S. Pedroso-Galinato. 2009. «Economic Modeling of Income, Different Types of Capital and Natural Disasters.» Policy Research Working Paper 4875, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Mechler, R. 2009. «Can National Savings Measures Help Explain Post Disaster Welfare Changes?» Policy Research Working Paper 4988, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Meier, P., D. Bond y J. Bond. 2007. «Environmental Influences on Pastoral Conflict in the Horn of Africa.» *Political Geography* 26: 716-35.
- Miguel, E., S. Satyanath y E. Sergenti. 2004. Economic Shocks and Civil Conflict: An Instrumental Variables Approach. *Journal of Political Economy* 112 (4): 725-53.
- Mill, J.S. 1872. *Principles of Political Economy*. London: People's Edition.
- Morris, S., O. Neidecker-Gonzales, C. Carletto, M. Munguia, J.M. Medina y Q. Wodon. 2002. «Hurricane Mitch and the Livelihood of the Rural Poor in Honduras.» *World Development* 31 (1): 49-60.
- Morris, S. y Q., Wodon. 2003. «The Allocation of Natural Disaster Relief Funds: Hurricane Mitch in Honduras.» *World Development* 31 (7): 1279-89.
- Murlidharan, T.L. y H.C. Shah. 2001. «Catastrophes and Macro-Economic Risk Factors: An Empirical Study.» Paper presented at the International Institute for Applied Systems Analysis conference «Integrated Disaster Risk Management: Reducing Socio-Economic Vulnerability,» Laxenburg, Austria, August 1-4.
- Norris, F. 2005. Psychosocial Consequences of Natural Disasters in Developing Countries: What Does Past Research Tell Us about the Potential effects of the 2004 Tsunami? National Center for PTSD, Dartmouth College, Hanover, New Hampshire.
- Noy, I. 2009. «The Macroeconomic Consequences of Disasters.» *Journal of Development Economics* 88 (2): 221-31.
- Nyong, A. y C. Fiki. 2005. «Drought-Related Conflicts, Management and Resolution in the West African Sahel.» Paper presented at the Global Environmental Change and Human Security Workshop, Oslo, June 21-23.
- Okuyama, Y. 2009. «Impact Estimation Methodology: Case Studies.» Background paper for the report.
- Okuyama, Y. y S. Sahin. 2009. «Impact Estimation of Disasters: A Global Aggregate for 1960 to 2007.» Policy Research Working Paper 4963, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.

- Otero, R.C. y R.Z. Marti. 1995. «The Impacts of Natural Disasters on Developing Economies: Implications for the International Development and Disaster Community.» In *Disaster Prevention for Sustainable Development: Economic and Policy Issues*, ed. M. Munasinghe and C. Clarke. Yokohama, Japan: World Bank.
- Porter, C. 2008. «The Long Run Impact of Severe Shocks in Childhood: Evidence from the Ethiopian Famine of 1984.» University of Oxford, Department of Economics, Oxford, U.K.
- Premand, P. y R. Vakis. 2009. «Do Shocks Affect Poverty Persistence? Evidence Using Welfare Trajectories from Nicaragua.» World Bank, Washington, DC.
- Renner, M. y Z. Chafe. 2007. «Beyond Disasters: Creating Opportunities for Peace.» Worldwatch Institute, Washington, DC.
- Rodríguez-Oreggia, E., A. de la Fuente, R. de la Torre, H. Moreno y C. Rodríguez. 2010. «The Impact of Natural Disasters on Human Development and Poverty at the Municipal Level in Mexico, 2002-05.» Center for International Development Working Paper #43, Harvard University, Cambridge, MA.
- Sahin, S. 2009. «Valuing Economic Impacts of Disasters within a Global Economy-Wide Model.» Background paper for the report.
- Santos, I. 2007. *Disentangling the Effects of Natural Disasters on Children: 2001 Earthquakes in El Salvador*. Boston, MA: Harvard University, Kennedy School of Government.
- Sen, A. 1987. *Commodities and Capabilities*. New York: Oxford University Press.
- Skidmore, M. y H. Toya. 2002. «Do Natural Disasters Promote Long-Run Growth?» *Economic Inquiry* 40 (4): 664-87.
- Tobin, J. 1969. «A General Equilibrium Approach to Monetary Theory.» *Journal of Money Credit and Banking* 1 (1): 15-29.
- Victora, C.G., L. Adair, C. Fall, P.C. Hallal, R. Martorell, L. Richter y H.S. Sachdev. 2008. «Maternal and Child Undernutrition: Consequences for Adult Health and Human Capital.» *Lancet* 371: 340-57.
- Wisner, B., P. Blaikie, T. Cannon e I. Davis. 2004. *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. London: Routledge.
- World Bank. 2006. «Climate Variability and Water Resources Degradation in Kenya.» World Bank Working Paper N.º 69, World Bank, Washington, DC.
- Yamauchi, F., Y. Yohannes y A. Quisumbing. 2009a. «Natural Disasters, Self-Insurance and Human Capital Investment Evidence from Bangladesh, Ethiopia and Malawi.» Policy Research Working Paper 4909, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- 2009b. «Risks, Ex-Ante Actions, and Public Assistance: Impacts of Natural Disasters on Child Schooling in Bangladesh, Ethiopia, and

Malawi.» Policy Research Working Paper 4910, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.

Caso de estudio 2

Notas

1. El informe de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (2002) cifra la probabilidad en 62 ± 12 por ciento en los próximos 30 años y en 32 ± 12 por ciento en la próxima década.
2. Gurenko, Lester, Mahul, y Gonulal (2006) describen las intenciones y los detalles más exhaustivamente. El Decreto-Ley 587 hizo del TCIP el asegurador monopolista hasta los 25.000 dólares, y los aseguradores privados pueden ofrecer cobertura solo por encima del límite del TCIP de 62.500 dólares. La prima a día de hoy promedia los 46 dólares mensuales y varía según la localización (existen cinco zonas de riesgo) y la construcción (existen tres tipos: acero y hormigón, mampostería, y otros). Se ofrecen descuentos por la instalación de elementos resistentes a los terremotos.

El TCIP, una entidad dependiente del Tesoro, está estructurado de modo que sea políticamente independiente, con un consejo de administración de siete miembros procedentes del sector académico, así como de los sectores público y privado. Vende sus pólizas mediante agentes y 24 compañías de seguros privadas, paga las indemnizaciones de forma directa y rápida (sin necesidad de esperar a que se apruebe el presupuesto del gobierno) y transfiere los riesgos al extranjero mediante el reaseguro, reteniendo solo el riesgo que pueda cubrir el servicio de capital contingente del Banco Mundial.

Referencias bibliográficas

- Escaleras, M., N. Anbarci y C. Register. 2007. «Public Sector Corruption and Major Earthquakes: A Potentially Deadly Interaction.» *Public Choice* 132 (1-2): 209-30.
- Gurenko, E., R. Lester, O. Mahul y S.O. Gonulal. 2006. *Earthquake Insurance in Turkey: History of the Turkish Catastrophe Insurance Pool*. Washington, DC: World Bank, International Bank for Reconstruction and Development.
- Japan International Cooperation Agency. 2002. «Study on Disaster Prevention/Mitigation Basic Plan in Istanbul.» Tokyo.

Capítulo 3

Notas

1. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que el análisis parte de muchos supuestos restrictivos, muchos de los cuales son conservadores en el sentido de que reducen los ratios de coste-beneficio.
2. Los beneficios de proteger las viviendas frente a los desastres no siempre superan los costes: la protección de ventanas y puertas en una casa de mampostería no es rentable en las comunidades menos expuestas a los huracanes de Santa Lucía.
3. Las razones más frecuentemente mencionadas para justificar la no adopción de medidas preventivas fueron: demasiado caras (57 por ciento), «confiamos en nuestro edificio» (54 por ciento), la voluntad de Dios (41 por ciento), y la ausencia de necesidad (33 por ciento). Otros mencionaron la falta de tiempo (29 por ciento) y la falta de conocimiento sobre qué hacer, o la condición de arrendatarios (25 por ciento).
4. Se utilizaron puntuaciones de propensión para clasificar los edificios, y la clasificación se hizo de forma no paramétrica para evitar errores asociados a una forma funcional mal especificada.
5. Véase: <http://pameno.com/news/157-communities-at-odds-when-new-fema-flood-maps.html>; <http://www.allbusiness.com/government/government-bodies-offices-regional/13171716-1.html>.
6. Nguyen Co Thach, antiguo ministro de relaciones exteriores de Vietnam, pronunció una célebre frase en 1989: «Los americanos no pudieron destruir Hanoi, y la hemos destruido nosotros con una rentas muy bajas». Citado en Dan Seligman, «Keeping Up», *Fortune*, el 27 de febrero de 1989.
7. Bajo la Ley de Transferencia de Propiedad de 1882 y la Ley de Registro Indio de 1908, solo las transacciones que consten en un papel timbrado por valor del 20 por ciento del valor inmobiliario objeto de transacción serán registradas. Los estados obtienen ingresos por los derechos de timbre, y el gobierno central obtiene ingresos impositivos por toda ganancia de capital obtenida en la venta (a través del impuesto sobre la renta). De este modo, se registran pocas transacciones (en general a los que están fuera de la familia), y los registros de propiedad muestran los nombres de propietarios fallecidos mucho tiempo atrás. Además, incluso cuando se registra una transacción, el valor registrado es a menudo inferior al real, pagándose la diferencia en efectivo (dinero negro).
8. Pelling (2003) argumenta que las periferias de las ciudades en expansión tienden a crecer más deprisa que los distritos comerciales centrales. En 2008, en las mega-ciudades, las tasas de crecimiento anual de

- la población periférica tendían a alcanzar niveles del 10-20 por ciento en comparación con las de los distritos comerciales centrales.
9. Esas estrategias se han llevado a cabo con éxito en el control de la contaminación industrial, a través de la divulgación pública de los niveles de emisión de las empresas, utilizando un sencillo sistema de clasificación.
 10. Estos datos son del portal de internet de la Oficina de Estadísticas de México: <http://www.inegi.org>. El *Wall Street Journal* (3 de febrero de 2010) revela varias cifras corregidas estacionalmente para 2008 del Departamento de Comercio de Estados Unidos y del Eurostat, que muestran una clasificación similar de países: el 81,7 por ciento de los italianos son propietarios de su vivienda, así como el 67,3 por ciento de los Estadounidenses y el 55,6 por ciento de los Alemanes.
 11. Además, un código debe tratar de forma exhaustiva la heterogeneidad de los lugares de construcción (los fundamentos sobre suelos de arcilla deben diferir de los fundamentos sobre suelos arenosos) y los diseños alternativos. Ello hace que sea mucho menos probable que los códigos reflejen unos conocimientos y tecnología que se hallan en continua mejora.
 12. La descripción que Langenbach (2009) hace de las técnicas de construcción tradicionales apunta que las técnicas de construcción *taq* y *dhajji dewari* en Cachemira, que se remontan al siglo XII, difieren ligeramente a lo largo de la línea de control. La técnica *taq*, que proviene del término Pushtu *bathar* y es propia de la Provincia de la Frontera Noroccidental, consiste en obra de fábrica de carga con maderas horizontales incrustadas y atadas conjuntamente como las escaleras de madera, para reforzar las paredes de obra de fábrica y vincularlas mejor al suelo.
 13. Las *Directrices para la Construcción de Casas Rurales Bien Adaptadas*, publicadas por la ERRRA, ilustran qué hacer y qué evitar.
 14. La Unión Europea está introduciendo estándares universales, y el Eurocódigo permite modificaciones locales si están debidamente respaldadas por tests e investigaciones. La sección n.º 6.7.3 del Eurocódigo 8 especifica las bandas en diagonal de los marcos de acero. Un proyecto de investigación del Politécnico de Milán, el Instituto Superior Técnico de Lisboa, y las Universidades de Atenas y de Lieja propuso las normas para una conexión de disipación que limite los daños sísmicos a un perno de acero de un pie de largo conectando la diagonal de la estructura a la columna. Las simulaciones que reprodujeron distintos tipos de ondas de choque, incluyendo las que se observaron durante el terremoto de Kobe, demostraron la viabilidad del diseño.
 15. En Indonesia, la auditoría física de un programa de desarrollo para la construcción de carreteras financiado por el Banco Mundial e impulsado por la propia comunidad constató que el 24 por ciento de los

gastos se «perdían» por robos, probablemente orquestados por los propios jefes de aldea que supervisaban el proyecto.

16. La supervisión inadecuada, la falta de supervisión y las malas decisiones también caracterizan las operaciones de las empresas públicas, por muchas de las mismas razones.

Referencias bibliográficas

- Akerlof, G.A. 1970. «The Market for “Lemons”: Quality Uncertainty and the Market Mechanism.» *Quarterly Journal of Economics* 84 (3): 488-500.
- Baeza, C.C. y T.G. Packard. 2006. *Beyond Survival: Protecting Households from Health Shocks in Latin America*. Palo Alto, CA: Stanford University Press.
- Bertaud, A. y J. Brueckner. 2004. «Predicted Impacts, Welfare Costs, and a Case Study of Bangalore, India.» Policy Research Working Paper 3290, World Bank, Washington, DC.
- Bin, O., C.E. Landry y G.F. Meyer. 2009. «Riparian Buffers and Hedonic Prices: A Quasi-Experimental Analysis of Residential Property Values in the Neuse River Basin.» *American Journal of Agricultural Economics* 91 (4): 1067-79.
- Bin, O. y S. Polasky. 2004. «Effects of Flood Hazards on Property Values: Evidence Before and After Hurricane Floyd.» *Land Economics* 80 (4): 490-500.
- Coase, R.H. 1974. «The Lighthouse in Economics.» *Journal of Law and Economics* 17 (2): 357-76
- Cohen, L. y R. Noll. 1981. «The Economics of Building Codes to Resist Seismic Shocks.» *Public Policy* 29 (1): 1-29.
- Collins, D., J. Morduch, S. Rutherford y O. Ruthven. 2009. *Portfolios of the Poor*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Council of the City of New York. March 2009. Release# 024-2009. http://council.nyc.gov/html/releases/prestated_3_24_09.shtml.
- Cruz, P.G. 2009. «The Pros and Cons of Rent Control.» *Global Property Guide*. January 19. <http://www.globalpropertyguide.com/investment-analysis/The-pros-and-cons-of-rent-control>.
- de Ferranti, D., G. Perry, I. Gill y L. Servén. 2000. *Securing Our Future*. Washington, DC: World Bank.
- Ehrlich, I. y G. Becker. 1972. «Market Insurance, Self-Insurance, and Self-Protection.» *Journal of Political Economy* 80 (4): 623-48.
- Fay, M., T. Yepes y V. Foster. 2003. *Asset Inequality in Developing Countries: The Case of Housing*. Washington, DC: World Bank
- FEMA. 2009. <http://www.allbusiness.com/government/government-bodies-offices-regional/13171716-1.html>.

- 2010. <http://pameno.com/news/157-communities-at-odds-with-new-fema-flood-maps.html>.
- Field, E. 2005. «Property Rights and Investment in Urban Slums.» *Journal of European Economic Association Papers and Proceedings* 3 (2-3): 279-90.
- Financial Times. 2009. «Jakarta's Ecological Crisis Fails to Sink In» July 13.
- Fişek, G.O., N. Yeniçeri, S. Müderrisoğlu y G. Özkarar. 2002. «Risk Perception and Attitudes Towards Mitigation.» IIASA-DPRI Meeting: Integrated Disaster Risk Management: Megacity Vulnerability and Resilience. Laxenburg, Austria, July 29-31.
- Gill, I.S. y N. Ilahi. 2000. «Economic Insecurity, Individual Behavior and Social Policy,» paper prepared for the Regional Study. «Managing Economic Insecurity in Latin America and the Caribbean,» The World Bank.
- Gill, I.S., T. Packard y J. Yermo. 2005. *Keeping the Promise of Social Security in Latin America*. Washington, DC: World Bank.
- Global Property Guide. 2009. <http://www.globalpropertyguide.com>
- Gómez-Ibáñez, J. A. y F. Ruiz Nunez. 2007. *Inefficient Cities*. Cambridge, MA: Harvard Kennedy School, Taubman Center for State and Local Government.
- Grossi, P. y H. Kunreuther. 2005. *Catastrophe Modeling: A New Approach to Managing Risk*. New York: Springer.
- Hocrainer, S. 2006. *Macroeconomic Risk Management against Natural Disasters*. Wiesbaden, Germany: German University Press (DUV).
- Hung, H.V., R. Shaw y M. Kobayashi. 2007. «Flood Risk Management for the Riverside Urban Areas of Hanoi.» *Disaster Prevention and Management* 16 (2): 245-58.
- IIASA/RMS/Wharton. 2009. «The Challenges and Importance of Investing in Cost-Effective Measures for Reducing Losses from Natural Disasters in Emerging Economies.» Background paper for the report.
- Jackson, E.L. 1981. «Response to Earthquake Hazard: The West Coast of America.» *Environment and Behavior* 13 (4): 387-416.
- Jigyasu, R. 2008. «Structural Adaptation in South Asia: Learning Lessons from Tradition.» In *Hazards and the Built Environment*, ed. L. Boshier. London: Taylor and Francis Group.
- Kahneman, D. y A. Tversky. 1979. «Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk.» *Econometrica* 47 (2): 263-91.
- Kahneman, D., J.L. Knetsch y R.H. Thaler. 1990. «Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem.» *Journal of Political Economy* 98 (6): 1325-48.
- Keller, C., M. Siegrist y H. Gutscher. 2006. «The Role of the Affect and Availability Heuristics in Risk Communication.» *Risk Analysis* 26 (3): 631-39.

- Kenny, C. 2009. «Why Do People Die in Earthquakes? The Costs, Benefits and Institutions of Disaster Risk Reduction in Developing Countries.» Policy Research Working Paper 4823, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Kenny, C. y M. Musatova. 2008. «“Red Flags” in World Bank Projects: An Analysis of Infrastructure Projects.» Policy Research Working Paper 5243, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Lall, S. y U. Deichmann. 2009. «Density and Disasters: Economics of Urban Hazard Risk.» Policy Research Working Paper 5161, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Lall, S.V., H.G. Wang y D.D. Mata. 2007. «Do Urban Land Regulations Influence Slum Formation? Evidence From Brazilian Cities.» In *Proceedings of the 35th Brazilian Economics Meeting*. Washington, DC: World Bank.
- Lancaster, K. J. 1966. «A New Approach to Consumer Theory.» *Journal of Political Economy* 74: 132-57.
- Langenbach, R. 2009. *Don't Tear It Down: Preserving the Earthquake Resistant Vernacular Architecture of Kashmir*. New Delhi: United Nations Education, Scientific and Cultural Organization.
- Nakagawa, M., M. Saito y H. Yamaga. 2007. «Earthquake Risk and Housing Rents: Evidence from the Tokyo Metropolitan Area.» *Regional Science and Urban Economics* 37 (1): 87-99.
- Olken, B.A. 2005. «Monitoring Corruption: Evidence from a Field Experiment in Indonesia.» NBER Working Paper 11753, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Onder, Z., V. Dokmeci y B. Keskin. 2004. «The Impact of Public Perception of Earthquake Risk on Istanbul's Housing Market.» *Journal of Real Estate Literature* 12 (2), 181-94.
- Pelling, M. 2003. *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Urban Resilience*. London: Earthscan.
- Peters, J.W. 2009. «Assembly Passes Rent-Regulation Revisions Opposed by Landlords,» *New York Times*. February 2. http://www.nytimes.com/2009/02/03/nyregion/03rent.html?_r=1&partner=permalink&exprod=permalink.
- Rabin, M. 1998. «Psychology and Economics.» *Journal of Economic Literature* 36 (1): 11-46.
- 2002. «A Perspective on Psychology and Economics.» *European Economic Review* 46 (4-5): 657-85.
- Ricciardi, V.A. 2007. «Literature Review of Risk Perception Studies in Behavioral Finance: The Emerging Issues.» Presented at 25th Annual Meeting of the Society for the Advancement of Behavioral Economics (SABE) Conference, New York, May 15-18. <http://ssrn.com/abstract=988342>.
- Rosen, S. 1974. «Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition.» *Journal of Political Economy* 82 (1): 34-55.

- Seligman, D. 1989. «Keeping Up.» *Fortune* 119 (February 27): 133-4.
- Smith, V.K., J. Carbone, J.C. Pope, D. Hallstrom y M. Darden. 2006. «Adjusting to Natural Disasters.» *Journal of Risk and Uncertainty* 33 (1): 37-54.
- Texier, P. 2008. «Floods in Jakarta: When the Extreme Reveals Daily Structural Constraints and Mismanagement.» *Disaster Prevention and Management* 17 (3): 358-72.
- Tobriner, S. 2006. *Bracing for Disaster: Earthquake-Resistant Architecture and Engineering in San Francisco, 1838-1933*. Berkeley, CA: Heyday Books.
- Tversky, A. y D. Kahneman. 1981. «The Framing of Decisions and the Psychology of Choice.» *Science* 211 (4481): 453-58.
- 1991. «Loss Aversion in Riskless Choice: A Reference-Dependent Model.» *Quarterly Journal of Economics* 106 (4): 1039-61.
- Viscusi, W.K. y R.J. Zeckhauser. 2006 «National Survey Evidence on Disasters and Relief: Risk Beliefs, Self-Interest, and Compassion.» NBER Working Paper 12582, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Willis, K. y A. Asgary. 1997. «The Impact of Earthquake Risk on Housing Markets: Evidence from Tehran Real Estate Agents.» *Journal of Housing Research* 8 (1): 125-36.
- World Bank. 1995. *Bureaucrats in Business: The Economics and Politics of Government Ownership*. Washington, DC.
- 2000. *Greening Industry: New Roles for Communities, Markets, and Governments*. Policy Research Report. New York: Oxford University Press.
- 2008. *World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography*. Washington, DC.
- Yamagishi, K. 1997. «When a 12.86% Mortality Is More Dangerous Than 24.14%: Implications for Risk Communication.» *Applied Cognitive Psychology* 11 (6): 495-506.

Caso de estudio 3

Notas

1. En 2009 la Evaluación de Necesidades Post Desastre recoge más muertes que las que aparecen en la tabla 1 (Datos EM-DAT). El ganado también se ahogó: 160.000 cabras, 60.000 cerdos y 25.000 vacas.
2. Véase <http://www.alertnet.org/crisisprofiles/LA_FLO.htm>.
3. FMI (2010). Tal y como apunta Diamond, también existe «un comercio grande, aunque no cuantificado, de drogas que se embarcan de Colombia a Estados Unidos» (Diamond 2005). El PIB o las estadísticas comerciales no capturan plenamente estos hechos.

4. White y Runge (1994), en un estudio sobre cómo cooperan los granjeros en un proyecto de gestión de las cuencas hidrográficas en Haití, constatan que la cooperación es más probable cuando los granjeros, formados en prácticas de conservación del suelo perciben los beneficios financieros. Las subvenciones del gobierno, ya sean en efectivo o en especie, son menos efectivas a la hora de obtener esa cooperación.
5. Consiste en un nombre creole para denominar al popular *hombre del saco* que secuestra a los niños por la noche. Su nombre formal era *Milicia de Voluntarios de la Seguridad Nacional* (MVSN).
6. *Rethinking Institutional Analysis: Entrevistas con Vincent y Elinor Ostrom* (7 de noviembre de 2003), disponible en <http://mercatus.org/publication/rethinking-institutional-analysis-interviews-vincent-and-elinor-ostrom>.
7. Estados Unidos, por ejemplo, ha dejado de deportar a residentes ilegales haitianos, aunque impidió el acceso de los haitianos gravemente heridos a los hospitales americanos, hasta que ello provocó un escándalo.

Referencias bibliográficas

- Collier, P. 2009. «Haiti: From Natural Catastrophe to Economic Security: A Report for the Secretary-General of the United Nations.» Report for the Secretary-General of the United Nations. Oxford University, Department of Economics, Oxford, U.K.
- Diamond, J. 2005. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*. New York: Penguin Books.
- Hardin, G. 1968. «The Tragedy of the Commons.» *Science* 162 (3859): 1243-48.
- International Monetary Fund. 2010. «Haiti: Sixth Review Under the Extended Credit Facility, Request for Waiver of Performance Criterion, and Augmentation of Access.» Washington, DC.
- Maathai, W. 2007. *Unbowed: A Memoir*. New York: Random House. NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) <http://www.nhc.noaa.gov/2008atlan.shtml>.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- White, T.A. y C.F. Runge. 1994. «Cooperative Watershed Management in Haiti Common Property and Collective Action.» *Economic Development and Cultural Change* 43 (1): 1-41.

Capítulo 4

Notas

1. Esto se suma a la «década perdida» de Latinoamérica, cuando el gasto en infraestructuras se redujo drásticamente, en tanto que los países trataban de mantener sus déficits presupuestarios y su inflación bajo control. Por ello, es posible que estos datos reflejen algún efecto «rebote», puesto que luego los países gastaron más en nuevas infraestructuras.
2. Cuatro ejemplos destacados son: el terremoto de Alaska en 1964 (un año de elecciones presidenciales), la tormenta tropical Agnes en junio de 1972, el huracán Andrew en septiembre de 1992 y los cuatro huracanes de 2004.
3. Los autores analizan las técnicas de covarianza y toman como variables de control las diferencias en la incidencia de las inundaciones, utilizando las precipitaciones y los daños como co-variables. La media ajustada es 5,3 en años de reelección y 4,4 en otros años. Algunos desastres coincidieron con años de elecciones presidenciales, como los huracanes de Florida en 2004.
4. Véase <http://www.pacindia.org>.
5. Kahn explora el efecto de la renta, la geografía y las instituciones sobre el número de muertes en cinco tipos de desastres diferentes para 73 países entre 1980 y 2002 (Datos CRED). Los desastres considerados son los terremotos, las temperaturas extremas, las inundaciones, los deslizamientos y las tormentas de viento.
6. El ratio beneficio-coste más elevado sería equivalente a la tasa más alta de rendimiento económico, salvo si los flujos de caja cambian de signo (múltiples tasas de rendimiento), en cuyo caso se necesita un análisis más detallado.
7. Esta sección se ha beneficiado enormemente de las aportaciones de Michel Jarraud, Maryam Golnaraghi y Vladimir Tsirkunov, así como de un estudio preparatorio encargado para este informe y elaborado por A. R. Subbiah, T. Teisberg, R. Weiher y L. Hancock.
8. Más de 35.000 muertes en Europa fueron vinculadas a la ola de calor de 2003. Gran parte de Europa resultó afectada por olas de calor a lo largo del verano. Las temperaturas alcanzaron máximos nacionales en Alemania, Suiza, Francia y España. En muchos lugares las temperaturas rebasaron los 40 grados centígrados (Fuente: Declaración de la OMM sobre el Estado del Clima Mundial de 2003).
9. Segunda Conferencia Internacional sobre la Alerta Temprana, en 2003, <http://www.ewc2.org/pg000001.htm>.
10. La Encuesta Global de Alerta Temprana de 2006, lanzada en la Tercera Conferencia Internacional sobre la Alerta Temprana (EWC-III) en

- Bonn, Alemania (marzo de 2006) puede descargarse en: www.ewc3.org/upload/downloads/Global_Survey.pdf.
11. Los volcanes son un ejemplo de peligro geológico predecible. Normalmente producen una actividad sísmica preliminar que indica una erupción futura inminente, por lo que desde ese momento el volcán puede ser objeto de una minuciosa supervisión con un equipamiento situado cerca o directamente encima del volcán. Con una capacidad de supervisión de este tipo, las erupciones se han predicho con una precisión razonable en los últimos años. La erupción del Pinatubo en 1991 constituye un ejemplo en el que las evacuaciones a gran escala fueron ordenadas desde diez días antes de que la erupción tuviese lugar.
 12. El Sistema Global de Sistemas de Observación de la Tierra (GEOSS, por sus siglas en inglés) indica los muchos modos en que se usan los datos de los satélites (la previsión meteorológica es uno de ellos).
 13. No todos los productos y datos están a disposición de las agencias nacionales de meteorología a través de red coordinada de la Organización Mundial de Meteorología. En especial, los «datos esenciales» son los que se necesitan para la prestación de servicios en favor de la protección de la vida, la propiedad y el bienestar de todas las naciones. Los «datos adicionales» son los que se necesitan para sostener los programas de la Organización Mundial de Meteorología en el nivel mundial, regional y nacional y, además, según lo acordado, para asistir a otros miembros en la prestación de servicios meteorológicos en sus países. Véanse las Resoluciones de la Organización Mundial de Meteorología 40 y 25 (http://www.wmo.int/pages/about/Resolution40_es.html y http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/documents/Resolution_25.pdf). Todos los servicios meteorológicos nacionales de los miembros de la Organización Mundial de Meteorología tienen acceso a los datos esenciales. El acceso a los datos adicionales cuenta con restricciones de uso (por ejemplo, los derechos de propiedad intelectual) negociadas directamente con el proveedor. El principal desafío para las naciones desarrolladas y en desarrollo es el ancho de banda, que puede ser caro, y los conocimientos técnicos para la utilización o la obtención de los datos.
 14. De los 187 miembros de la Organización Mundial de Meteorología, 139 participaron en la encuesta. La encuesta se ha sintetizado en el «Informe de Evaluación de las Agencias Nacionales de Meteorología y de Hidrología en Apoyo a la Reducción del Riesgo de Desastres», y el análisis está disponible en: http://www.wmo.int/pages/prog/drr/natRegCap_en.html.
 15. La explicación para este ratio tan elevado, tal y como se ofrece en el informe, es que las agencias (una vez dispusieron de una red fuerte) perdieron la mayor parte de sus capacidades durante los 20 años del conflicto que asoló el país. En consecuencia, la inversión objeto de valoración es la que en efecto marcaría la diferencia entre previsión y no previsión.

16. Teisberg y Weiher (2009) citan el testimonio de los expertos en 1999 ante la Subcomisión del Congreso de los Estados Unidos sobre Energía y Medio Ambiente. «Servicio meteorológico Nacional y Asuntos relacionados con la Modernización de la Flota». Testimonio de Joel C. Willemsen y L. Nye Stevens ante el Subcomité de Energía y Medio Ambiente, del 24 de febrero de 1999, consultado el 8 de febrero de 2009 en <http://gao.gov/archive/1999/a299097t.pdf>.
17. Las vidas salvadas serían un beneficio, y las tasas de rendimiento económico no tienen por qué ser menores, si bien cuando la probabilidad de un terremoto es baja el rendimiento esperado se reduce. No hay que darles excesiva importancia a estos detalles porque las estimaciones utilizadas en los análisis coste-beneficio son aproximadas y se llevan a cabo no pocos juicios de valor. Esos juicios son inevitables: la «disponibilidad a pagar», por ejemplo, es particularmente difícil de medir si quienes usan los activos son las agencias gubernamentales cuyos presupuestos son asignados.
18. Los ministros de finanzas inteligentes podrían incluso seguir obteniendo esos fondos si asignan al departamento de obras públicas un presupuesto inferior a la masa salarial, forzando a los ingenieros a utilizar los fondos del mantenimiento de carreteras para pagar los salarios.
19. Lewis y Streever (2000) señalan que «el hábitat de manglares de todo el mundo es capaz de auto-repararse o de someterse con éxito a una sucesión secundaria en 15 o 30 años si: 1) no se altera la hidrología de las mareas, y 2) no se altera ni se bloquea la disponibilidad de semillas o plántulas de manglares de los lugares adyacentes».
20. Véase <http://www.fao.org/forestry/10560-1-0.pdf>.
21. Ostrom (1990) llama la atención sobre el modo en que las comunidades llevan a cabo distintos acuerdos institucionales para gestionar los recursos naturales. Identifica ocho principios comunes del diseño de las propiedades que contribuyen al éxito de los regímenes de propiedad común: (1) Derechos de acceso y límites claramente definidos para todos los individuos; (2) Una equivalencia proporcional entre beneficios y costes; (3) Acuerdos de elección colectiva que permitan la modificación de las reglas; (4) Seguimiento para controlar la apropiación de recursos; (5) Sanciones progresivas para los infractores; (6) La existencia de mecanismos de resolución de conflictos; (7) Reconocimiento gubernamental de unos derechos mínimos para organizarse; y (8) Múltiples capas de empresas jerarquizadas que asumen responsabilidades interrelacionadas.

Referencias bibliográficas

- Alesina, A., R. Baqir y W. Easterly. 1999. «Public Goods and Ethnic Divisions.» *Quarterly Journal of Economics* 114 (4): 1243-84.

- Barbier, E.B. 2007. «Valuing Ecosystem Services as Productive Inputs.» *Economic Policy* 22 (1): 177-229.
- Besley, T. y R. Burgess. 2002. «The Political Economy of Government Responsiveness: Theory and Evidence from India.» *Quarterly Journal of Economics* 117 (4): 1415-51.
- Briceño-Garmendia, C., K. Smits y V. Foster. 2008. «Africa Infrastructure Country Diagnostic.» World Bank, Washington, DC.
- Cole, S., A. Healy y E. Werker. 2008. «Do Voters Appreciate Responsive Governments? Evidence from Indian Disaster Relief.» Working Paper 09-050, Harvard Business School, Boston.
- Costanza, R., O. Perez-Maqueo, M.L. Martinez, P. Sutton, S.J. Anderson y K. Mulder. 2008. «The Value of Coastal Wetlands to Hurricane Prevention.» *Ambio* 37 (4): 241-8.
- Cropper, M.L. y S. Sahin. 2009. «Valuing Mortality and Morbidity in the Context of Disaster Risks.» Policy Research Working Paper 4832, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Dahdouh-Guebas, F., L.P. Jayatissa, D. Di Nitto, J.O. Bosire, D. Lo Seen y N. Koedam. 2005. «How Effective Were Mangroves as a Defence Against the Recent Tsunami?» *Current Biology* 15 (12): 443-7.
- de la Fuente, A. 2009. «Government Expenditures in Pre- and Post-Disaster Risk Management.» Background note for the report.
- Downton, M. y R. Pielke Jr. 2001. «Discretion without Accountability: Politics, Flood Damage, and Climate.» *Natural Hazards Review* 2 (4): November 2001, pp. 157-166.
- Driever, S.L. y D.M. Vaughn. 1988. «Flood Hazard in Kansas City Since 1880.» *Geographical Review* 78 (1): 1-19.
- Dudley, N., S. Stolton, A. Belokurov, L. Krueger, N. Lopoukhine, K. MacKinnon, T. Sandwith y N. Sekhran. 2010. *Natural Solutions: Protected Areas Helping People Cope with Climate Change*. Washington, DC: World Bank and World Wildlife Fund.
- Eisensee, T. y D. Strömberg. 2007. «News Droughts, News Floods, and US Disaster Relief.» *Quarterly Journal of Economics* 122 (2): 693-728.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 2007. *The World's Mangroves, 1980-2005: A Thematic Study in the Framework of the Global Forest Resources Assessment 2005*.
- Forest, J.J.F. 2006. *Homeland Security. Protecting America's Targets. Volume 3-Critical Infrastructure*. Westport, CT: Praeger Publishers.
- Francken, N., B. Minten y J.F.M. Swinnen. 2008. «Determinants of Aid Allocation: The Impact of Media, Politics, and Economic Factors on Cyclone Relief in Madagascar.» LICOS Discussion Paper, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, Belgium.
- Garcia, J. 2010. «Economic Analysis in World Bank Financed Projects.» Policy Research Working Paper 2564, World Bank, Washington, DC.

- Garrett, T.A. y R.S. Sobel. 2003. «The Political Economy of FEMA Disaster Payments.» *Economic Inquiry* 41 (3): 496-509.
- Gentile, E. 1994. «El Niño no tiene la culpa: Vulnerabilidad en el Noreste Argentino.» *Desastres y Sociedad*. 87-104. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina y el Caribe.
- Gibson, C.C., J.T. Williams y E. Ostrom. 2005. «Local Enforcement and Better Forests.» *World Development* 33 (2): 273-84.
- Golnaraghi, M., ed. 2010. *Institutional Partnerships in Multi-Hazard Early Warning Systems*.
- Golnaraghi, M., J. Douris y J.B. Migraine. 2008. «Saving Lives Through Early Warning Systems and Emergency Preparedness.» *Risk Wise*. Geneva: WMO.
- Guocai, Z. y H. Wang. 2003. «Evaluating the Benefits of Meteorological Services in China.» *WMO Bulletin* 52 (4): 383-7.
- Healy, A.J. y N. Malhotra. 2009. «Myopic Voters and Natural Disaster Policy.» *American Political Science Review* 103 (3): 387-406.
- IIASA/RMS/Wharton. 2009. «The Challenges and Importance of Investing in Cost Effective Measures for Reducing Losses From Natural Disasters in Emerging Economies.» Background paper for the report.
- Independent Evaluation Group. 2007. *Development Actions and the Rising Incidence of Disasters*. Washington, DC: World Bank.
- Kahn, M.E. 2005. «The Death Toll from Natural Disasters: The Role of Income, Geography, and Institution.» *Review of Economics and Statistics* 87 (2): 271-84.
- Keefer, P., E. Neumayer y T. Plümper. 2009. «Putting Off Till Tomorrow: The Politics of Disaster Risk Reduction.» Background paper for the report.
- Kramer, R., D. Richter, S. Pattanayak y N. Sharma. 1997. «Ecological and Economic Analysis of Watershed Protection in Eastern Madagascar.» *Journal of Environmental Management* 49 (3): 277-95.
- Kunreuther, H. y E. Michel-Kerjan. 2009. «A Framework for Reducing Vulnerability to Natural Disasters.» Philadelphia: Wharton School Publishing. Background paper for the report.
- Lazo, J.K., T.J. Teisberg y R.F. Weiher. 2007. «Methodologies for Assessing the Economic Benefits of National Meteorological and Hydrological Services.» *Elements for Life* 174-8. WHO.
- Lewis, R.R. y B. Streever. 2000. «Restoration of Mangrove Habitat.» WRP Technical Notes Collection (ERDC TN-WRP-VN-RS-3.2). Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Research and Development Center. www.wes.army.mil/el/wrp.
- López, R. y M. Toman. 2006. *Economic Development and Environmental Sustainability*. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Motef, J. y P. Parfomak. 2004. «Critical Infrastructure and Key Assets: Definition and Identification.» Washington, DC: Congressional Research Service.

- Mott MacDonald Group. 2009. «SMART.» <http://www.geo-technics.mott-mac.com/projects/smart/>.
- Olson, M. 1971. *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Penning-Roswell, E.C. 1996. «Flood-Hazard Response in Argentina.» *Geographical Review* 86 (1): 72-90.
- ProAct Network. 2008. *The Role of Environmental Management and Eco-Engineering in Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*. Nyon, Switzerland.
- Sainath, P. 2002. *Everybody Loves a Good Drought: Stories from India's Poorest Districts*. Penguin Book: India.
- Sathirathai, S. y E.B. Barbier. 2001. «Valuing Mangrove Conservation in Southern Thailand.» *Contemporary Economic Policy* 19 (2): 109-22.
- Sen, A. 1982. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlements and Deprivation*. Oxford, U.K.: Clarendon Press.
- Simmons, K. y D. Sutter. 2005. «WSR-88d Radar, Tornado Warnings, and Tornado Casualties.» *Weather and Forecasting* 20 (3): 301-10.
- Smyth, A.W., G. Altay, G. Deodatis, M. Erdik, G. Franco, P. Gulkan, H. Kunreuther, H. Lus, E. Mete, N. Seeber y O. Yuzugullu. 2004a. «Probabilistic Benefit-Cost Analysis for Earthquake Damage Mitigation: Evaluating Measures for Apartment Houses in Turkey.» *Earthquake Spectra* 20 (1): 171-203.
- Smyth, A.W., G. Deodatis, G. Franco, Y. He y T. Gurvich. 2004b. «Evaluating Earthquake Retrofitting Measures for Schools: A Demonstration Cost-Benefit Analysis.» New York: Columbia University, Department of Civil Engineering and Engineering Mechanics.
- Sobel, R. y P. Leeson. 2008. «Government's Response to Hurricane Katrina: A Public Choice Analysis.» *Public Choice* 127 (1): 55-73.
- Stolton, S., N. Dudley y J. Randall. 2008. *Natural Security: Protected Areas and Hazard Mitigation*. Gland, Switzerland: World Wildlife Fund.
- Teisberg, T.J. y R.F. Weiher. 2009. «Benefits and Costs of Early Warning Systems for Major Natural Hazards.» Background paper for the report.
- UNISDR (United Nations International Strategy for Disaster Reduction). 2009. *UNISDR Global Assessment Report 2009*. Geneva.
- World Bank. 2000. *The Quality of Growth*. New York: Oxford University Press.
- 2002. *The Right to Tell: The Role of Mass Media in Economic Development*. Washington, DC.
- 2007. *Vietnam's Infrastructure Challenge*. Washington, DC.
- 2008. «Weather and Climate Services in Europe and Central Asia: A Regional Review.» Policy Research Working Paper 151, Washington, DC.

- WMO (World Meteorological Organization). 2009. <http://www.wmo.int/pages/prog/www/TEM/GTSstatus/R6rmtni.gif>; http://www.wmo.int/pages/prog/www/TEM/GTS/index_en.html.
- 2006. «Analysis of the 2006 WMO Disaster Risk Reduction Country-Level Survey.» Geneva: WMO.
- WRI (World Resources Institute). 2005. *Millennium Ecosystem Assessment*. Washington, DC.
- WWF (World Wildlife Fund). 2008. *Natural Security: Protected Areas and Hazard Mitigation*. Gland, Switzerland.

Caso de estudio 4

Notas

1. Banco Mundial (2006). Promedio calculado entre 1970-2001.
2. Sen (1981). Los países pueden experimentar muertes por sequía incluso en tiempos de paz (Corea del norte en años recientes, Etiopía en el período 1972-73), del mismo modo que pueden no sufrir ninguna mortalidad significativa durante una sequía o una hambruna que tenga lugar durante un período prolongado de conflicto o guerra civil (Sri Lanka durante gran parte de los años ochenta y noventa, la Antigua Yugoslavia). El capítulo 2 informa acerca de los análisis empíricos de los desastres y los conflictos, y este caso de estudio se limita a la situación en (y alrededor de) Etiopía.
3. Muchas variedades de cebada son exclusivas de Etiopía y son resistentes a las sequías, pero ha habido una escasa investigación agrícola para incrementar su rendimiento. http://www.idrc.ca/en/ev-98727-201-1-DO_TOPIC.html.
4. Dercon (2002).
5. UN-OCHA (2009a).
6. Los Oromo, que a día de hoy constituyen el 40 por ciento de la población de Etiopía, es el mayor de los más de 70 grupos étnicos y se concentra en el sur. Los grupos Amhara y Tigrean constituyen conjuntamente solo el 32 por ciento, pero dominan tradicionalmente la política. Los Somali (6 por ciento) y los Afar (4 por ciento) habitan las áridas regiones del este y sureste y también sufren las sequías.
7. Jonathan Dimbleby emitió «La Hambruna Desconocida» en la BBC, y se recaudaron 150 millones de dólares en concepto de ayudas (en valor presente).
8. Documento de Evaluación de Proyecto del Banco Mundial (2009) para el Proyecto de Red de Seguridad Productiva (PSNP, por sus siglas en inglés). Fase 3. Una Unidad de Ganado Tropical (TLU, por sus siglas en inglés) mide los distintos animales como equivalentes del ganado.

9. Informe País del FMI n.º 02/214, septiembre de 2002.
10. «Siete encarcelamientos en Etiopía por protestar contra los abusos de las ayudas», Bloomberg, 29 de diciembre de 2009; Declaración del Ministro de Estado para el Desarrollo Internacional en el Parlamento del Reino Unido el 16 de diciembre de 2009.
11. International Crisis Group Africa (2009).
12. Banco Mundial (2006).
13. UN-OCHA (2009a).
14. FEWS-NET/Etiopía, «ETHIOPIA Food Security Update». Noviembre de 2009.
15. UN-OCHA (2009b).
16. «Decenas de miles de civiles de etnia Somali, que viven en el estado regional Somali, al este de Etiopía, están sufriendo graves abusos y una crisis humanitaria inminente...», según se recoge en *Collective Punishment: Crímenes de Guerra y Crímenes contra la Humanidad en la zona de Ogaden en el Estado Regional Somali de Etiopía*, Observatorio de Derechos Humanos (2008).

Referencias bibliográficas

- Adejumobi, S.A. 2007. *The History of Ethiopia*. Westport, CT: Greenwood Press.
- Broad, K. y S. Agrawala. 2000. «The Ethiopia Food Crisis-Uses and Limits of Climate Forecasts.» *Science* 289 (5485): 1693-4.
- Dercon, S. 2002. *The Impact of Economic Reforms on Rural Households in Ethiopia: A Study from 1989-1995*. Washington, DC: World Bank.
- Human Rights Watch. 2008. *Collective Punishment: War Crimes and Crimes against Humanity in the Ogaden area of Ethiopia's Somali Regional State*. New York.
- International Crisis Group Africa. 2009. *Ethiopia: Ethnic Federalism and Its Discontents*. Report N.º 153. Brussels, Belgium.
- Kiros, G.E. y D.P. Hogan. 2001. «War, Famine and Excess Child Mortality in Africa: the Role of Parental Education.» *International Journal of Epidemiology* 30 (3): 447-55.
- Porter, C. 2008. *The Long Run Impact of Severe Shocks in Childhood: Evidence from the Ethiopian Famine of 1984*. Oxford, U.K.: University of Oxford, Center for the Study of African Economies.
- Sen, A. 1981. *Poverty and Famines: An Essay on Entitlement and Deprivation*. Oxford, U.K.: Clarendon Press.
- UN-OCHA (United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs). 2009a. «Drought in Kenya: Pastoralism under Threat.» *Pastoralist Voices* 1 (16).
- UN-OCHA. 2009b. «Ethiopia: Humanitarian Bulletin.» November.

- Wolde, M. 1986. Cited in Human Rights Watch. 1991. *Evil Days: Thirty Years of War and Famine in Ethiopia*. Washington, DC.
- World Bank. 2006. *Ethiopia: Managing Water Resources to Maximize Sustainable Growth*. Washington, DC: Agriculture and Rural Development Department.
- World Bank. 2009. Project Appraisal Document for PSNP Phase 3. Washington, DC.

Capítulo 5

Notas

1. Tal y como se informa en el *Informe sobre el Desarrollo Mundial* de 2010, Norteamérica y Europa se cobraron en 2006 más del 82 por ciento del volumen total de primas de seguro de no-vida, un total de 1,5 billones de dólares. Asia Oriental se cobró en 13 por ciento, Latinoamérica y el Caribe el 3 por ciento y el Sureste de Asia y África el 1 por ciento respectivamente.
2. Los contratos «a todo riesgo» pueden proteger contra acontecimientos inusuales, pero pueden crear problemas a aseguradores y asegurados en caso de acontecimiento catastrófico ocasionado por un «peligro no nombrado», como sucedió el 11-S. El congreso de los Estados Unidos aprobó en 2002 la Ley de Seguro del Riesgo de Terrorismo para proporcionar una cobertura limitada que, en esencia, permita a los aseguradores privados denegar reclamaciones derivadas de estos actos (Kunreuther y Pauly, 2005).
3. Los ingresos dependen de la estructura impositiva y no necesariamente caen con el *output*. Por ejemplo, un país que grava las importaciones en lugar de la producción doméstica puede lograr mayores ingresos tras un desastre, puesto que se importa más para consumir y para reconstruir.
4. Arrow y Lind (1970) explican que la intuición básica es que, si los beneficios netos de un proyecto público se distribuyen independientemente de la renta nacional y se reparten entre una población suficientemente grande, el riesgo de esos proyectos es soportado por muchos contribuyentes individuales. Por consiguiente, un planificador social podría ignorar los retornos inciertos y actuar como una entidad neutral ante el riesgo. Una implicación es que la tasa de descuento utilizada para la inversión pública no debería incluir una prima de riesgo (que podría estar incorporada en la tasa de mercado).
5. Es posible que, pese a que los huracanes tienen lugar prácticamente cada año, sea complicado fijar de forma precisa el precio del riesgo de grandes huracanes a partir de las observaciones de 20 años.

6. Véase CCRIF.org en la sección de noticias (*News*): martes 9 de septiembre de 2008: «El huracán Ike desencadena el primer pago del CCRIF»; martes 30 de septiembre de 2008: «El gobierno de las islas Turcas y Caicos recibe el pago del Fondo de Seguro contra Riesgos de Catástrofe para el Caribe».
7. Un vehículo de propósito especial consiste en una empresa filial con personalidad jurídica que garantiza sus obligaciones incluso si la empresa matriz se declara en quiebra. La empresa matriz puede utilizarlo para financiar grandes proyectos sin necesidad de poner toda la empresa en riesgo.
8. Tal y como describe Michel-Kerjan (2010): «El campo de la *transferecia de riesgo alternativa* (ART, por sus siglas en inglés, y donde “alternativa” se entiende por oposición a los mecanismos de seguro y reaseguro tradicionales) apareció a raíz de una serie de crisis de capacidad de los seguros durante los años setenta y hasta los años noventa, que llevó a los suscriptores de reaseguro tradicional a buscar formas más robustas de procurarse protección. Los bonos para catástrofes (bonos CAT), desarrollados por primera vez en 1996-97, transfieren parte de la exposición al riesgo directamente a los inversores en los mercados financieros. Una de las principales ventajas para los inversores (que normalmente son fondos para catástrofes, fondos de cobertura y administradores de dinero) es que estos instrumentos constituyen una clase diferente de activos que pueden mejorar su rendimiento, puesto que no están muy correlacionados con otros riesgos financieros (por ejemplo, las fluctuaciones de los tipos de interés).
9. La medición y evaluación de la covarianza de las probabilidades es difícil. Las empresas de consultoría ofrecen este servicio, pero es caro.
10. Una empresa de consultoría privada revisó las operaciones y la Universidad de Estambul evaluó a los beneficiarios a partir de entrevistas a más de 5.000 personas.
11. Olsen, Carstensen y Hoyen (2003) concluyen que los desastres y las emergencias complejas tienen una mayor tendencia a convertirse en crisis olvidadas cuando los principales donantes de ayudas, es decir, los gobiernos occidentales, no tienen particulares intereses de seguridad en las regiones afectadas.

Referencias bibliográficas

- Adams, R.H. 1991. «The Effect of International Remittances on Poverty, Inequality, and Development.» Research Report 86, International Food Policy Research Institute, Washington, DC.

- Alderman, H. 2010. «Safety Nets Can Help Address the Risks to Nutrition from Increasing Climate Variability.» *Journal of Nutrition* 140 (1): 1485-525.
- Arrow, K. y R. Lind. 1970. «Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decision.» *American Economic Review* 60 (3): 364-78.
- Auffret, P. 2003. «High Consumption Volatility: The Impact of Natural Disasters?» Policy Research Working Paper 2962, World Bank, Washington, DC.
- Aysan, Y. y P. Oliver. 1987. *Housing and Culture After Earthquakes*. Oxford, U.K.: Oxford Polytechnic.
- Baez, J., A. de la Fuente e I. Santos. 2009. «Do Natural Disasters Affect Human Capital? An Assessment Based on Existing Empirical Evidence.» Background paper for the report.
- Buchanan, J.M. 1975. *The Limits of Liberty: Between Anarchy and Leviathan*. Chicago: University of Chicago Press.
- Cardenas, V., S. Hochrainer, R. Mechler, G. Pflug y J. Linnerooth-Bayer. 2007. «Sovereign Financial Disaster Risk Management: The Case of Mexico.» *Environmental Hazards* 7 (1): 40-53.
- Chamlee-Wright, E. y V.H. Storr. 2009. «Filling the Civil-Society Vacuum: Post-Disaster Policy and Community Response.» Policy Comment 22, George Mason University, Mercatus Center, Arlington, VA.
- Coate, S. 1995. «Altruism, the Samaritan's Dilemma, and Government Transfer Policy.» *American Economic Review* 85 (1): 46-57.
- Cohen, C. y E. Werker. 2008. «The Political Economy of "Natural" Disasters.» Working Paper 08-040, Harvard Business School, Boston.
- Cole, S., X. Giné y J. Tobacman. 2008. «Barriers to Household Risk Management: Evidence from India.» World Bank, Washington, DC.
- Cummins, J.D. y O. Mahul. 2009. *Catastrophe Risk Financing in Developing Countries*. Washington, DC: World Bank.
- Fink, G. y S. Redaelli. 2009. «Determinants of International Emergency Aid: Humanitarian Need Only?» Policy Research Working Paper 4839, World Bank, Washington, DC.
- Froot, K. A. 2001. «The Market for Catastrophe Risk: A Clinical Examination.» *Journal of Financial Economics* 60: 529-71.
- Gibson, C., K. Andersson, E. Ostrom y S. Shivakumar. 2005. *The Samaritan's Dilemma: The Political Economy of Development Aid*. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Giné, X., R. Townsend y J. Vickery. 2008. «Patterns of Rainfall Insurance Participation in Rural India.» *World Bank Economic Review* 22 (3): 539-66.
- Grosh, M., C. del Ninno, E. Tesliuc y A. Ouerghi. 2008. *For Protection and Promotion: The Design and Implementation of Effective Safety Nets*. Washington, DC: World Bank.

- Harmer, A., G. Taylor, K. Haver, A. Stoddard y P. Harvey. 2009. «Thematic CAP for National Disaster Preparedness: Feasibility Study.» Humanitarian Outcomes, London.
- Heltberg, R. 2007. «Helping South Asia Cope Better with Natural Disasters: The Role of Social Protection.» *Development Policy Review* 25 (6): 681-98.
- Humanitarian Policy Group. 2006. «Saving Lives through Livelihoods: Critical Gaps in the Response to the Drought in the Greater Horn of Africa.» HPG Briefing Note.
- Independent Evaluation Group. 2006. *Hazards of Nature, Risks to Development: An IEG Evaluation of World Bank Assistance for Natural Disasters*. Washington, DC: World Bank.
- Jametti, M. y T. von Ungern-Sternberg. 2009. «Hurricane Insurance in Florida.» Working Paper 2768, CESifo Group, Munich.
- Kunreuther, H., R.M. Hogarth y J. Meszaros. 1993. «Insurer Ambiguity and Market Failure.» *Journal of Risk and Uncertainty* 7 (1): 71-87.
- Kunreuther, H., R. Ginsberg, L. Miller, P. Sagi, P. Slovic, B. Borkan y N. Katz. 1979. «Disaster Insurance Protection: Public Policy Lessons.» New York: Wiley Interscience.
- Kunreuther, H. y E. Michel-Kerjan. 2008. «A Framework for Reducing Vulnerability to Natural Disasters: Ex-Ante and Ex-Post Considerations.» Background paper for the report.
- 2009. *At War with the Weather*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Kunreuther, H. y M. Pauly. 2005. «Terrorism Losses and All Perils Insurance.» *Journal of Insurance Regulation* (Summer).
- Lucas, R.E.B. y O. Stark. 1985. «Motivations to Remit: Evidence from Botswana.» *Journal of Political Economy* 93 (5): 901-18.
- Maldives Ministry of Planning and National Development. 2006. *Tsunami Impact Assessment Survey 2005: A Socio-Economic Countrywide Assessment at Household Level, Six Months after the Tsunami*. Maldives: UNDP/UNFPA. Cited in Heltberg, R. (2007).
- Michel-Kerjan, E. 2010. «Hedging Against Tomorrow's Catastrophes: Sustainable Financial Solutions to Help Protect Against Extreme Events.» In *Learning from Catastrophes*, ed. H. Kunreuther, and M. Useem. Philadelphia: Wharton School Publishing.
- Michel-Kerjan, E. y C. Kousky. 2010. «Come Rain or Shine: Evidence from Flood Insurance Purchases in Florida.» *Journal of Risk and Insurance* 77 (2): 369-397.
- Miller, D.L. y A.L. Paulson. 2007. «Risk Taking and the Quality of Informal Insurance: Gambling and Remittances in Thailand.» Working Paper 07-01, Federal Reserve Bank, Chicago.
- Mohapatra, S., G. Joseph y D. Ratha. 2009. «Remittances and Natural Disasters: Ex-post Response and Contribution to Ex-ante Preparedness.»

- Policy Research Working Paper 4972, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Olsen, G., N. Carstensen y K. Hoyen. 2003. «Media Coverage, Donor Interests, and the Aid Business.» *Disasters* 27 (2): 109-26.
- Pelham, L., E. Clay y T. Braunholz. 2009. «Natural Disasters: What Is the Role for Social Safety Nets?» World Bank, Human Development Network-Social Protection, Washington, DC.
- Quisumbing, A. R. 2005. *A Drop in the Bucket? The Impact of Food Assistance after the 1998 Floods in Bangladesh*. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
- Raschky, P.A. y H. Weck-Hannemann. 2007. «Charity Hazard-A Real Hazard to Natural Disaster Insurance.» Working Papers 07-04, University of Innsbruck, Faculty of Economics and Statistics, Innsbruck, Austria.
- Raschky, P.A. y M. Schwindt. 2009a. «Aid, Natural Disasters, and the Samaritan's Dilemma.» Policy Research Working Paper 4952, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- 2009b. «On the Channel and Type of International Disaster Aid.» Policy Research Working Paper 4953, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Ratha, D. 2010. «Mobilize the Diaspora for the Reconstruction of Haiti.» Social Science Research Council, New York. <http://www.ssrc.org/features/pages/haiti-now-and-next/1338/1438>.
- Revin, A.C. 2005. «The Future of Calamity.» *New York Times*. January 2.
- Rosenzweig, M.R. 1988. «Risk, Implicit Contracts and the Family in Rural Areas of Low-Income Countries.» *Economic Journal* 98 (393): 1148-70.
- Rosenzweig, M.R. y O. Stark. 1989. «Consumption Smoothing, Migration, and Marriage: Evidence from Rural India.» *Journal of Political Economy* 97 (4): 905-26.
- Seo, J. y O. Mahul. 2009. «The Impact of Climate Change on Catastrophe Risk Models: Implication for Catastrophe Risk Markets in Developing Countries.» Policy Research Working Paper 4959, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Simmons, D. 2008. «Catastrophe Insurance Triggers-What Is the Best Fit for the Asia-Pacific?» Paper prepared for the Asian Development Bank conference «Natural Catastrophe Risk Insurance Mechanisms for Asia and the Pacific,» Tokyo, November 4-5.
- von Ungern-Sternberg, T. 2004. *Efficient Monopolies: The Limits of Competition in the European Property Insurance Market*. Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- World Bank. 2001. *Implementation Completion Report on a Loan to Turkey for the Emergency Earthquake Recovery Loan*. Report 22484, Washington, DC.

- 2007. «The Caribbean Catastrophe Risk Insurance Initiative.» Results of preparation work on the design of a Caribbean Catastrophe Risk Insurance Facility. Washington, DC.
 - 2009a. *Catastrophe Risk Financing in Middle and Low Income Countries: Review of the World Bank Group Products and Services*. Washington, DC.
 - 2009b. «Helping Governments Insure Against Natural Disaster Risk.» Treasury briefing. Washington, DC: International Bank for Reconstruction and Development.
- Yamano, T., H. Alderman y L. Christiaensen. 2005. «Child Growth, Shocks, and Food Aid in Rural Ethiopia.» *American Journal of Agricultural Economics* 87 (2): 273-88.
- Yang, D. y H. Jung Choi. 2007. «Are Remittances Insurance? Evidence from Rainfall Shocks in the Philippines.» *World Bank Economic Review* 21 (2): 219-48.

Caso de estudio 5

Notas

1. Tsunami es un término japonés para «(gran) ola de puerto» y que designa a una ola generada cuando una gran masa de agua se desplaza rápidamente. Normalmente, el muro de agua arrastra todo a su paso, pero no dura mucho tiempo. Monecke y otros (2008) estiman la probabilidad de los tsunamis de la escala del de Aceh en uno cada 500 años.
2. El terremoto más grave registrado fue de 9,5 en la escala de Richter (Chile, 1960). Otros seísmos severos incluyen el terremoto de magnitud 9,0 en 1952 en Kamchatka (norte de Rusia), y dos en Alaska (de 9,1 en 1957 y de 9,2 en 1964, en el Prince William Sound).
3. El gobierno indio informa que 83.788 embarcaciones resultaron dañadas o destruidas, se perdieron 31.755 cabezas de ganado y se dañaron 39.035 hectáreas de tierras agrícolas maduras.
4. *Tsunami Evaluation Coalition* (2007, p. 17).
5. Ushahidi, un software gratuito que permite localizar en tiempo y lugar los mensajes de texto, fue utilizado para seguir dónde se inició la violencia étnica y dónde se intensificó, durante las elecciones de Kenia en 2007. Desde entonces, se ha utilizado para localizar conflictos y para efectuar un seguimiento indirecto de las elecciones en lugares como Colombia, la República Democrática del Congo o Afganistán. Fuente: Jason Palmer, reportero de ciencia y tecnología de la *BBC News*.
6. Adele Waugaman, portavoz de la asociación Fundación ONU/Fundación Vodafone, *BBC News*.

7. La Cruz Roja, por ejemplo, construyó por sí misma 6.100 unidades, y asistió a la construcción de los propios propietarios en otras 24.000 (<http://www.ifrc.org/docs/news/08/08091202/index.asp>).

Referencias bibliográficas

- de Mel, S., D. McKenzie y C. Woodruff. 2008. «Enterprise Recovery Following Natural Disasters.» Policy Research Working Paper 5269, World Bank, Washington, DC. Background paper for the report.
- Masyrafah, H. y J. Mja Mckeon. 2008. «Post-Tsunami Aid Effectiveness in Aceh Proliferation and Coordination in Reconstruction.» Wolfensohn Center for Development Working Paper 6, Brookings Institution, Washington, DC.
- Monecke, K., W. Finger, D. Klarer, W. Kongko, B.G. McAdoo, A. L. Moore y S.U. Sudrajat. 2008. «A 1,000-Year Sediment Record of Tsunami Recurrence in Northern Sumatra.» *Nature* 455 (7217): 1232-4.
- Oxfam America. 2006. *Disaster Management Policy and Practice: Lessons for Government, Civil Society and the Private Sector in Sri Lanka*. Boston.
- Tsunami Evaluation Coalition. 2007. *Report: Expanded Summary: Joint Evaluation of the International Response to the Indian Ocean Tsunami*. London. Available at <http://www.alnap.org/resource/5536.aspx>.
- United States Geological Survey. 2008. *Poster of the Sumatra-Andaman Islands Earthquake of 26 December 2004*. <http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqarchives/poster/2004/20041226.php>.

Capítulo 6

Notas

1. Para un análisis de los efectos globales del cambio climático y los costes de adaptación, véase IPCC (2007a) y Banco Mundial (2009, 2010).
2. Fuentes:
 - (a) A partir de estimaciones para el período 1820-1998, el exceso del crecimiento del PIB por encima del crecimiento de la población ha variado entre 0,7 por ciento en África y 1,7 por ciento en los países del G7 (Banco Mundial 2008, p.106).
 - (b) http://mospi.nic.in/reptpercent20_percent20pubn/sources_methods_2007/Chapterpercent2032.pdf.
 - (c) <http://www.citymayors.com/statistics/largest-cities-population-125.html>.
3. Según la División de Población de la ONU (2007).

4. Las estimaciones efectuadas para este informe se basan en un modelo económico-demográfico a partir de Henderson y Wang (2007). No existen estimaciones disponibles actualmente del riesgo de inundaciones porque los datos sobre la distribución de los peligros globales se centran en grandes inundaciones rurales, mientras que la mayoría de inundaciones urbanas están localizadas y resultan, por ejemplo, de un drenaje inadecuado. Asimismo, los ciclones causan mareas tormentosas que pueden devastar las zonas costeras. Estos no se consideran aquí de forma separada, pero un estudio reciente estimó que la exposición global (incluyendo la extratropical) a las inundaciones costeras causadas por las tormentas en las grandes ciudades portuarias se incrementará desde unos 40 millones de personas a día de hoy hasta cerca de 95 millones en 2070, sin tener en cuenta los posibles efectos del cambio climático (Nicholls y otros, 2008).
5. La Guerra Civil y la disminución relativa del transporte fluvial respecto al ferroviario hizo que la ciudad perdiese relevancia, en relación con las ciudades del norte, a lo largo de gran parte del siglo XIX. La población de Nueva Orleans alcanzó un máximo de 627.000 habitantes en 1960 y empezó a reducirse tras el huracán Betsy en 1965 hasta los 485.000 habitantes en 2000 (Glaeser, 2005).
6. Nordhaus (2010), Pielke (2007) y Hallegatte (2007).
7. Narita y otros (2009).
8. Los modelos y análisis relacionados son parte del trabajo preparatorio llevado a cabo para este informe por un consorcio conjunto entre Yale, MIT y Banco Mundial. Se pueden hallar detalles al respecto en Mendelsohn y otros (2010a, 2010b) y en Mendelsohn y Saher (2010).
9. El *Informe sobre el Desarrollo Mundial* de 2010 estima que un calentamiento de 2 °C podría resultar en una reducción media del consumo mundial equivalente a cerca de un 1 por ciento del PIB mundial. El próximo estudio del Banco Mundial sobre adaptación global estima que la prevención de cualquier daño ocasionado por el cambio climático costará entre 75.000 millones y 100.000 millones de dólares al año entre 2010 y 2050.
10. Todas las cifras en dólares se expresan en términos actuales (2010).
11. Los cuatro modelos climáticos llegan a conclusiones similares.
12. Existe una vasta literatura sobre la efectividad de los acuerdos internacionales. Para un debate en el contexto del cambio climático, véase Barrett y Toman (2010).
13. Investigaciones recientes sugieren que, si bien el colapso total de la THC no es probable, sí es ciertamente concebible un debilitamiento significativo del orden de un 25 por ciento en la THC a lo largo de este siglo (IPCC 2007a).
14. Dasgupta y otros (2009) utilizan el análisis espacial para determinar qué partes habitadas de la Tierra se inundarían bajo distintos niveles

de incrementos de nivel del mar, y luego evalúan los porcentajes de la población actual y de los niveles de actividad económica que se hallan en situación de riesgo en los países en desarrollo como consecuencia de las inundaciones. Constatan que un incremento de un metro en el nivel del mar podría exponer a un 1,3 por ciento de la población actual de los países en desarrollo, y podría poner en riesgo cerca de un 1,3 por ciento del PIB total de los países en desarrollo. Para un incremento de 5 metros las cifras son 5,6 por ciento y 6,0 por ciento respectivamente. Tal y como señalan los autores, sin embargo, todas estas cifras se calculan sobreponiendo los distintos incrementos en los niveles del mar, a los datos actuales de población, economía y demás. En la medida en que la población y el crecimiento económico futuros se concentran en las zonas costeras, los riesgos futuros serán proporcionalmente más elevados. Frente a este efecto cabe señalar el potencial de adaptación (incluyendo los cambios en la política de utilización del suelo costero) para mitigar las exposiciones.

15. Para un análisis completo de este punto, véase Barrett (2008).
16. Las estimaciones de los costes de mitigación siempre asumen que las medidas de mitigación se toman cuando y donde resulten más baratas. La vulneración de este principio incrementa enormemente los costes. Por ejemplo, una estimación sugiere que posponer todos los esfuerzos en materia de mitigación en los países en desarrollo hasta 2020 doblaría el coste de estabilizar las temperaturas a 2 °C por encima de la temperatura preindustrial (Edmonds y otros, 2008). Dado que se estima que los costes de mitigación se hallen entre 4 y 25 billones de dólares a lo largo del siglo, las pérdidas incurridas por los retrasos y los escenarios «catastróficos» son enormes. Véase Banco Mundial (2009) para un debate en este ámbito.

Referencias bibliográficas

- Bahl, R. y J. Martínez-Vázquez. 2008. «The Property Tax in Developing Countries: Current Practice and Prospects.» In *Toward a Vision of Land in 2015*, ed. J. Riddell and G. Cornia. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land and Policy.
- Barrett, S. 2008. «The Incredible Economics of Geoengineering.» *Environmental Resource Economics* 39: 45-54.
- Barrett, S. y M. Toman. 2010. «Contrasting Future Paths for an Evolving Global Climate Regime.» Policy Research Working Paper 5164, World Bank, Washington, DC.
- Brecht, H., U. Deichmann y H. Gun Wang. 2010. «Predicting future urban natural hazard exposure.» Background note for the report.

- Dasgupta, S., B. Laplante, S. Murray y D. Wheeler. 2009. «Sea-Level Rise and Storm Surges: A Comparative Analysis of Impacts in Developing Countries,» Policy Research Working Paper 4901, World Bank, Washington, DC.
- Edmonds, J., L. Clarke, J. Lurz y M. Wise. 2008. «Stabilizing CO₂ Concentrations with Incomplete International Cooperation.» *Climate Policy* 8 (4): 355-76.
- Emanuel, K., R. Sundararajan y J. Williams. 2008. «Hurricanes and Global Warming: Results from Downscaling IPCC AR4 Simulations.» *American Meteorological Society* 89 (3): 347-67.
- EMDAT. 2009. «The OFDA/CRED International Disaster Database.» Brussels, Belgium: See chapter 1. <http://www.emdat.be>.
- Glaeser, E.L. 2005. «Should the Government Rebuild New Orleans, or Just Give Residents Checks?» *Economists' Voice* 2 (4), article 4.
- Gunawan, I. 2008. «Climate Change and Adaptation Challenges for Jakarta.» Disaster Management Framework for Indonesia. Jakarta, Indonesia.
- Hahm, H. y M. Fisher. 2010. «Can Jakarta Become Flood-Free: Sustainable Flood Mitigation Measures for a Coastal City.» Presentation at Singapore International Water Week, June 28-July 2.
- Hallegatte, S. 2007. «The Use of Synthetic Hurricane Tracks in Risk Analysis and Climate Change Damage Assessment.» *Journal of Applied Meteorology and Climatology* 46 (11): 1956-66.
- Henderson, J.V. y H.G. Wang. 2007. «Urbanization and City Growth: The Role of Institutions.» *Regional Science and Urban Economics* 37 (3): 283-313.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2000. *Special Report on Emissions Scenarios*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- 2007a. *The Physical Science Basis*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- 2007b. *Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Kousky, C., J. Pratt y R. Zeckhauser. 2010. «Virgin Versus Experienced Risks.» In *The Irrational Economist: Making Decisions in a Dangerous World*, ed. E. Michel-Kerjan and P. Slovic. New York: Public Affairs Books.
- Mendelsohn, R., K. Emanuel y S. Chonabayashi. 2010a. «The Impact of Climate Change on Global Tropical Storm Damages.» Background paper for the report.
- 2010b. «The Impact of Climate Change on Hurricane Damages in the United States.» Background paper for the report.
- Mendelsohn, R. y G. Saher. 2010. «The Global Impact of Climate Change on Extreme Events.» Background paper for the report.
- Montgomery, M.R. 2009: «Reshaping Economic Geography.» *Population and Development Review* 35 (1): 197-208.

- Narita, D., R.S.J. Tol y D. Anthoff. 2009. «Damage Costs of Climate Change through Intensification of Tropical Cyclone Activities: An Application of FUND.» *Climate Research* 39 (2): 87-97.
- Nicholls, R., S. Hanson, C. Herweijer, N. Patmore, S. Hallegatte, J. Corfee-Morlot, J. Château y R. Muir-Wood. 2008. «Ranking Port Cities with High Exposure and Vulnerability to Climate Extremes.» Environment Working Paper 1, OECD, Paris.
- Nordhaus, W. 2010. «The Economics of Hurricanes in the United States.» *Climate Change Economics*.
- Pallagst, K. 2008. «Shrinking Cities: Planning Challenges from an International Perspective.» In *Cities Growing Smaller*, ed. S. Rugare and T. Schwarz. Cleveland: Kent State University, Cleveland Urban Design Collaborative.
- Pearce, D., W. Cline, A. Achanta, S. Fankhauser, R. Pachauri, R. Tol y P. Vellinga. 1996. «The Social Costs of Climate Change: Greenhouse Damage and Benefits of Control.» In *Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change*, J. Bruce, H. Lee, and E. Haites, eds., pp. 179-224. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K.
- Pielke Jr., R. A. 2007. «Future Economic Damage from Tropical Cyclones: Sensitivities to Societal and Climate Changes.» *Philosophical Transactions Royal Society* 365: 1-13.
- Pielke Jr., R.A. y M. Downton. 2000. «Precipitation and Damaging Floods: Trends in the United States, 1932-97.» *Journal of Climate* 13 (20): 3625-37.
- Pielke Jr., R.A., J. Gratz, C.W. Landsea, D. Collins, M.A. Saunders y R. Mulsin. 2008. «Normalized Hurricane Damages in the United States: 1900-2005.» *Natural Hazards Review* 9 (1): 1-29.
- Posner, R. 2004. *Catastrophe: Risk and Response*. New York: Oxford University Press.
- Rahmstorf, S. 2007. «A Semi-empirical Approach to Projecting Future Sea-Level Rise.» *Science* 315 (5810): 368-70.
- Smith, J.B., S.H. Schneider, M. Oppenheimer, G.W. Yohe, W. Hare, M.D. Mastrandrea, A. Patwardhan, I. Burton, J. Corfee-Morlot, C.H.D. Magadza, H.M. Fussel, A.B. Pittock, A. Rahman, A. Suarez y J.P. van Ypersele. 2009. «Assessing Dangerous Climate Change through an Update of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) “Reasons for Concern.”» *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 4133-7.
- Stern, N. 2007. *The Economics of Climate Change*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Swiss Re. 2006. *The Effects of Climate Change: Storm Damage in Europe on the Rise. Focus Report*.
- Texier, P. 2008. «Floods in Jakarta: When the Extreme Reveals Daily Structural Constraints and Mismanagement.» *Disaster Prevention and Management* 17 (3): 358-72.

- Trapp, R.J., N.S. Diffenbaugh, H.E. Brooks, M.E. Baldwin, E.D. Robinson y J.S. Pal. 2007. «Changes in Severe Thunderstorm Environment Frequency during the 21st Century Caused by Anthropogenically Enhanced Global Radiative Forcing.» *Proceedings of the National Academy of Sciences* 104 (50): 19719-23.
- UN Population Division. 2008. *World Urbanization Prospects 2007 Revision*. New York: United Nations Population Division.
- Weitzman, M.L. 2009. «The Extreme Uncertainty of Extreme Climate Change: An Overview and Some Implications.» Harvard University, Boston.
- World Bank. 2008. *World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography*. Washington, DC.
- 2009. *World Development Report 2010: Development in a Changing Climate*. Washington, DC.
- 2010. «The Cost to Developing Countries of Adapting to Climate Change: New Methods and Estimates.» World Bank, Washington, DC.

Índice de nombres y materias

A

- Aceh, Indonesia, 54-55, 58, 61-62, 196-99, 199f3, 233-36
- activos físicos, y evaluaciones de daños, 67, 242n24
- acuíferos, 42-44
- actividades de socorro, 57-59, 240n14
 - desperdicios en el gasto, 198-199
 - gasto post-desastre, 126-127, 130
 - hacia Haití, 187b5.3
 - medidas de prevención y gasto en actividades de socorro, 17f8, 128f5.1, 133-36
 - y cobertura mediática, 132
 - véase también* ayudas
- Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), 177b6.1
- África, 165
 - relación entre pluviosidad y conflictos, 56, 59-60, 241n16
 - sequías en, 12, 15-16, 33f1.4, 190f5.4
 - y retraso en el crecimiento, 50-54
 - África subsahariana,
 - rehabilitación de la infraestructura, 8f3, 129f4.2
- Agencia Nacional de Meteorología, 146
- Agencia Nacional de Meteorología y de Hidrología (NMHS), 174b4.3
- Agencia Nacional de Meteorología, Etiopía, 163
- agencias públicas, y prevención de peligros naturales, 9-10
- agricultores
 - acceso a recursos, 55-58
 - Bangladesh, 40-41, 42
 - Etiopía, 160-161, 163-165
 - India, 196-99, 271n3
 - seguros de cosechas basados en la meteorología, 176
 - y las pérdidas ocasionadas por un tsunami, 196-99, 271n3
 - y la gestión de cuencas hidrográficas, 256n4
 - y evaluación de daños, 69, 243n30
 - y las disputas sobre la tierra y el agua, 55-58

- agricultura
 Bangladesh, 40-41, 42, 42-43
 cosechas resistentes a las sequías, 163-164
 Etiopía, 160-161, 163-165, 264n3
 seguros de cosechas basados en la meteorología, 176
 y crecimiento del PIB, 63-65
 agua, disputas en Bangladesh, 44
 aguas subterráneas, 42-43
 ahorro genuino, 69-71, 243n33
 ahorros, 69-71, 97-83, 243n33
 Alemania, 106, 171
 All Africa Global Media, 62-73
 altura, relación con las habilidades cognitivas, 52-54, 240n7
 análisis coste-beneficio, 2
 de los manglares y la piscicultura de camarones, 157b4.6
 de los sistemas de alerta temprana, 148-149
 y las medidas colectivas de prevención, 139-141, 258n6
 y medidas de prevención, 22-25, 83-90, 251nn1-3
 véase también ratio beneficio-coste
 aplicación de la regulación
 de la cobertura del seguro, 75
 de los códigos de edificación, 77-80, 107
 de los títulos de propiedad de Haití, 121
 arquitectura vernácula, Pakistán, 107, 110-112, 231nn12-13
 arroz, 40-41, 42, 42-43, 118
 ART, *véase* transferencia de riesgo alternativa (ART)
 Asia, daños de ciclones, 214-15
 asistencia a la escuela, relación con los desastres, 51
 aspectos legales
 Bangladesh, 44,
 y la cobertura del seguro, 171
 y los códigos de edificación, 108-110b3.4
 y la resistencia sísmica de los edificios, 93
 y la urbanización en Turquía, 79
 ataques del 11 de setiembre, 151b4.5, 266n2
 Atlas de Riesgo Nacional, 102b3.2
 Autoridad para la Reconstrucción y Rehabilitación Posteriores al Terremoto (ERRA), Pakistán, 110-112
 avalanchas, y protección ecológica, 154-55t4.1
 aversión al riesgo, 178-180
 ayuda alimenticia
 Bangladesh, 189-90
 Etiopía, 161-43
 como mecanismo de supervivencia, 189-90
 y el software LEAP, 163-164
 y las actividades de socorro tras los desastres, 134-135
 utilizada como arma en conflictos, 59
 ayuda humanitaria, 10, 195f5.5
 véase también ayudas;
 actividades de socorro
 ayudas, 193-194-64, 264n7
 asistencia externa, 72b2.2
 bilaterales, 198
 como componente de la evaluación de daños, 49-50
 prevención frente a ayudas post-desastre, 22-25, 193-194
 tras la devastación de un tsunami, 198-199, 234-35
 y las consecuencias fiscales de los desastres, 72b2.2
 y el dilema del buen samaritano, 191-194

- y la cooperación entre países en conflicto, 58-60
y tasa de mortalidad, 193-194
véase también medidas de prevención; actividades de socorro
- B**
- bambú, 154*t*4.1
- Banco Mundial
y el software LEAP, 163-164
y la Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes, 177-80, 266*n*4
- Bangladesh, 39-45, 67-70
ayuda alimenticia, 189-90
Túnel SMART, 7-10
y medidas de prevención rentables, 2, 42-44
y protección ecológica, 155*t*4.1
y sistemas de alerta temprana, 31-32, 141, 150*b*4.4
uso de diques como medida de prevención, 40-43, 44,
- barrios de viviendas precarias, 98
- Bauer, Peter, 239*n*1
- Belice, terremotos, 104-103*b*3.3
- bienes públicos, 103-105-106, 126-127
y la diversidad étnica, 134-135
y los sesgos en contra de los pobres, 136
- bienestar
relación con el *output*, 47, 48-49, 239*n*1
medidas de, 54
post-desastre, 61-63
- biodiversidad, Haití, 122-123
- Bogotá, Colombia, 5
índice del riesgo sísmico, 95-96, 97 *Map*3.1
valores de las propiedades en, 81
viviendas de las capas pobres en, 95-96, 98*Map*3.2
- y relación entre el precio de las propiedades y el riesgo sísmico, 6*f*2, 91-92
- Bombay, India, 18, 94, 95-96, 98-99
- bonos
de catástrofes (*CAT bonds*) de México, 180-84, 267*nn*7-9
Haití, 187*b*5.3
- bosques, valor como medida de prevención, 155, 157
- Botsuana, 183
- C**
- cambio climático, 2-5
aspectos económicos de, 4
catástrofes relacionadas con el cambio climático, 209-12, 217-24, 273*nn*9-10, 273*nn*13-14
múltiples alteraciones ocasionadas por, 218-219
respuestas a, 220-225, 274*nn*15-16
visión general, 203-205
y las medidas de prevención, 224-27
y los ciclones, 24-26, 212, 213, 273*n*11
- capacidad de producción, 242*n*26
- capital, y reaseguro, mercados de, 182
- Caribe, área del, 3, 118, 154-55*t*4.1, 177-80, 266*n*5
- Carolina del Norte, 91
- capa freática, Bangladesh, 42-43,
- capital humano, 58-60, 140*b*4.2, 240*n*4
- CAPRA, *véase* Evaluación Probabilista del Riesgo para América Latina (CAPRA)
- carbón vegetal, 120-21
- catástrofes
bonos emitidos para, 22-23

- cobertura del seguro, 174*b*5.1
- definición, 217-18
- marco de decisión para, 219-21
- relacionadas con el clima, 24-26, 217-24, 273*nn*13-14
- respuestas a, 220-224, 274*nn*15-16
- y el CCRIF, 21-22, 168-69, 177-80, 266*n*5
- y el uso de la geo-ingeniería, 223*b*6.4
- y la paliación de sus efectos, 224-27
- CCRIF, *véase* Fondo de Seguro contra Riesgo de Catástrofe para el Caribe (CCRIF)
- cemento, bloques de, 112
- Centro de Alertas de Tsunami del Pacífico, Hawai, 199-201
- Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (CRED), 31*b*1.3
- Centroamérica, evaluación de riesgos en, 102*b*3.2
- Centro Nacional de Investigación, Italia, 104-103*b*3.3
- China, 52, 214-15
- Ciclón Gafilo, 132
- Ciclón Nargis, 150
- Ciclón Sidr, 39-45, 68
- ciclones, 103, 132, 150, 154*t*4.1
 - aspectos económicos de, 3-4
 - Bangladesh, 39-41, 42-44
 - daños ocasionados por, 3, 24-25, 273*nn*8-11
 - Estados Unidos, 214-217
 - localización y variaciones intra-país de, 214-217
 - simulaciones de daños, 209-12, 273*nn*8-10
 - exposición a, 24-26, 205-207, 273*n*4
- Lao, República Democrática Popular, 74
- muerres ocasionadas por, 2, 39-40, 42-43, 150
 - y mareas tormentosas, 273*n*4
- circulación termohalina (THC), 218-19, 273*n*13
- ciudades
 - cambios en, 203-205
 - crecimiento de, 204-08, 273*n*4
 - inundaciones en, 224-26
 - portuarias, 171, 226, 273*n*4
 - vulnerabilidad de, 207-09, 224-27, 273-74*n*5
 - y exposición a los desastres, 2-5, 24-26
 - y servicios públicos, 28-30
- cizallamiento del viento, 211*b*6.1
- Coalición para la Evaluación del Tsunami, 198-199
- Coase, Ronald, 105
- códigos de edificación, 17-20
 - rol de, 103-107, 108-110*b*3.4, 252*n*10
- Sri Lanka, 113
- Turquía, 77-80
- Colombia, gasto en prevención y en actividades de socorro, 20*f*8, 128*f*5.1
- comercio, 13-14, 15-16
- Comisión de Socorro y Rehabilitación de Etiopía, 163
- compensación, como componente de la evaluación de daños, 49-50
- competencia
 - política, y las medidas de prevención, 9-10
 - sector del seguro, 170-71, 173-74
 - y el impacto de las medidas colectivas de prevención, 136-139, 258*n*5

- comunidades
 como mecanismo de supervivencia, 183-88
 comunidad vietnamita en Nueva Orleans, 188
 de ocupación ilegal, 75
 participación en las medidas de prevención, 200-201
 respuesta a los desastres, 219-21
 utilización de las ayudas, 22-25
- comunidades de ocupación ilegal, 75
- conflictos, 160-162, 165
 definición, 240*n*10
 relación con los desastres, 17-20, 53-62, 240-41*nn*10-15
 romper el ciclo de, 58-61
- congestión del tráfico, 96
- Consorcio de Seguros contra Catástrofes de Turquía (TCIP), 75-90, 251-52*n*2
- consultorías de ingeniería, 111
- consumo, 47, 239*n*2, 273*n*9
- contaminación industrial, 251*n*9
- control de alquileres, 7-8, 18, 93-95, 251*n*6
- controles de precios, 93-95
 agencias privadas, y prevención de peligros naturales, 9-10
- cooperación internacional, y geoingeniería, 223*b*6.4
- corrientes oceánicas, alteración de, 218-19, 273*n*13
- corrupción, en el sector de la construcción, 78-79, 104-105*b*3.3, 114, 115-116, 252-53*nn*15-16
- Costa Rica, 179*b*5.2
- Costa de Marfil, 50, 56
- costes de reconstrucción, 243*n*30
- crecimiento industrial, 64
- CRED, *véase* Centro de Investigación sobre la Epidemiología de los Desastres (CRED)
- Cruz Roja, 272*n*7
- Cuba, 118*tt*1
 y las ayudas post-huracán, 59
 y los sistemas de alerta temprana, 141, 150*b*4.4
- Cuernos de África, 190*f*5.4
- D**
- daños, 27-28, 37
 a la propiedad, 12-14
 datos acerca de, 11-14
 evaluaciones de, 13-16, 48-50, 67-74, 242*nn*23-26, 242-43*nn*28-31
 imágenes aéreas de, 62-73
 incrementos en, 31-32, 33*f*1.5, 237*n*4
 medidas de, 13-15, 80-81, 242-43*n*29
 ocasionados por ciclones, 4, 24-25, 39-40, 209-12, 273*nn*8-10
 incrementos en, 212, 273*n*10
 localización y variaciones intra-país de los daños, 214-217
 ocasionados por fenómenos extremos inducidos por el cambio climático, 215-218
 ocasionados por terremotos, 31-33, 35-36, 179*b*5.2
 México, 180-83
 Turquía, 75
 países de renta media, 37*Map*1.2, 37
 países ricos frente a países pobres, 31-33, 35*f*1.6, 237*n*5
 y las tormentas recurrentes, 213

- datos, 72-73, 100-102, 207-208
 análisis de riesgos, alertas tempranas y respuestas a los peligros, 148-149
 bases de datos globales sobre peligros naturales, 31*b*1.3
 meteorológicos, 143-148, 259*nn* 12-13, 259*n*15
 nivel de agua río arriba, 44, pautas sobre catástrofes, 12-14, 13*Map*2
 recolección de, 3-5
 sobre remesas, 183-88, 184-85
 terminología, 30*b*1.2
 y las ayudas post-desastre, 62-73
 y las primas de seguros de huracanes, 173-174
 y el Sistema Mundial de Telecomunicaciones, 145-148, 259*n*13, 259*n*15
- deforestación, Haití, 119-121, 256*nn*3-5
- democracias, y respuestas a los desastres, 139
- densidad del desarrollo, 95-96, 99-100, 251*n*8
- derechos de propiedad, Haití, 122
- derechos de timbre, 94-95
- desastres
 aspectos económicos, 61-63
 cobertura mediática de, 27, 131, 132-133
 definición, 30*b*1.2
 e identificación de la infraestructura crítica, 150-56, 221*nn*17-18
 impacto de las remesas en, 22-25, 168-69, 185, 187*b*5.3
 localización de, 31-32, 32-33, 37, 38*Map*1.3, 237*n*3
 visión general de los efectos de, 13-16, 47-50
 visión general de los hallazgos del informe, 1-5
 y las pequeñas economías insulares, 33-36, 237-238*n*6
 y conflictos, 15-16, 55-61, 240-241*nn*10-15
véase también peligros naturales; medidas de prevención; *desastre específico*
- deslizamientos de tierra, y protección ecológica, 154-55*t*4.1
- desnutrición, efectos adversos de, 51-56
- desastres evitables, definición, 1
véase también desastres; peligros naturales; *desastre específico*
- desperdicios, y las ayudas post-desastre, 197-200
- desplazamientos, 67-68
- detección de peligros naturales, 142-144, 259*n*11
- diques, 41-43, 44,, 140-142
- dilema del buen samaritano, 191-194
- Dimbleby, Jonathan, 264*n*7
- distritos comerciales centrales, 252*n*8
- diversidad étnica, y bienes públicos, 134-135
- divulgación, de las prácticas de construcción, 100-101, 252*n*9
- donantes
 bilaterales, 193-194
 como elemento disuasorio de la prevención, 22-25
 fondos donados para medidas de prevención, 10-12, 193-194
 interés del donante, 193-194, 267*n*11
 para la reconstrucción de Haití, 122123

- y el CCRIF, 180-81
véase también ayudas
 drogas, comercio de 256n3
- E**
- economía, 3, 110
 del comportamiento, 83-90
 efectos agregados y sectoriales
 de los desastres sobre la,
 63-67, 241nn 17-19,
 241n21
 rol de las ciudades en la, 204-
 05
 y las ayudas post-desastre,
 197-200
 y las consecuencias fiscales de
 los desastres, 62b2.1,
 72b2.2
 y la viabilidad de la reducción
 de desastres a gran escala,
 207-209
 y las zonas urbanas, 206-08
véase también daños; producto
 interior bruto (PIB)
- economía del comportamiento,
 83-90
- ecosistemas
 perturbaciones a gran escala de
 los, 218-19
 protección de, 220-23
 del riesgo de avalanchas,
 154-55t4.1
 valor de la, 157-59, 221n21
véase también medio ambiente
- efectos psicológicos de los
 desastres, 54-56
- ejército
 y las actividades de socorro
 tras los desastres, 59
 y las alertas tempranas, 149-
 150
- Ejército de Liberación del Pueblo
 Sudanés (SPLA), 59
- El Salvador, 51
- EM-DAT, 31b1.3, 237n4
- emisiones, reducción de, 221,
 223b6.4
- enfermedades, y percepción de los
 riesgos, 89-90
- entidades neutrales al riesgo, 168-
 69, 266n4
- ERRA, *véase* Autoridad para la
 Reconstrucción y
 Rehabilitación Posteriores
 al Terremoto (ERRA),
 Pakistán
- España, 106, 171
- estaciones de seguimiento sísmico,
 39
- estado de derecho, 60-63, 241n16
- estados del Golfo de México,
 Estados Unidos, 214-217
- Estados Unidos
 análisis del impacto de los daños
 de los ciclones en, 214-217
 declaraciones presidenciales
 sobre desastres naturales,
 132-133
 identificación de la
 infraestructura crítica,
 151b4.5
 mapas de inundaciones
 costeras, 4-5, 93
 Programa Nacional del Seguro
 de Inundación, 172-73
 respuesta del gobierno a los
 desastres, 132-134
 títulos de propiedad
 inmobiliaria, 101
 tormentas devastadoras en, 24-
 26
 viviendas ocupadas por el
 propio dueño, 106, 252n10
 y las ayudas a Cuba, 59
 y los sistemas de alerta
 temprana, 141
- Estambul, Turquía, 17f7, 77-78,
 83, 86f3.1, 90, 91

- valor de las propiedades, 91
y medidas de prevención, 17f7,
83, 86f3.1
- Estatus de Protección Temporal
(TPS), para haitianos,
187b5.3
- estructuras
construcción de estructuras
resistentes a los sismos,
112-113, 252n14
en Turquía, 77-78
estructuras seguras
incentivos para la
construcción de, 75
inversión en, 81-82
evaluación del análisis coste-
beneficio ante el riesgo de
peligros naturales, 83,
85b3.1, 251n3
mantenimiento de, 17-18
valor de las, 80, 243n29
véase también prácticas de
construcción
- Etiopía, 52, 160-178, 264nn2-3,
264nn6-8, 265n16
- civiles Somali residentes en,
264n16
- perspectiva histórica, 193-194-
64, 264n6
- y la ayuda alimenticia, 59,
188, 189-90
- y los receptores de remesas,
186f5.3
- Eurocódigo, 113, 252n14
- Evaluación Probabilista del Riesgo
para América Latina
(CAPRA), 102b3.2
- evaluación de necesidades post-
desastre, Haití, 242n23
- evaluaciones de campo, 189-90,
190f5.4
- exposición, 2-5
a los ciclones, 24-26, 205-207,
273n4
- al riesgo de peligros naturales
en Centroamérica, 102b3.2
- definición, 30b1.2
- y medidas estructurales de
mitigación, 85b3.1
- y zonas urbanas, 205-207,
273n4
- F**
- fallas sísmicas, 39-40, 180-83,
196-97
- Bogotá, 97 Map3.1, 98Map3.2
- estaciones de seguimiento
sísmico, 39
- información acerca de, 100-
102, 251n9
- Italia, 104-103b3.3
- Turquía, 75, 91
- y el diseño de viviendas, 110-
111
- y los códigos de edificación,
105-06
- y la construcción de estructuras
resistentes a los sismos,
112-134-135, 252n14
- y el valor de las propiedades,
91-92
- FAR. *véase* ratio de superficie de
suelo (FAR)
- faros, 105-06
- Filipinas, 53-54 185
- Fondo de Seguro contra Riesgo de
Catástrofe para el Caribe
(CCRIF), 21-22, 168-69,
177-80, 266n5
- FONDEN, 182
- Fondo de Solidaridad Social, 190
- fondos de reserva para catástrofes,
182
- formación, de los trabajadores de
la construcción, 111-112,
252n13
- fotografías
Banda Aceh, 198

- frontera entre Haití y la República Dominicana, 120f2
- inundaciones en Haití, 118f1
- de construcciones públicas, 113-114, 115-116f3.4-3.5
- de zonas en riesgo de peligros naturales, 101-102
- Yakarta, 226f6.4
- Francia, 141
- G**
- ganadería, 73, 256n1
- Bangladesh, 42-44
- Etiopía, 161, 163
- Haití, 121
- gases de efecto invernadero, 209, 220-21, 223b6.4, 274n15
- gasto
- Nepal, 17f8, 128f5.1
- post-desastre, 17f8, 126-127130
- y medidas de prevención, 19-21
- y política, 130-36, 258n203
- véase también* presupuestos; gastos
- gastos
- de transporte, Vietnam, 129, 130f4.4
- en medidas de prevención, 126-127, 130, 258n1
- pre-desastre, 126-127
- toma de decisiones sobre financiación, 130-36, 258nn2-3
- y desastres, 72b2.2
- véase también* presupuestos; gasto
- Gediz, terremoto de, 22-23
- geo-ingeniería, 223b6.4
- geografía
- y fenómenos naturales, 205-207
- y medidas colectivas de prevención, 136-139, 258n5
- véase también* medio ambiente
- GEOSS, *véase* Sistema Global de Sistemas de Observación de la Tierra (GEOSS)
- gestión de emergencia, 20-21, 39
- véase también* medidas de prevención
- gestión de cuencas, 257n4
- gestión de las ciudades, y vulnerabilidad ante los peligros naturales, 207-209, 273-74n5
- gestión del riesgo
- y el CCRIF, 177-80, 266n5
- y la Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes, Banco Mundial, 177-80, 266n4
- y la transferencia de la exposición al riesgo a los inversores, 182, 267n8
- Ghana, y receptores de remesas, 186f5.2
- gobernanza, y la relación entre desastres y conflictos, 59-60, 241n15
- gobiernos, 7-8, 59-60, 110
- como proveedores de seguros, 167-69
- como reguladores de seguros, 171-73, 266n2
- Etiopía, 161-63
- evaluación de daños, 48-50
- gestión y transferencia del riesgo financiero de los desastres, 175-78, 266n3
- Haití, respuesta a los terremotos, 117-118
- medidas colectivas de prevención emprendidas por, 8

- amortiguadores
 - ambientales, 153, 154-55t4.1
- análisis de riesgos, alertas
 - tempranas y respuestas a los peligros, 148-150
- estudios sobre el valor de las defensas naturales, 153, 155-59, 221n19, 221n21
- sistemas de alerta temprana, 141-144, 258n8, 259nn11-12
 - y el análisis coste-beneficio, 139-141, 258n6
 - y la infraestructura crítica, 150-153, 221nn17-18
 - y el Sistema Mundial de Telecomunicaciones, 145-148, 259n13, 259n15
 - y la toma de decisiones, 136-139, 258n5
- medidas de prevención
 - emprendidas por, 19-21, 84t3.1
 - gasto en, 126-127130, 258n1
 - implementación de las prácticas de construcción, 102-103, 107, 252n11
 - por el gobierno turco, 75-80, 250-51nn1-2
 - relacionadas con los códigos de edificación, 103-107, 108-110b3.4, 252n10
 - toma de decisiones en materia de financiación, 130-36, 258nn2-3
 - visión general, 125-26
 - y las implicaciones políticas relacionadas con los peligros, 3-10
 - y la información sobre los mercados de tierras y viviendas, 99-100-101, 251n8
 - y la información sobre el riesgo de peligros naturales, 101-114, 252n9
- México, y los bonos para catástrofes (*CAT bonds*), 180-84, 267nn7-9
 - préstamos a, 177-80, 266n4
 - reducir la responsabilidad de los, 75-90, 250-51n2
 - y el cálculo de las primas de seguros, 173-175
 - y el CCRIF, 177-80, 266n5
 - y el seguro de desastres, 21-23
 - y las consecuencias fiscales de los desastres, 72-73
 - y los seguros
 - cálculo de las primas, 173-175
 - seguro de desastres, 21-23
 - marco para, 84t3.1
 - proveedores de, 167-69
 - reguladores de, 171-73, 266n2
 - y prácticas de construcción, 102-103, 107, 252n11
 - y la asistencia en actividades de socorro, 57-59, 240n14
 - y la Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes del Banco Mundial, 177-80, 266n4
 - y las remesas, 186-88
 - y las transacciones inmobiliarias, 94-96
 - y los mecanismos de supervivencia, 84t3.1
- Guatemala, 53-54, 59
 - guerras civiles, y desastres, 55-58, 58, 59-60, 240nn12-13

H

habilidades cognitivas, y
desnutrición, 53-54

Haile Selassie, 161

Haití, 10, 9f5, 117-118-123,
256nn3-5, 257n7
terremotos, 72-73, 74, 180-81
y las remesas, 187b5.3

Honduras, 62-73

hambrunas, 52
Etiopía, 161-166, 193-194,
264n7
y las tasas de mortalidad, 53-
54 240n8

hidrología, 42-44, 146-148

hogares, datos de encuestas a, 185

hormigón armado, 104-103b3.3,
107, 110

hormigón, estructuras de, 107,
110

humedales, valor como medida de
prevención, 157

huracán Andrew, 95-96, 172-73,
174

huracán Betsy, 273-74n5

huracán Dean, 180-81

huracán Floyd, 90-91

huracán Hanna, 117-118

huracán Ike, 117-118, 180-81

huracán Jeanne, 118, 154t4.1

huracán Katrina, 154t4.1, 172-73,
188, 207-208

huracán Mitch, 51, 62-73

huracanes
muertes ocasionadas por, 117-
118, 118Map1, 121, 256n1
riesgo de, 266n5
y el CCRIF, 177-80, 266n5
y la protección ecológica,
155t4.1, 157
y la tasación de las primas de
seguros, 173-176
*véase también huracán
específico*

I

Impago de deuda, México, 182

imposición, 99

impuesto sobre la propiedad, 99

incendios
códigos de incendios, 108b3.4
ocasionados por los daños de
los terremotos, 105-06

incentivos, para las prácticas de
construcción, 115-116

India
agricultores en, 163-165, 196-99

Bombay, 18, 94, 95-96, 98-99

medidas anti-sequía, 137b4.1

medidas de prevención en, 17f7
medidas privadas de
prevención, 83, 86f3.1
frente a las actividades de
socorro tras los
desastres, 133-35

reflexiones de un superviviente
del terremoto de Gujarat,
229-32

relación de la política con las
actividades de socorro,
frente a las medidas de
prevención, 133-35

y la renta, 67

y los tsunamis, 198

individuos
marco de seguro, 84t3.1

mecanismos de supervivencia,
84t3.1

y medidas de prevención, 15-16,
84t3.1, 222-26

enfoques adoptados, 83-90,
251nn1-3

rol de los códigos de
edificación, 103-107,
108-110b3.4, 252n10

y disponibilidad de la
información de los riesgos
de peligros naturales,
100-102, 252n9

- y los mercados de tierras y viviendas, 92-101, 251n8
 - véase también* supervivientes
- Indonesia
 - Aceh, 54-55 59, 61-62, 196-99, 199f3, 233-36
 - corrupción en el sector de la construcción, 252n15
 - gasto en prevención y actividades de socorro, 17f8
 - gasto en actividades de socorro, 128f5.1
 - reflexiones de un superviviente de un tsunami, 233-36
- inflación, 197-200
- información, 81, 236
 - acceso a, para decidir acerca de la prevención de peligros naturales, 3-5
 - falta de, 75
 - meteorológica, 143-144148, 259nm 12-13, 259n15
 - sobre bloques de cemento, 112
 - sobre riesgos de peligros naturales, 90-102, 251n4, 251nn6-7, 252n9
 - para mejorar la toma de decisiones de los gobiernos, 136-139
 - para tasar los riesgos, 207-208
 - véase también* sistemas de alerta temprana
- Informe sobre el Desarrollo Mundial 2009*, 204-205
- 2010*, 183, 273n9
- infraestructura
 - infraestructura crítica, 15-16, 20-2124-26,150-156, 221nm17-18
 - inversión en, 204-205-206
 - rehabilitación en el África subsahariana, 8f3, 129f4.2
 - para reducir el riesgo, 207-209
 - proyectos de propósito múltiple, 7-10
 - pública, 48-50, 72, 244n36
 - y decisiones de prevención de peligros naturales, 7-10
 - y reducción del riesgo de desastres, 127-30
 - y tasas de rendimiento, 66-67, 242n25
 - véase también* prácticas de construcción
- ingresos del gobierno, 175-78, 266n3
- Haití, 120-2
- y desastres, 72b2.2
- ingresos, impacto sobre la salud infantil de, 54-55
- instituciones
 - e inversión en infraestructura, 204-205206
 - necesidad de, 45
 - y el control público, 9-10
 - y el conocimiento de los códigos sísmicos, 79
 - y medidas colectivas de prevención, 136-139, 258n5
 - y toma de decisiones, 153
- Instituto Internacional de Investigaciones sobre el Ganado, 62-73
- interrupciones, y *output*, 67-68
- inundaciones, 216b6.3, 273n4
 - Bangladesh, 39-43
 - cobertura de seguros para, 170-73
 - debidas al incremento del nivel del mar, 218-19
 - e infraestructura crítica, 152
 - en ciudades, 224-26
- Etiopía, 160
- Haití, 118, 118f1
- Kuala Lumpur, 7-9
- Mozambique, 193-95

- muerres ocasionadas por, 40-41, 42*f*1.
Papúa Nueva Guinea, 153
planes de reducción de inundaciones, 40-43
prevención de, 134-135
repentinas, 216*b*6.3
valor de las medidas de prevención relacionadas con, 157
Yakarta, 98, 224-26
y el valor de las propiedades, 90-91
y la protección ecológica, 154*t*4.1
y los sistemas de alerta temprana, 141
- inversiones
en bonos para catástrofes, 182-84, 267*n*8
en Haití, 187*b*5.3
en infraestructuras, 204-206
para reducir el riesgo de peligros naturales, 207-208
- imágenes aéreas, para la evaluación de daños, 62-73
- irrigación
Bangladesh, 42-43,
Etiopía, 163-165
- Islas de Turcos y Caicos, 180-81
- Italia, prácticas de construcción, 104-103*b*3.3
- J**
Jamaica, 155*t*4.1
Japón, 155*t*4.1, 214-15
Juegos Olímpicos, 132
- K**
Kenia, 73, 199
Kuala Lumpur, túnel de carretera y de gestión de aguas pluviales (SMART), 7-9, 152-53
- L**
Lao, República Democrática Popular, 74
Ley de Seguro del Riesgo de Terrorismo, 266*n*2
- LL**
llanuras aluviales
Bangladesh, 39-40
Estados Unidos, 101
las capas más pobres que habitan en, 98-99
valor del régimen hidrológico de las, 153, 155
- M**
Maathai, Wangari, 119-120, 121
Madagascar, 103, 132, 154*t*4.1
Maldivas, 189-92, 191*t*5.1, 198-199
mangles, 153, 155*t*4.1, 157-59, 221*n*19
mantenimiento
de la infraestructura, 7-10, 127-30, 152-28, 258*n*1, 221*n*18
de las estructuras en Haití, 122
de los manglares, 158
mapas, como mecanismo de prevención de los peligros naturales, 4-5
mareas tormentosas, 155*t*4.1, 273*n*4
maremotos, y la protección ecológica, 155*t*4.1
marismas de agua salobre, 155*t*4.1
Mármara, terremotos de, 75-80
Matrices Raven, 240*n*6
Mauricio, 62-73
mecanismos de auto-cumplimiento, 105-06
mecanismos de control de calidad, 112

- mecanismos de supervivencia, 82-84
 - como medida de prevención, 21-25
 - comunidades, 183-88
 - mecanismos tradicionales de supervivencia, 161-162
 - redes de protección social, 17-20, 23, 188-193, 267n10
 - remesas, 22-25, 168-69, 183-88
 - tradicionales, Etiopía, 161
- mediciones, de los daños, 67-74, 242nn23-26, 242-43nn28-31
- medidas colectivas de prevención
 - amortiguadores ambientales, 153, 154-55t4.1
 - análisis de riesgos, alertas tempranas y respuestas a los peligros, 148-159
 - sistemas de alerta temprana, 141-144, 258n8, 259nn11-12
 - y el análisis coste-beneficio, 139-141, 258n6
 - y el Sistema Mundial de Telecomunicaciones, 145--148, 259n13, 259n15
 - y la infraestructura crítica, 150-53, 260nn17-18
 - y la toma de decisiones, 136-139, 258n5
 - y los estudios sobre el valor de las defensas naturales, 153, 155-59, 221n19, 221n21
 - véase también* medidas de prevención
- medidas de prevención, 2, 27-30, 168-69, 236
 - ayudas destinadas a, 193-194-95
 - Bangladesh, 40-42
 - mecanismos de supervivencia, 21-25
 - Etiopía, PSNP, 193-194-64 frente a los esfuerzos en actividades de socorro, 133-136
 - implicaciones políticas, 3-12
 - inversiones en la reducción del riesgo de peligros naturales, 207-208
 - los mapas como, 4-5
 - marco del informe, 29b1.1
 - marco para, 82-84
 - Pakistán, 107, 110-112, 231nn12-13
 - por parte del gobierno turco, 75-80
 - por parte de los gobiernos, 19-21
 - gasto en, 126-127t130, 258n1
 - toma de decisiones de financiación, 130-36, 258nn2-3
 - visión general, 125-7
 - por parte de los individuos, 15-16
 - enfoques adoptados, 83-90, 251nn1-3
 - información sobre el riesgo de peligros naturales, 100-102, 252n09
 - y el rol de los códigos de edificación, 103-107, 108-110b3.4, 252n10
 - y la implementación de las prácticas de construcción, 102-103, 107, 252n11
 - y los mercados de tierras e inmobiliarios, 99-100-101, 251n8
 - y cambio climático, 24-26, 224-27
 - y las decisiones informadas basadas en el valor de las propiedades, 89-100, 251n4, 251nn6-7

- véase también* medidas
colectivas de prevención;
seguro; preparación
- medio ambiente
amortiguadores ambientales,
153, 154-55t4.1
el valor de los bosques como
medida de prevención, 155,
157
destrucción del, 69, 243n32
protección de, 21-22, 157-59,
221n21
Haití, 119-120-123, 256n4
y peligros naturales, 153,
154t4.1
véase también ecosistemas
- medios de comunicación, 27, 110,
132-133
- Mengistu Haile Mariam, 161, 163
- mercado
inmobiliario, 4-8, 94-96,
251nm6-8
- mercados inmobiliarios, 5-8, 99-
100-101, 251n8
de edificios seguros, 93-95
de tierras, 4-6, 99-100-101,
251n8
- mercados de alquiler
alquiler de oficinas y riesgo de
peligros naturales, 91-93
y decisiones de prevención de
peligros naturales, 6-8
- mercados financieros y riesgo
financiero, 174b5.1, 175-78,
266n3
gestión y transferencia del
riesgo al mercado, 175-78,
266n3
riesgos de catástrofes, 174b5.1
- metano, aceleración del cambio
climático por, 218-19
- México, 51
bonos para catástrofes (CAT
bonds), 180-84, 267nm7-9
gasto en actividades de
socorro, 17f8, 128, 128f5.1
ocupadas por el propio dueño,
105-106, 252n10
terremotos, 180-84, 267nm7-9
- microempresas, 71, 244n35
- migrantes, y remesas, 185
- Mill, John Stuart, 47
- Minneapolis, Minnesota,
hundimiento de un puente,
7-8
- mitigación, y los costes de la
reducción de los gases de
efecto invernadero, 222-24,
274n15
- modelos
ciclones tropicales, 211b6.1
de precios hedónicos de las
propiedades, 91, 251n4
meteorológicos, 145-147,
229n13
para estimar los daños
adicionales resultantes del
cambio climático, 209-12,
273nm8-10
- modelo de precios hedónicos de las
propiedades, 90-91, 251n4
- Montserrat, 171
- Mozambique, 22-23, 193-194-95
- muertes, 31-32, 37, 237n2
1970-2010, 28-34
definición, 30b1.2
en África, 36, 160, 165, 199
en Asia, 36
en Bangladesh
ocasionadas por las
inundaciones y las
tormentas, 40-41, 42f1
ocasionadas por los
ciclones, 39-40, 42-43,
en Etiopía, 165
en Italia, 104-103b3.3
en Kenia, 199
en las Américas, 36

- en México, 180-83
 - en Pakistán, 110-111
 - en Somalia, 199
 - en Turquía, 75
 - ocasionadas por las sequías,
 - 12, 33f1.4, 264n2
 - África, 160
 - Etiopía, 165
 - ocasionadas por las
 - hambrunas, 54 240n8
 - Etiopía, 161, 193-194-64, 264n7
 - ocasionadas por los ciclones, 2, 39-40, 42-43, 150
 - ocasionadas por los terremotos,
 - 9-10, 33f1.4, 75
 - Italia, 104-103b3.3
 - México, 180-83
 - Pakistán, 110-111
 - Somalia, 199
 - Turquía, 75
 - ocasionadas por las
 - inundaciones, 40-41, 42f1
 - ocasionadas por las olas de calor, 141, 209, 258n8
 - ocasionadas por los huracanes, 117-118, 118Map1, 120-21, 256n1
 - ocasionadas por los peligros naturales, 12, 13Map1
 - ocasionadas por las tormentas, 40-41, 42f1
 - relación con los ingresos y con las decisiones políticas, 136-139
 - tornados, 148-149 y flujos de ayudas, 191-196
 - y localización de los desastres, 31-32, 32-33, 237n3
 - y los sistemas de alerta temprana, 141
 - Munich*, compañía de reaseguros, 31b1.3
 - Myanmar, 149-150
- N**
- NatCat, 31b1.3
 - Nepal, gasto en prevención y en actividades de socorro, 17f8, 128f5.1
 - Nicaragua, y medidas de prevención, 22-23
 - NFIP, *véase* Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP)
 - Nilo, 163-165
 - nivel del mar, 217-218, 220, 224-226, 273n14
 - NMHS, *véase* Agencia Nacional de Meteorología y de Hidrología (NMHS)
 - niños, relación entre su salud y su asistencia a la escuela, y los desastres, 50-55
 - NOAA, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA)
 - Norteamérica, daños ocasionados por ciclones, 214-15
 - NPV, *véase* valor neto presente (NPV)
 - Nueva Orleans, Luisiana, 207-209, 273-74n5
 - Nueva York, control de alquileres, 7-8, 94-95
 - nutrición, 54
- O**
- obras públicas, Etiopía, 193-194-64
 - océano Índico, 200-201
 - olas de calor, 141, 209, 258n8
 - Olson, Mancur, 131
 - Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes, Banco Mundial, 177-80, 266n4
 - Operación GEO-CAN, 72-73
 - Organismo Federal de Gestión de Emergencias (FEMA), 5, 93, 100-101, 132

- Organización Mundial de Meteorología (WMO), 143-144-148, 259*nn*13-14
- organizaciones de gestión de desastres, 127
- Oromo, 161, 264*n*6
- Ostrom, Elinor, 106, 121, 122-123
- output*
- creciente relación con el crecimiento de la población, 204-205
 - efectos agregados y sectoriales de los desastres sobre, 54-67, 241*nn* 17-19, 241*n*21
 - estimación de las disminuciones del *output* sectorial, 70-71, 244*n*34
 - impacto de los desastres sobre, 13-16, 48-49, 61-54
 - industrial, 67-68
 - y bienestar, 47, 48-49, 239*n*1
 - y consumo, 47, 239*n*2
 - y evaluación de daños, 67-68, 242*n*26
- P**
- países de renta media, daños ocasionados por los desastres, 13-14, 12*Map*2, 37*Map*1.2, 32
- Pakistán, 73, 191*t*5.1
- y la arquitectura vernácula, 107, 110-112, 231*nn*12-13
 - y transferencias de efectivo, 190
- Papúa Nueva Guinea, 153
- pastores, 55-58, 135, 240*n*11
- paz
- en África, 165
 - y probabilidad de terremotos, 57, 240*n*13
- peligros geológicos, 142-143
- véase también* terremotos; *peligro específico*
 - peligros meteorológicos, 142-144
 - véase también* *peligro específico*; previsión meteorológica
- peligros naturales
- definición, 1
 - y la Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes, Banco Mundial, 177-80
 - y protección, 153, 154-55*t*4.1
 - véase también* desastres; peligros naturales; *peligro específico*
- pequeñas economías insulares, impacto de los desastres sobre, 33-37, 237-238*n*6
- pérdidas financieras, y medidas estructurales de mitigación, 83, 85*b*3.1, 251*n*3
- Perú, 15
- pescadores, pérdidas ocasionadas por los tsunamis, 196-99, 271*n*3
- PIB, *véase* producto interior bruto (PIB)
- piscicultura de camarones, 157*b*4.6
- pluviosidad
- Etiopía, 160-161
 - Haití, 120
 - relación con el crecimiento, 52
 - relación con los conflictos, 56, 59-60, 241*n*16
- población urbana
- crecimiento de, 204-08, 273*n*4
 - Nueva Orleans, 273-74*n*5
 - visión general, 203-205
 - y servicios públicos, 224-226
- pobreza
- como víctimas sin voz de los desastres naturales, 136
 - establecida en zonas de riesgo, 7-8

- rol de los gobiernos en las elecciones de las capas más pobres, 101
- transferencias de efectivo como ayuda para combatir la, 15-16
- y el riesgo de peligros naturales, 95-99
- y las medidas anti-sequía en India, 137b4.1
- política
 - competencia política y prevención de peligros naturales, 9-10
 - decisiones de gasto de los gobiernos, 130-36, 258nn2-3
 - Haití, 121
 - impacto de las medidas colectivas de prevención, 136-139, 258n5
 - y la asistencia en actividades de socorro, 57-59, 240n14
 - y el Consorcio de Seguros contra Catástrofes de Turquía (TCIP), 75-90, 251-52n2
 - y reserva de fondos, 168-69
- políticas
 - relacionadas con la infraestructura crítica, 151b4.5
 - sector de la construcción, 6-8
 - y amenazas de catástrofes, 220-21-86, 274nn15-16
 - y decisiones sobre prevención de peligros naturales, 3-12
- pozos tubulares, 42-43,
- prácticas de construcción, 17-20
- divulgación pública de, 100-101, 252n9
- implementación de, 102-103, 107, 252n11
- Italia, 104-103b3.3
- mejora de, 99-101, 107, 252n11
- Pakistán, 107, 110-112, 252nn12-13
- para estructuras antisísmicas, 112-113, 252n14
- para la seguridad de los edificios, 23, 114-115-116
- especificaciones para, 108b3.4
- mercados para, 93-95
- políticas en materia de, 6 -8
- seguridad en, 113, 252-53nn15-16
- Sri Lanka, 112-113, 252n14
- supervisión en, 114, 253n16
- técnicas tradicionales de construcción, 111, 252n12
- Turquía, 75-80
- y lugares de construcción, 252n11
- véase también* estructuras
- precio, de propiedades inmobiliarias y el riesgo de peligros naturales, 5-8, 89-99, 251n4, 251nn6-7
- preparación, 200-201
- Bangladesh, 42-43,
- en Turquía, 77-78, 80
- y la gestión de emergencias, 20-21, 39
- véase también* medidas colectivas de prevención; medidas de prevención
- presa, 44,
- préstamos, otorgados mediante la Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes, 177-80
- presupuestos, 81
- de capital, 127-30
- como elemento disuasorio de las medidas de prevención, 98, 251n2

- y las consecuencias fiscales de los desastres, 72*b*2.2
- Haití, 120
- para el mantenimiento de la infraestructura, 7-10
- gasto en medidas de prevención, 126-127
- véase también* gastos
- previsiones, 142-144, 259*n*11
- hidrometeorológicas, 141, 147-148
- rentabilidad de las, 146-148
- de las sequías en Etiopía, 163
- de los terremotos, 75, 250*n*1
- y el Sistema Mundial de Telecomunicaciones, 145-148, 259*n*13, 259*n*15
- previsión meteorológica, 142-149, 259*n*12
- y el Sistema Mundial de Telecomunicaciones, 145-148, 259*n*13, 259*n*15
- y los sistemas de alerta temprana, 163-164
- primas
 - cálculo de, 167
 - y el CCRIF, 180-81
 - incrementos en, 182
 - y el negocio de los seguros, 169-171
 - del seguro de peligros múltiples, 172-73
 - tasación de, 173-175-176, 151, 180-81
 - establecidas por el Consorcio de Seguros contra Catástrofes de Turquía (TCIP), 75
 - volumen del total de seguros de no vida, 266*n*1
- producto interior bruto (PIB), 118-120*n*6
- y la Opción de Giro Diferido ante el Riesgo de Catástrofes del Banco Mundial, 177-80
- ciudades, como generadoras de, 204
- y los daños ocasionados por los ciclones, 214-15
- daños en términos de, 13-14, 13*Map*2, 35-36, 214-15, 237-238*n*6, 242*n*23
- Etiopía, 160, 163-164
- y las consecuencias fiscales de los desastres, -72-73
- PIB global, 273*n*9
- Haití, 119-120, 242*n*23, 256*n*3
- primas de seguros en términos de, 180-81
- Maldivas, 198-199
- México, 182
- post-desastre, 61-62, 74, 64*t*2.3, 241*m*17-18
- remesas como parte del, 185
- estudios del impacto de los desastres sobre, 62*b*2.1
- Programa de Preparación ante Ciclones, Bangladesh, 42-43
- programa de reajuste basado en el clima, 22-23
- Programa de Redes de Protección Social Productivas (PSNP), Etiopía, 193-194-64, 189-90
- Programa Mundial de Alimentos (WFP), 163-164, 165
- Programa Nacional del Seguro de Inundación (NFIP), 172-73
- Programa para las Áreas Propensas a Sequías (DPAP), India, 137*b*4.1
- programas públicos de transferencias, como red de protección social, 188
- propiedad, y medidas de prevención, 89-90

- Protección de la Infraestructura Crítica, 151b4.5
- Proyecto de Mitigación de Riesgos y Preparación de Emergencia de Estambul, ISMEP, 77-78
- PSNP, *véase* Programa de Redes de Protección Social Productivas (PSNP), Etiopía
- PTSR, *véase* reacción por estrés postraumático (PTSR)
- puentes, hundimiento en Minnesota, 7-8
- Puerto Príncipe, 62-73
- puesta en común de riesgos, 174b5.1, 180-81
- puntuaciones de propensión, 251n4
- R**
- radares Doppler, 148-149
- radio, acceso a, 132
- ratio beneficio-coste, 83, 85b3.1, 139, 251n3, 258n6
- en favor de las grandes inversiones de protección, 207-208
- servicios meteorológicos, 147, 259n15
- véase también* análisis coste-beneficio
- ratio de superficie de suelo (FAR), 95
- reacción por estrés postraumático (PTSR), 54-56, 240n9
- readaptación
- de las estructuras públicas en Turquía, 77-78
- información acerca de, 101
- Italia, 104-103b3.3
- por los propios dueños, 83, 85b3.1, 90, 251n3
- y el control de alquileres, 94-95
- reaseguro, 182
- reclamaciones de agua, 56
- reclamaciones sobre la propiedad de la tierra, 42, 56
- recuperación, promoción de la, 70-71
- recursos naturales
- análisis del valor de, 153, 155-59, 221n19, 221n21
- destrucción de, 69, 244n32
- gestión de, 157-59, 221n21
- maldición de los, 61-62, 241n15
- Red de Evaluación de Catástrofes y Observación Global de la Tierra, 62-73
- redes de protección social, 15-16, 23, 163, 188-61, 267n10
- redes sociales, y remesas, 187
- reforestación, 122, 154t4.1
- refugios, 42-44, 71, 103
- Reino Unido, primas de seguros, 171
- renta
- impacto de los desastres en, 65-67
- urbana per cápita, 204-205
- y las medidas colectivas de prevención, 136-139, 258n5
- República Dominicana, 10, 10f5, 118, 119-120, 180-81
- recursos
- escasez de, 55-58
- puesta en común de, 121
- regímenes de transferencia/retención del riesgo, 178f5.1, 251-52n2
- remesas, 185
- como mecanismo de supervivencia, 22-25, 168-69
- reserva de fondos, 182
- respuestas a los peligros naturales, activación de, 148-149
- retraso en el crecimiento, 50-54
- riesgos, puesta en común, 174b5.1, 180-81

- riesgos de desastres
 cambios en, 203-205
 definición, 25*b*1.2
 gestión de, 177-80, 266*n*4
 mitigación de, 77
 percepciones de, 81-82, 83, 87-89, 134-135
véase también medidas de prevención
- riesgos de peligros naturales, 3-4, 83
 análisis de, 148-149
 información acerca de, 89-92, 100-102, 251*n*4, 251*nn*6-7, 252*n*9
 y el alquiler de las oficinas, 91-93
 y el valor de las propiedades, 89-100, 251*n*4, 251*nn*6-7
 y las capas más pobres de la población, 95-99
véase también vulnerabilidad
- riesgo moral, 169-170
- S**
- Sainath, Palagummi, 137*f*4.1
- salud, impacto de los desastres en, 50-55
- salud mental, impacto de los desastres sobre la, 54--56, 240*n*9
- Santa Lucía, 17*f*7, 83, 86*f*3.1, 180-81
- Santo Domingo, 98
- satélite, información vía, 62-73
- seguimiento
 del gasto público, 159
 de los peligros naturales, 142-144, 259*n*11
- seguridad, 101
- seguros, 21-25
 comercial, 75
 Consorcio de Seguros contra Catástrofes de Turquía (TCIP), 75-90, 251-52*n*2
 cancelación de los, 171, 172-73
 elección del, 82-84
 fundamentos del negocio, 169-171
 negación de cobertura, 172-73-176, 266*n*2
 países en desarrollo frente a países desarrollados, 171
 paramétrico, 176, 180-81
 participación de los gobiernos en, 171-73, 266*n*2
 promoción de los, 75-90, 250-51*n*2
 riesgo de catástrofe en los, 173-175, 174*b*5.1
 seguro de peligros múltiples, 172-73
 seguro paramétrico, 176, 180-81
 seguros de propiedades a todo riesgo, 171
 tasación de la prima, 173-175-176
- selección adversa, 169-170
- Sen, Amartya, 160
- sequías, 32, 37, 38, 183, 237*n*3
 África, 12, 15-16, 33*f*1.4, 160, 190*f*5.4
 Bangladesh, 39
 Etiopía, 160, 163, 188, 189-90
 impacto sobre la salud infantil, 54-55
 India, 137*b*4.1
 localización de, 37, 38*Map*1.3
 muertes ocasionadas por, 12, 33*f*1.4, 160, 165-66, 264*n*2
 previsiones de, 148-149, 163
 relación con la asistencia a la escuela, 51
 y crecimiento del PIB, 63-65
 y los conflictos, 55-58
 y retraso en el crecimiento, 50-54

- servicios de mensajes cortos (SMS), 199
- Servicios Nacionales de Ingeniería, Pakistán, 111
- sesgo de aversión a las pérdidas, 83-87
- Bangladesh, 39-45
- bases de datos globales de, 31*b*1.3
- definición, 30*b*1.2
- distribución de probabilidades de, 176 recolección de datos acerca de, 3-5
- efectos económicos de, 103-89
- exposición a, 2-3
- localización de, 37, 38*Map*1.3
- múltiples peligros, 37-38
- y el valor de las propiedades, 4-8
- y las implicaciones políticas sobre las medidas de prevención, 3-12
- y las medidas estructurales de mitigación, 85*b*3.1
- y los sistemas de alerta temprana, 141-144, 258*n*8, 259*nn*11-12
- véase también* desastres
- sesgos servicios públicos
- aversión a las pérdidas, 85
- e incrementos en la población, 224-226
- en la evaluación de daños, 69, 243*n*31
- en las ciudades, 31
- en las medidas de prevención colectiva, 136
- restablecimiento de, 188
- y economía del comportamiento, 83-90
- y las decisiones de prevención de los peligros naturales, 7-10
- Seychelles, 155*t*4.1
- Shanghái, y los sistemas de alerta temprana, 141, 150*b*4.4
- Sigma, 31*b*1.3
- síndrome del «tarro de la miel», 168-69, 182
- síndrome respiratorio agudo grave (SARS), 67-68
- Sistema Global de Procesamiento de Datos y Previsiones, 143-145
- Sistema Global de Sistemas de Observación de la Tierra (GEOSS), 259*n*12
- Sistema Mundial de Telecomunicaciones, 145-148, 259*n*13, 259*n*15
- sistemas de alerta temprana, 20-21, 163-164
- Bangladesh, 31-32, 141, 150*b*4.4
- como medida colectiva de prevención, 141-144, 258*n*8, 259*nn*11-12
- emisión de, 148-148
- para tsunamis, 199-201
- y la predicción y detección de terremotos, 200-201
- sistemas de transferencia de efectivo, como mecanismo de supervivencia, 189-92
- SMART, *véase* túnel de carretera y de gestión de aguas pluviales (SMART), Kuala Lumpur
- SMS, *véase* servicios de mensajes cortos (SMS)
- Somalia, 199, 264*n*16
- SPLA, *véase* Ejército de Liberación del Pueblo Sudanes (SPLA)
- Sri Lanka, 155*t*4.1, 191*t*5.1
- recuperación post-tsunami, 70
- y estructuras resistentes a los seísmos, 112-113, 252*n*14

y las actividades de socorro
 como arma en los
 conflictos, 57-59, 240n14
 y transferencias de efectivo, 190
 STORM, *véase* túnel de carretera
 y de gestión de aguas
 pluviales (SMART), Kuala
 Lumpur
 subvenciones, para la
 reconstrucción de viviendas,
 110
 Sudán, 67-70, 165
 Suiza, 154t4.1, 155
 Sumatra, 196-97
 supervisión, 9-10, 114, 253n16
 supervisión, en el sector de la
 construcción, 114, 253n16
 supervivientes, 50, 57
 efectos de los desastres sobre,
 51-56, 240nn4-8
 terremoto de Gujarat, 229-32
 tsunami de Aceh, 233-36
 y evaluación de daños, 67- 74,
 242nn23-26, 242-43nn28-
 31
véase también individuos

T

Tailandia, 157b46, 198-199
 Tanzania, 51, 52-54
 tasas de rendimiento, 18, 67-68,
 151, 242n25, 221n17
 TCIP, *véase* Consorcio de Seguros
 contra Catástrofes de
 Turquía (TCIP)
 técnicas tradicionales de
 construcción, 111, 252n12
 teléfonos móviles, 199, 271n5
 tenencia de tierras, 18, 82, 101
 terminología, términos del
 informe, 30b1.2
 terremotos, 50, 196-97
 aspectos económicos de, 64,
 110
 Bangladesh, 39-41
 Caribe, 180-81
 Ciudad de México, 180-84,
 267nn7-9
 Costa Rica, 179b5.2
 daños ocasionados por, 31-33,
 30f1.6, 75, 179b5.2, 180-
 83, 237n5
 Etiopía, 160
 e incendios, 106-106
 exposición a, 24Map3, 205-06,
 273n4
 Haití, 74, 117-118, 121123,
 180-81
 India, 229-32
 índice del riesgo sísmico, 95-
 96, 97 Map3.1
 Italia, 104-103b3.3
 muertes ocasionadas por, 9-10,
 33f1.4, 75
 Italia, 104-103b3.3
 México, 180-83
 Pakistán, 110-111
 Somalia, 199
 Turquía, 75
 localización de, 37, 38Map1.3
 Mármara, 75-80
 Pakistán, 110-112, 190,
 191t5.1
 predicción y detección de, 200-
 201
 reflexiones de un superviviente
 del terremoto de Gujarat,
 229-32
 registros en la escala de
 Richter, 196-97, 271n2
 relación entre el precio de las
 propiedades y el riesgo de,
 4-6
 Somalia, 199
 submarinos, 196-97
 Turquía, 75-80, 191t5.1,
 267n10
 y conflictos, 57, 240nn12-13

- y el valor de las propiedades, 90-91
 - véase también* daños; tsunami
 - test de Cuzick, 237n2
 - tests estadísticos, 31, 237n2
 - Thach, Nguyen Co, 251n6
 - tirada de los periódicos, 132
 - títulos de propiedad, 18, 75, 121
 - Tokio, Japón, mapa de peligros naturales de, 92-93
 - toma de decisiones, 156
 - marco de decisión para las catástrofes, 219-21
 - mejora mediante las instituciones y la competencia política, 136-139, 258n5
 - y prevención de peligros naturales, 3-12
 - Tonton Macoute*, 121, 318n5
 - tormentas
 - Bangladesh, 40-41, 42f1
 - eléctricas, 216b6.3
 - Estados Unidos, 24-26
 - Francia, 141
 - impacto del cambio climático sobre, 25
 - localización de, 37, 38Map1.3
 - muerres ocasionadas por, 40-41, 42f1.
 - recurrentes, 213
 - trayectorias de las tormentas de Haití, 117-118Map1
 - y crecimiento del PIB, 64
 - y la protección ecológica, 155t4.1
 - véase también* huracanes
 - tornados, 39-40, 141, 148-149
 - TPS, *véase* Estatus de Protección Temporal (TPS)
 - transacciones inmobiliarias, 94-96, 251n7
 - transferencia de riesgo alternativa (ART), 267n8
 - transferencias, 49-50
 - como ayudas para los pobres, 15-16
 - programas públicos de transferencias, 188
 - sistemas de transferencia de efectivo, 189-92
 - tsunami, 189-92 2004, 196-201, 233-36, 271nn1-3, 271n5, 272n7
 - Maldivas, 191t5.1
 - post-recuperación, 70
 - reflexiones de los supervivientes de, 233-36
 - Sri Lanka, 71, 191t5.1
 - y la asistencia en actividades de socorro, 57-59, 240n14
 - y protección ecológica, 155t4.1
 - túnel de carretera y de gestión de aguas pluviales (SMART), Kuala Lumpur, 7-10, 152-56
 - turismo, 67-68, 198-199, 242n28
 - Turquía, 75-80, 90, 139-17, 251-52nn 1-2
 - terremotos, 23, 75-80, 191t5.1, 267n10
 - y redes de protección post-desastre, 191t5.1
 - y transferencias de efectivo, 190, 267n10
- U**
- urbanización, 79, 204-205, 222-24
 - ley sobre urbanización y desarrollo en Turquía, 79
 - Yakarta, 224-226, 226f6.4
 - utilización de la tierra, 121-3, 220-21
- V**
- valor de la vida, 139-141
 - valor de la vida estadística (VSL), 140b4.2

valor de las propiedades
y los riesgos de peligros
naturales, 5-8, 89-99,
251n4, 251nn6-7
y la percepción del riesgo, 81-
82

valor neto presente (NPV), 157

vehículo de propósito especial,
182, 267n7

vida, valor de la, 139-141

Vietnam
comunidad vietnamita de
Nueva Orleans, 188
gasto en transportes, 129,
130f4.4

viviendas
calidad de las, 22-23, 168-69
en zonas costeras, 200-201
ocupadas por el propio dueño,
105-106, 252n10
protección de las, 83, 251n1
reconstrucción de las, 70-71
costes, 110
Pakistán, 190
Sri Lanka, 57-59, 240n14
y decisiones sobre prevención
de riesgos naturales, 4-8

volcanes, 259n11

votantes, 131, 133-136, 258nn2-3

VSL, *véase* valor de la vida
estadística (VSL)

vulnerabilidad
ante tsunamis, 199-201
Bangladesh, 39-45
de la agricultura, 42-43,
de las ciudades, 80, 204-205,
205-209, 224-27, 273-
74nn4-5
de las regiones de Haití, 118,
121-123
de las zonas costeras, 220-21

de los niños, 50-55
de mujeres y ancianos, 49-50
definición, 30b1.2
precio de las propiedades como
factor de, 92-93
región del Caribe, 3-4
y el mantenimiento de la
infraestructura, 49-50
y los riesgos de peligros
naturales en Centroamérica,
102b3.2
y medidas estructurales de
mitigación, 83, 85b3.1,
251n3

W

WFP, *véase* Programa Mundial de
Alimentos (WFP)
WISC para niños, 240n6
WMO, *véase* Organización Mundial
de Meteorología (WMO)

Y

Yakarta, 98, 224-26
medidas de prevención en,
17f7, 18, 83, 86f3.1
urbanización, 224-226,
226f6.4
y el sector de la construcción,
115-116-116

Z

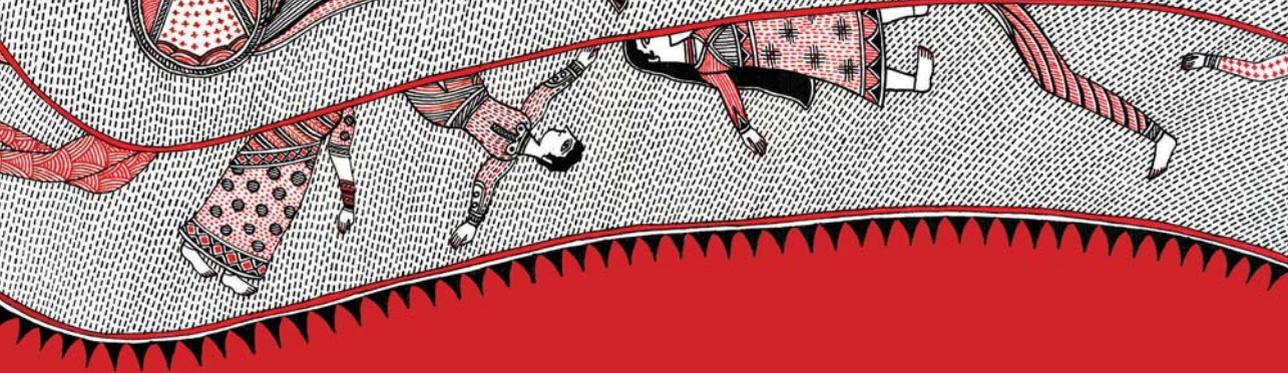
Zimbabue, 52-54

zonas costeras
vulnerabilidad de, 221
y las mareas tormentosas,
273n4

zonas costeras inundables, 4, 93,
201, 272n7

zonas costeras urbanas, 224-26

Zürich Re, 31b1.3



«Es una combinación excelente de estudios de casos, datos en varias escalas y la aplicación de los principios económicos a los problemas planteados por terremotos, fenómenos climáticos anormales y similares. Proporciona un conocimiento profundo sobre el papel relativo de los mercados, la intervención gubernamental y las instituciones sociales en la determinación y mejora tanto de la prevención como de la respuesta a los acontecimientos dañinos.»

— **KENNETH J. ARROW**, *Nobel Prize in Economics, 1972*

«Recomiendo claramente este libro para economistas y no economistas y para los funcionarios que tienen que tratar con inundaciones, escapes de petróleo, terremotos y otros desastres.»

— **GARY. S. BECKER**, *Nobel Prize in Economics, 1992*

«¡Acabo de leer su informe y lo encuentro a la vez fascinante y certero!... Ustedes están haciendo un trabajo muy importante.»

— **ELINOR OSTROM**, *Nobel Prize in Economics, 2009*

«Este informe es una joya... Es un modelo que debe ser estudiado y emulado. Es un esfuerzo de equipo, que contradice la noción popular de que un camello es un caballo descrito por un comité. Yo no recuerdo haber leído otras 248 páginas sobre un tema tan enormemente serio, que fuera tan informativo y fácil de digerir. Enhorabuena a los autores y a todos los asesores y revisores.»

— **THOMAS C. SCHELLING**, *Nobel Prize in Economics, 2005*

«Este es un trabajo excelente con lecciones prácticas reales que influirán en la forma en la que se hace frente a los desastres —y para, de hecho, poder prevenirlos—. El informe podría informar e iluminar el análisis de política de forma que pudiera conseguir una diferencia gigantesca en la vida de las personas vulnerables.»

— **AMARTYA SEN**, *Nobel Prize in Economics, 1998*

«Se dio la circunstancia de que leí este informe cuidadoso, prolijo y analítico justo antes del comienzo de la temporada de huracanes. Habrá otra temporada de huracanes el año siguiente y el posterior.»

— **ROBERT M. SOLOW**, *Nobel Prize in Economics, 1987*

ISBN: 978-84-937942-9-3



THE UNITED NATIONS



THE WORLD BANK



GFDRR



Australian Government
AusAID



caecid