

PIERS BLAIKIE  
TERRY CANNON  
IAN DAVID  
BEN WISNER

# **VULNERABILIDAD**

Primera Edición: Julio de 1996

EL ENTORNO SOCIAL, POLITICO Y ECONÓMICO DE LOS  
DESASTRES

## **LA RED**

Red de Estudios Sociales en Prevención de  
Desastres en América Latina

**1996**

Este es el tratado más contundente y globalizante que se ha escrito sobre las complejas relaciones que se tejen entre vulnerabilidad y desastre: representa un enorme salto cualitativo en la teorización de los desastres y su gestión. Es también un reto para mejorar las políticas imperantes de gestión de desastres en América Latina. Si pretendemos un siglo XXI más seguro y menos vulnerable, hay cambios en concepciones, paradigmas y enfoques que tienen que gestarse desde ahora, y a ese

proceso puede contribuir la publicación del presente libro. La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), se formó en 1992 para reunir a los investigadores e instituciones Latinoamericanas que actúan con un enfoque social de los desastres, sumando el aporte de otras disciplinas, para estimular su cooperación, potenciar sus resultados y aumentar la calidad y efectividad de los proyectos de mitigación y prevención de desastres en la región.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>TERREMOTOS, VOLCANES Y DESLIZAMIENTOS DE TIERRA .....</b>	<b>2</b>
INTRODUCCIÓN.....	2
VULNERABILIDAD A LOS TERREMOTOS.....	2
Vulnerabilidad a las alertas de amenaza.....	6
DESLIZAMIENTOS.....	8
VOLCANES Y DESASTRES RELACIONADOS.....	16
RESPUESTA DE LAS POLÍTICAS Y MITIGACIÓN.....	17
NOTAS.....	24

## **TERREMOTOS, VOLCANES Y DESLIZAMIENTOS DE TIERRA**

### **INTRODUCCIÓN**

Los terremotos, erupciones volcánicas y derrumbes o deslizamientos, a pesar de su dramático impacto, no se comparan remotamente con la escala de bajas que resultan de sequías, inundaciones y tormentas costaneras (Sapir y Lechat 1986). Desde principios de siglo hasta el final de 1990 han habido aproximadamente unos 1.52 millones de muertes oficialmente registradas por causa de terremotos. Casi la mitad de este total ha ocurrido en China, la cual también sufrió el evento más devastador en el terremoto de Tangshan en 1976 que dio como resultado 242.000 muertes (Coburn y Spence 1992).

Las 17 erupciones volcánicas más severas de este siglo han dado como resultado 75.000 muertes, con la erupción más catastrófica que ocurrió en Mount Pelee en Martinica en 1902 cuando murieron 29.000 y siendo el segundo más severo evento la erupción del nevado del Ruiz en Colombia en 1985 con la pérdida de 23.000 vidas. Así pues, las restantes 15 erupciones volcánicas tuvieron un promedio de 1.582 muertes cada una (Wood 1986; Naciones Unidas 1985). En el caso de los deslizamientos, 40 de impacto repentino se han registrado este siglo, causando 271.072 muertes. Sin embargo esto incluye el más devastador deslizamiento de este siglo, que tuvo lugar en la provincia de Gansu, China en 1920, cuando se dio noticia de 200.000 muertos. En el 50% de estos desastres murieron menos de 100 (Alexander 1989).

Así pues, se puede ver que en términos globales, los deslizamientos tienen relativamente bajas estadísticas de víctimas en relación con otros desastres. Sin embargo, los datos son engañosos, puesto que los deslizamientos a menudo ocurren como una consecuencia secundaria de otro tipo de desastre, como la inundación, una tormenta ciclónica y como resultado de un terremoto. De modo que las bajas a veces se agregan a las muertes totales y daños atribuibles a estos eventos más grandes y aquellos específicamente vinculados a deslizamientos se registran por debajo.

### **VULNERABILIDAD A LOS TERREMOTOS**

Los efectos y consecuencias de los terremotos son variados, pero un problema clave es la relación de los terremotos con las estructuras inseguras (Cuny 1983; Coburn y Spence 1992). Con base en la evidencia de desastres pasados, es claro que muchos países en áreas sísmicas, particularmente en los países en desarrollo, poseen muchas estructuras altamente peligrosas que pueden derrumbarse bajo fuerzas sísmica extremas (French 1989). En algunos casos pueden ser tan peligrosas que incluso se derrumban por sí solas sin la asistencia de fuerzas inusuales.

Más del 95% de las muertes en los terremotos son el resultado de fallas en los edificios (Alexander 1985). Seaman ha comentado como sigue la relación entre mortalidad y edificios: "las variaciones de mortalidad entre diferentes países se deben principalmente a diferencias en estilos de construcciones y densidad de los asentamientos. La abrumadora mayoría de personas que mueren en los terremotos lo hacen bajo el colapso de estructuras hechas por el

hombre, en particular viviendas domésticas" (Seaman, Leivesley y Hogg 1984: 10-11). Luego Seaman identifica cuatro variables críticas:

(a) las características sísmicas y geológicas de un área, el diseño del edificio y su construcción y aspectos específicos de la construcción del edificio y los riesgos para los ocupantes; (b) la localización de los habitantes (por ejemplo, dentro y fuera de la casa); (c) la edad y sexo de los habitantes y los muertos o damnificados; (d) los tipos de lesión, severidad, oportunidad de presentación para tratamiento.

(*ibid*)

Es posible agregar otro elemento a esta lista que se relaciona con el momento de los terremotos. Si ocurren durante la noche (como el terremoto de Guatemala de 1976), las víctimas son siempre más altas por dos razones. Primero, la población tal vez está durmiendo durante los temblores preliminares que en el día permiten más tiempo para escapar de los edificios. Segundo, cuando uno está tendido sobre la cama está muy expuesto a los escombros que caen.

Como los edificios son factores tan críticos en el riesgo sísmico, los funcionarios interesados simplemente necesitan examinar muy bien los elementos que tienen relación con la seguridad considerando específicamente la forma, el sitio y los detalles de construcción de los edificios para encontrar respuestas a tres preguntas fundamentales. Primero, ¿dónde van a caer probablemente los edificios? Segundo y tal vez más importante, ¿cuáles son las causas de fondo de esta situación peligrosa? Tercero, ¿qué medidas se pueden tomar para reducir esta presión subyacente? Si se aborda la primera pregunta y se pasa por alto la segunda, las vidas y propiedad de la población seguirán en riesgo aun cuando ciertos edificios individuales se hayan hecho seguros, puesto que los síntomas (diseño de edificio inseguro) se habrán tenido en cuenta mas no las causas de fondo.

Cardona y Sarmiento (1990: 22) también han examinado el problema de la vulnerabilidad de las comunidades a los desastres con un enfoque específico en sus condiciones de salud. Ellos sugieren considerar las diez variables siguientes (p. 172):

- Estructura de edades
- Estructura de salud-morbilidad
- Estructura de salud-mortalidad
- Ingreso familiar
- Tasa de analfabetismo
- Nivel de escolaridad
- Localización del sitio de trabajo
- Distribución espacial de la población
- Densidad de población urbana
- Densidad de población rural

Para investigar más cuidadosamente las causas de fondo de la vulnerabilidad a terremotos, consideramos dos desastres muy diferentes relacionados con terremotos en América Central:

Guatemala en 1976 (Recuadro 8.1) y Ciudad de México en 1985 (Recuadro 8.2). No sólo fueron muy diferentes los patrones de vulnerabilidad, sino también fueron de un carácter muy distinto las operaciones de recuperación.

### **Recuadro 8.1 El terremoto de Guatemala, 4 de febrero de 1976**

*Este terremoto fue una experiencia crucial para muchas agencias involucradas en la asistencia en desastres tanto desde el punto de vista positivo como negativo. Se cometieron algunos "errores crasos de ayuda" y se promovieron algunas ideas innovadoras en la educación de pequeños constructores para levantar casas sismorresistentes (Cuny, 1983:164-93).*

*El desastre concentró la atención en la vulnerabilidad de la población pobre urbana y rural ante la explotación de los terratenientes de Guatemala y en ciertas agencias de ayuda humanitaria que siguieron políticas de asistencia que tal vez hoy lamentan o reconocen como "experiencias de aprendizaje" importantes.*

*El terremoto mató 22.000 personas que moraban en viviendas inseguras en las tierras altas rurales de Guatemala así como también dentro de asentamientos peligrosos de invasores en la Ciudad de Guatemala. A las clases alta y media las dejó prácticamente incólumes. Este fue el primer terremoto importante que tuvo un impacto muy reconocido como marcadamente selectivo y de ahí la denominación que hizo un periodista norteamericano de un "sismo de clase".*

*Las variaciones de la vulnerabilidad se pueden detectar claramente en el caso de Guatemala. En primer lugar, había en juego un fuerte factor étnico así como de clase. La población rural de la tierra alta que murió no eran sólo pobres sino también eran indígenas mayas. Los muertos de Ciudad de Guatemala (unas 1.200 personas) y unos 90.000 que quedaron sin techo estaban casi exclusivamente concentrados en las barriadas de la ciudad (Latín América, abril 9, 1976:115).*

*En segundo lugar, era excesivamente difícil para los indios o invasores urbanos obtener asistencia del gobierno después del desastre.*

*Las fuerzas socioeconómicas que llevaron a tanta población a vivir en condiciones inseguras y las fuerzas políticas que controlaron la ayuda posdesastre, fueron en gran parte un espejo de la sociedad (Plant, 1978). Lo que hizo a Guatemala inusual fue el alto grado de conciencia de estas debilidades sociales por parte de una gran proporción de la población, de modo que el alivio y la rehabilitación después del desastre se convirtió en un campo de batalla político. En palabras de un periodista contemporáneo:*

*En esta bien conocida zona de falla geológica las casas de los ricos han sido construidas con costosas especificaciones sismorresistentes. La mayor parte de las casas más pobres, por el contrario, están en las barrancas o quebradas que son sumamente susceptibles a los derrumbes cada vez que ocurre algún movimiento telúrico. La ciudad recibió proporcionalmente poca ayuda en gran parte porque está gobernada por la oposición más radical tolerada en Guatemala, el Frente Unido de la Revolución, una coalición social democrática. Su líder, Manuel Colón Argueta,*

*fue herido por pistoleros desconocidos el 29 de marzo, la última víctima de una ola de ataques terroristas que había cobrado 40 vidas desde el terremoto. Un funcionario de la ciudad. Rolando Andrade Peña, fue abatido dos semanas después del terremoto, luego de sugerir que la población sin hogar debía ser estimulada para que reconstruyera en tierra privada no ocupada.*

*(Latín América, 9 de abril de 1976:115)*

*En 1989, trece años después del terremoto, uno de los autores volvió a visitar la ciudad de Guatemala para determinar si la población era menos vulnerable de lo que había sido en 1976. De muchas maneras las cosas ahora parecen más positivas. Si bien todavía hay casas en pendientes empinadas, no están tan apiñadas o precarias. Muchos de los pobres urbanos que perdieron sus hogares se las arreglaron, sin embargo, para sobrevivir al terremoto, evacuaron las pendientes más peligrosas y ocuparon lugares más planos o de pendientes menos escarpadas a corta distancia de allí.*

*Esta "invasión" ilegal tuvo lugar desde el día del terremoto en adelante y desde entonces el barrio se conoce como "el 4 de febrero". Cuando los sobrevivientes "invadieron" primero lugares más seguros, había un gran número de periodistas visitantes en la ciudad para informar sobre el desastre y las autoridades hicieron la vista gorda con la afluencia de familias desplazadas. Finalmente, tal vez debido a la simple fuerza de los números ligada a la presión Política sostenida, a los ocupantes les otorgó el gobierno títulos legales sobre la tierra.*

*Sin embargo, no hay ninguna evidencia de que los constructores de estas casas tengan algún conocimiento de la construcción sismorresistente. De modo que si bien sus ubicaciones son más seguras contra deslizamientos inducidos por los terremotos, inundaciones repentinas y órdenes de desalojo, sus viviendas siguen siendo peligrosas. En realidad el riesgo del colapso de sus casas puede haber aumentado mucho. Cuando estaban ilegalmente instalados se construían por lo general con materiales livianos, incluso techos de calamina, pero cuando fueron legalizadas muchas familias empezaron a construir con materiales pesados como concreto reforzado, lo cual probablemente causa mayor daño que las estructuras de materiales más livianos.*

*De igual manera, aunque hay alguna evidencia del progreso en la Ciudad de Guatemala, sigue existiendo un cuadro muy deprimente de la represión política ligada a la reconstrucción en las tierras altas rurales de Guatemala. Allí, en los años 1980, decenas de miles de indígenas de las regiones montañosas fueron muertos por las fuerzas militares en disputas sobre expropiación de tierra indígena (ver capítulo 9).*

*Oxfam América fue una de las numerosas ONGs que participó mucho en los programas de reconstrucción con base en actividad cooperativa. En 1982 ellos publicaron un relato sobre el reino del terror que siguió, incluso una serie de entrevistas con líderes locales:*

*el terremoto abrió violentamente muchos huecos en la textura social, la cual ya se había estirado al límite. Los ricos y los que estaban en el poder salieron más ricos y los pobres más pobres y las diferencias y desigualdades se hicieron más visibles. Más protesta condujo a más represión para contener las fuerzas del cambio. Los que están en el poder no quieren compartir la riqueza. Creo que esta región ha llegado a ser el blanco de más represión y violencia contra la población... (pues) mu*

*cha población en esta área era muy activa en los programas de reconstrucción después del terremoto.*

*(Citado en Davis y Hodson, 1982:15)*

*Miculax y Schramm escribieron un estudio de caso sobre las consecuencias a largo plazo de uno de los programas de Educación de vivienda en 1989, trece años después del terremoto:*

*Una consecuencia negativa terriblemente infortunada de estas mejoras en la organización de la comunidad valen la pena anotarse. Durante la "violencia" de los años 1980, los individuos que habían desarrollado sus capacidades personales durante el proyecto de ayuda posdesastre eran considerados "agitadores". Muchos fueron asesinados por el ejército y otros buscaron exilio en países vecinos.*

*(Ver Anderson y Woodrow, 1989:237).*

*En Guatemala la "vulnerabilidad política" se expandió como una consecuencia directa del desarrollo de la comunidad y el entrenamiento en liderazgo específicamente para reducir la vulnerabilidad a factores económicos o peligros sísmicos.*

Vulnerabilidad a las alertas de amenaza

Antes de dejar el tema de los terremotos, es importante considerar el problema de la predicción. ¿Es esta una ciencia en desarrollo que reducirá considerablemente los patrones de víctimas, como está empezando a suceder en el caso de la muerte por ciclones o es una falsa pista que puede contribuir a nuevas formas de vulnerabilidad? Los procesos de predicción disponibles para algunos otros desastres no están todavía suficientemente desarrollados para pronosticar terremotos.

Sin embargo, ha habido excelente progreso en el monitoreo de deslizamientos de tierra y riesgos volcánicos. Ya Hong Kong tiene sofisticados modelos de computador en operación rutinaria para vigilar los niveles de lluvia y predecir cuándo una pendiente dada es posible que se derrumbe. Utilizando la técnica las autoridades han hecho varias evacuaciones exitosas que han precedido a graves deslizamientos (Whitcomb 1990). Varias evacuaciones exitosas de comunidades vulnerables han tenido lugar en los últimos años a raíz de alertas efectivas de erupciones volcánicas inminentes (Naciones Unidas 1985). Ejemplos de esos éxitos incluyen las erupciones de Monte Pinatubo en las Filipinas, Etna en Italia y Mount St. Helens en los Estados Unidos.

La evacuación que precedió a la erupción principal de Pinatubo fue un resultado de acción oportuna por parte de las autoridades y la presión de los acontecimientos. Pinatubo ya se consideraba como extinguido y por eso comprensiblemente había planificación mínima para una posible erupción (Federación Internacional de la Cruz Roja y media Luna roja y el Centro para investigación en la epidemiología de los desastres 1993: 62; Newhall 1993; Baxter 1993; Tayag s.f.- b).

La actividad volcánica empezó el 2 de abril de 1991 y los residentes de las pendientes de las montañas dentro del área probable afectada fueron incitados a evacuar con una oferta incentivante de implementos para ayuda en los centros de evacuación de emergencia. Inicialmente la respuesta fue lenta y unas 25.000 personas abandonaron su hogar, pero esto

cambió el 9 de junio cuando ocurrió la primera erupción grave. El gobierno y la Cruz Roja nacional crearon 276 puestos de evacuación que finalmente alojaron 130,944 personas. El 15 de junio el área sufrió un segundo desastre cuando un tifón devastó la región.

No hay duda de que los vulcanólogos dieron prudente aviso al Consejo Nacional de Coordinación de Desastres (NDCC) el cual ordenó la evacuación, pero fueron probablemente las siguientes erupciones las que persuadieron más población a evacuar. A raíz de esto, las víctimas de 321 muertos y 275 damnificados fueron muy bajas (estas cifras incluyen muertes por deslizamientos subsiguientes). Sin embargo, también hubo serios efectos negativos de la evacuación que deben considerarse. Muchos enfermos y ancianos murieron en las áreas de evacuación. La vivienda comunal en los campamentos, con lluvias ciclónicas que se unían a las cenizas volcánicas, era un ambiente de vida muy insalubre (Newhall 1993; Baxter 1993). Para ese entonces, este problema fue tal vez inevitable, aunque se debe poner más atención a los procedimientos de evacuación.

Los mapas de los amenazas revelan la localización y probable severidad de terremotos y deslizamientos. Las predicciones a largo plazo, basadas en una "teoría de silencios" sobre la localización general anticipada de un futuro terremoto también pueden ser útiles. Pero el estado actual de conocimientos no da ninguna advertencia precisa sobre su tiempo. Parecería que esta falta de advertencia del terremoto es un factor significativo para mantener la vulnerabilidad de la población.

La alerta oportuna sobre sequía, ciclón e inundación ya está reduciendo la vulnerabilidad de las comunidades antes en riesgo y reduciendo bastante las muertes y lesiones. Pero la predicción de un terremoto puede traer otros problemas, como el pánico al evacuar o el problema más terrenal de los valores de la propiedad que caen en áreas consideradas como riesgosos. El riesgo de acción legal sobre esos problemas puede en realidad hacer la predicción políticamente inaceptable. En 1986, después de unos pequeños temblores, fue evacuada la población de 56.000 en los pueblos de Lucca y Modena en Toscana (Italia).

Se pusieron a disposición 13.000 camas de hospitales y los vagones de los ferrocarriles sirvieron para acomodar a los evacuados. Siguió congestiones de tráfico y escasez de gasolina y las tiendas y negocios cerraron por dos días. Sin embargo, no se presentó terremoto alguno y las recriminaciones de los furiosos comerciantes finalmente causaron la renuncia del alcalde y la administración (Coburn y Spence 1992: 41-2)

Muchos comentaristas han dicho que una evacuación total de una ciudad grande constituiría por sí solo un desastre, tal vez de mucho mayor impacto que cualquier terremoto inminente. Ellos han conjeturado que habría problemas de tráfico y accidentes descomunales (en particular si hay pánico general), crimen y saqueo, pérdidas económicas increíbles y gran dificultad para mantener los servicios públicos para la región metropolitana y tal vez para toda la nación. Adicionalmente, habría riesgo de salud pública para la población desplazada, dependiendo de dónde, cómo y durante qué tiempo se deberían acomodar. Esto incluiría epidemias debidas a sanidad inadecuada, el estrés psiquiátrico de la incertidumbre, ansiedad y posible separación de los seres queridos. Estos problemas probablemente se agravan con gobiernos que afrontan inestabilidad política.

Aunque los gobiernos pueden temblar con la perspectiva de una evacuación total, las perspectivas son más devastadoras cuando se ven al "micronivel" de familias pobres con recursos muy limitados. Wisner describe cómo ellas

son golpeadas cuando tienen que faltar unos días o semanas de trabajo, a menudo el precio de la reubicación temporal o evacuación. Estas personas no son "estúpidas". La propia aritmética mental es cruel: la evacuación sobre "una falsa alerta" podría hacer la diferencia entre una vida en la línea de pobreza con alguna esperanza y años de absoluta pobreza por debajo de esa línea, debido a propiedad robada por los saqueadores, pérdida de trabajo o daños en el hogar desprotegido.

(1985: 16).

Una crítica semejante de las opciones de evacuación puede considerarse como "cargadas de fatalidad", pero hay una creciente evidencia de los problemas que plantean para las autoridades las evacuaciones masivas. Un ejemplo patético fue el manejo de varios millones de refugiados kurdos de Iraq en la primavera de 1991 o la especulación por parte de las autoridades de lo que ocurriría si toda la longitud de la Isla de Miami Beach tuviera que ser evacuada en el caso de un gran huracán inminente.

Tremendos problemas sociales y económicos han resultado cuando todas las regiones han sido evacuadas debido a riesgo volcánico. Un caso clásico es la isla del Caribe, Guadalupe en las Antillas Menores, donde fueron evacuadas 76.000 personas en 1976 de la zona de alto riesgo por tres meses y medio, dando como resultado gigantescas pérdidas económicas y gran tensión social y hubo sólo una menor actividad volcánica (Blong 1984).

## DESLIZAMIENTOS

Los deslizamientos de tierra implican movimiento de material que puede variar considerablemente en su carácter, como rocas, escombros, barro, suelo y varios de ellos en combinación (Alexander 1989: 157). Alexander incluye deslizamientos que son generados por una gran variedad de "agentes": la falla de los desechos de las minas de carbón en Gales (Aberfan), el estallido de un dique en Italia (Vajont), una erupción volcánica en Colombia (Nevado del Ruiz), un terremoto en Perú (Huascarán) e inundaciones en Brasil (Río de Janeiro).

### **Recuadro 8.2 El terremoto de Ciudad de México, 19 de septiembre de 1985**

*El impacto de este desastre fue muy diferente al de Guatemala. Aunque hay millones de personas viviendo en los "asentamientos informales" de Ciudad de México, en condiciones muy similares a las barrancas escarpadas de Ciudad de Guatemala, ellas no fueron las víctimas de este terremoto. Quienes sufrieron en la Ciudad de México no fueron los residentes más pobres y este caso nos recuerda que vulnerabilidad no es idéntica a pobreza, aunque las dos están a veces fuertemente ligadas. Necesitaremos analizar la situación en varias formas con el fin de entender todas las relaciones que determinaron vulnerabilidad en este complicado caso. Utilizaremos el modelo de "presión y liberación" desarrollado en el capítulo 2. Sin embargo, los orígenes de la vulnerabilidad tienen una historia tan larga, hasta la conquista por los españoles de manera que tendremos que inspeccionar también épocas pasadas.*

*Dentro de la ciudad de México, actualmente el conjunto más grande de distritos urbanos en el mundo, con más de 19 millones de residentes, la población sufrida ha tenido que aprender a sobrevivir con una gran cantidad de desastres naturales y tecnológicos. El terremoto sigue siendo una amenaza grave y desencadenó el desastre que dejó 5.000 muertos en 1985. Pero no es el más grave riesgo en la agenda política de México, que en los años 90 es la contaminación atmosférica. Existen otras amenazas naturales y antrópicas, como los riesgos de inundación, deslizamiento, terremoto, hundimiento del terreno, incendio, congestión del tráfico y fábricas peligrosas, para nombrar algunos de los problemas ambientales. Para complicar el problema, muchas de estas amenazas son interactivas.*

*Si se tuviera que llevar a cabo en Ciudad de México un proceso comprensivo de verificación de riesgos que incluyera análisis de los mapas de riesgos y vulnerabilidad, necesitarían sintetizarse en una herramienta comprensiva de planificación todas las amenazas naturales y tecnológicas y patrones de vulnerabilidad. Esa herramienta está aún por desarrollarse. Sin embargo, para propósitos de un análisis mucho más limitado del riesgo del terremoto, se va a identificar una serie de "estratos de vulnerabilidad". Estos empiezan con el "ambiente físico", luego pasa al "tejido urbano", seguido por la "sociedad" que vive y trabaja dentro de los edificios y termina con una consideración de la "actividad económica" de la comunidad afectada. Esto explicará algunos de los aspectos históricos del riesgo sísmico, así como la compleja naturaleza multidisciplinaria del análisis de la vulnerabilidad.*

#### *Primer estrato: influencias históricas sobre el ambiente físico*

*Las amenazas sísmicas que afronta Ciudad de México se pueden trazar con alguna exactitud en términos de su frecuencia, severidad del impacto, patrones de daños, tipo de movimiento del terreno y localización en relación con la topografía y las condiciones del suelo.*

*Sin embargo, incluso esos factores físicos se pueden ver afectados por la intervención del hombre. Tobriner ha escrito un relato sobre la forma como Ciudad de México se ha desarrollado durante los últimos seis siglos en un sitio que difícilmente podría ser más peligroso. Durante este período ha estado en riesgo de inundaciones, contracción del suelo, actividad volcánica e impacto de terremoto. Él observa que es "una de las grandes ironías de la historia urbana que Ciudad de México, tal vez la ciudad más grande del mundo, esté sobre uno de los suelos más inestables del planeta". (Tobriner, 1988: 469-79). La figura 8.1 muestra la relación entre daño de edificios y el lecho del antiguo Lago Texcoco, con su legado de estas peligrosas condiciones. La explicación de por qué esto ocurrió tiene sus raíces en la historia del lugar desde el siglo XIII, cuando los aztecas hicieron allí su capital, Tenochtitlan. Como lo señala Oliver-Smith en su relato de "terremoto de 500 años" en el Perú, las causas de fondo de vulnerabilidad a veces se encuentran en el remoto pasado<sup>1</sup>. Cuando llegaron los españoles encontraron un asentamiento muy bien adaptado. Pero la conquista y sus necesidades simbólicas les exigieron destruirlo y remplazarlo por una nueva ciudad que requería el drenaje del Lago Texcoco.*

*Sin embargo, la localidad de Tenochtitlan sufría de cuatro amenazas: erupciones volcánicas, terremotos, sequía y severas inundaciones. El centro histórico de Ciudad de México ahora queda sobre el lecho de un lago, con un subsuelo aluvial hasta de 60 metros de profundidad. En el terremoto de 1985 este suelo se comportó como un líquido, con sacudimiento masivo del terreno que causó daños casi exclusivamente dentro del área del lecho del lago original. Este es el trágico legado de una importante ciudad fundada sobre un lugar inestable que tiene sus*

raíces en el poderío de los reyes aztecas y los gobernantes coloniales hace cuatro y medio siglos. En la figura 8.2, adelante, este factor de preconditionamiento se presenta como "causa de fondo" de la vulnerabilidad.

#### Segundo estrato: construcciones en riesgo

El siguiente estrato de vulnerabilidad se refiere a los edificios establecidos en este subsuelo del lecho del lago. Ellos son particularmente vulnerables a dos tipos de riesgo. El primero es el encogimiento del suelo, que resulta del hundimiento de los edificios en los suelos aluviales. Esto está sucediendo porque el nivel hidrostático está cayendo y la arcilla secándose, debido a la excesiva extracción de agua para las necesidades de la ciudad. Esta es una forma de "arrastre" continuo o desastre penetrante que puede causar extenso daño a la propiedad pero no pérdida directa de vidas. El segundo tipo más grave de riesgo es el del impacto del terremoto, que puede dejar muchas víctimas y daños a la propiedad.

En una verificación de vulnerabilidad de los edificios al riesgo sísmico, se ha hecho un estudio sobre unos 20.000 edificios en el centro histórico. En el estudio se consideraron 17 factores, que incluyen cosas como: niveles de mantenimiento, la forma de los edificios, el "efecto martillo" de un edificio golpeando a otro durante un terremoto, altura del edificio y tipo de construcción (Aysan et al., 1989).

Un factor importante que se debe considerar también al hacer el mapa del riesgo sísmico se refiere a la edad de todos los edificios de concreto reforzado. Los que se levantaron entre 1925 y 1942 fueron construidos con muy altos niveles de calidad. Luego de 1942 a 1964 la calidad fue muy pobre debido a un boom de la construcción y una consiguiente falta de supervisión. Desde 1964 hasta la fecha, se han aplicado los códigos sísmicos y la calidad de la construcción ha mejorado (Ambraseys, 1988).

Sin embargo, el análisis detallado del daño del terremoto ha revelado que los factores principales que causaron daño a los edificios tenían relación con su ubicación y su altura. Se descubrió que en lugares dentro del lecho del lago, las estructuras rígidas (como edificios de mampostería de piedra) generalmente se desempeñaban mejor que las flexibles (como las estructuras de concreto reforzado).

La altura era un factor aún más significativo de vulnerabilidad, pues los edificios altos de 6 y 20 pisos fueron los más afectados, con daños muy severos en edificios entre nueve y once pisos. La razón de este fenómeno tiene que ver con la sensibilidad de los edificios de muchos pisos, con sus frecuencias naturales de vibración inferiores a las de edificios de pocos pisos. Ellos estaban propensos a resonar con la baja frecuencia de la energía sísmica que emanaba del epicentro a 370 km. de distancia (Degg, 1989).

Una característica muy seria del desastre fue la destrucción y daño de los edificios públicos y aquellos con altos niveles de ocupación combinado con constante uso de tales como hoteles y hospitales. Cinco hospitales se desplomaron y 22 quedaron seriamente deteriorados, lo cual dio como resultado un 28% de pérdida de capacidad hospitalaria pública en el preciso momento en que más se necesitaban. En el desplome de sólo seis edificios perdieron la vida 1.619 personas (Kreimer y Echeverría, 1991).

Además de la falla de los rascacielos hubo otro grupo de edificios que sufrieron daños severos y de los cuales no se habló mucho. Estos eran estructuras más pequeñas, con altos niveles de ocupación de uso mixto comercial y doméstico. El análisis de víctimas indica claramente el hecho bastante obvio de que en el caso de que ocurra un terremoto durante el día, la población trata de escapar de los edificios bajos más fácilmente que de las estructuras altas (Aysan et al., 1989).

Cuando se observa el daño a los edificios en Ciudad de México en relación con el modelo de "presión y liberación", es claro que el proceso de causa y efecto no es tan evidente como en Guatemala. En el caso de México, cuando se consideran los daños a los edificios altos no hay causas de fondo fácilmente identificables distintas a la falta de conocimientos de ingeniería. Es posible ver alguna relación entre causas de fondo y condiciones inseguras en los inmuebles antiguos, donde no fueron mantenidos edificios superpoblados. En algunos casos hubo evidencia de falta de supervisión de adecuada construcción. Esas fallas son a veces un asunto práctico o económico así como también ético.

El problema del nivel de mantenimiento de los edificios tiene relación con los patrones de propiedad y ocupación así como con el papel del Estado en hacer cumplir las normas de mantenimiento. Estos problemas establecen un vínculo con el siguiente estrato del estudio, el de la vulnerabilidad humana.

#### *Tercer estrato: sociedad en riesgo*

Todo lo visto en los anteriores estratos representa información bien establecida para el mapeo físico de los desastres. Los dos estratos que siguen son campos de evaluación de riesgos que están todavía en su infancia y su vinculación precisa con las amenazas físicas tiene que definirse en términos específicos.

En contraste con el mapa de amenazas, el análisis de la vulnerabilidad humana cubre una sorprendente diversidad de temas que tiene que ver con patrones e instituciones sociales (denominadas "estructuras de dominio" en el modelo de acceso), relaciones sociales a nivel de sociedad e intra hogar, actividad económica (las relaciones de sexo y edad son particularmente importantes) y la psicología del riesgo.

Dada la distribución en tiempo y espacio del terremoto (amenaza) propiamente dicho y la distribución, que se acaba de ver, de "causas" históricamente remotas y edificios inseguros, ¿qué mecanismos específicos (procesos dinámicos de traslado) estuvieron en acción en 1985 que colocaron a ciertas personas en esos edificios inseguros en el momento crítico? Estos incluyen la densidad de la población (una función de factores equitativos de localización tales como el lugar del empleo, precios de la tierra, alquileres), la propiedad de los edificios en relación con su mantenimiento, patrones de uso de edificios (vistos en función de espacio y tiempo), la percepción de riesgo de la población local, valores culturales tales como el deseo de permanecer en el vecindario natal y la existencia de instituciones locales que puedan jugar un papel clave en la recuperación posdesastre.

La mención del último "mecanismo" que traduce "causa" de vulnerabilidad nos recuerda que los desastres tienen relación con las consecuencias a largo plazo para los sobrevivientes así como también con el impacto inmediato. Esto se vio claro en el análisis de recuperación entre ciclones

de Andhra Pradesh (capítulo 7). En el contexto del terremoto de Ciudad de México, hay varios problemas críticos concernientes a la recuperación. Estos incluyen variables económicas tales como la capacidad de la población que trabaja en zonas de alto riesgo para restablecer sus medios de subsistencia a su nivel pre-desastre después de otro terremoto. Gran parte de estos datos tiene que ver con pérdidas económicas potenciales que se consideran como el estrato final de la vulnerabilidad.

#### Cuarto estrato: la economía local en riesgo

La planificación efectiva del desastre tiene que considerar los probables efectos sobre la economía local de las pérdidas por terremoto. Estos datos, que no existían antes del terremoto de Ciudad de México, se pueden medir de tres maneras. Primero, hay pérdidas directas (por ejemplo, de un edificio o fábrica en un futuro desastre) o pérdidas secundarias (por ejemplo, daño del incendio causado por el terremoto) o pérdidas indirectas (por ejemplo, pérdida de ingreso a raíz de que la población local no puede comprar bienes debido a su temporal pérdida de ingresos o debido a las interrupciones en los suministros).

Los "estratos" de la vulnerabilidad de Ciudad de México a los terremotos ofrece un conveniente "modelo de acceso" para el examen de las amenazas del terremoto. El desastre no ocurrió en un vacío, su impacto se sufrió en un contexto "espacio-tiempo" que afectó a una sección particular de los edificios de la ciudad y de la población que ocupaba estructuras específicas en un momento específico.

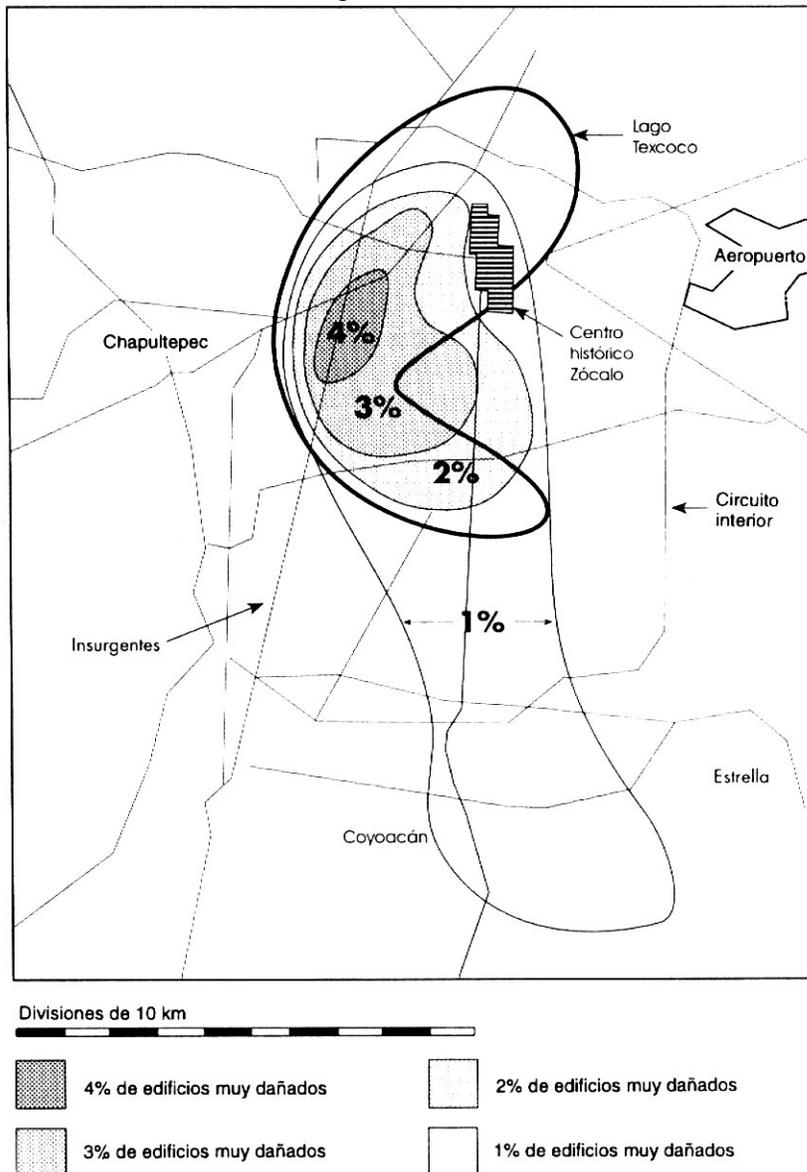
El efecto del terremoto se puede considerar de dos maneras: la destrucción de propiedad y el impacto sobre las vidas. En el terremoto de Ciudad de México, dos categorías de edificios se desplomaron o quedaron dañados; ambas estaban construidas en suelos aluviales que formaban el lecho del hace tiempo desaparecido lago. La primera categoría involucraba a gente que murió o quedó lesionada en rascacielos, incluidos un hotel y varios hospitales. Estas víctimas venían de todos los niveles de la sociedad mexicana. En contraste, el segundo grupo eran los residentes predominantemente de bajos ingresos de inmuebles bajos del siglo XIX. Como lo señalamos en la Parte I, nos interesamos por definir y subrayar la importancia y factibilidad del análisis de la vulnerabilidad señalando cómo es aplicable más allá de simples criterios tales como ingresos y estatus. Las pérdidas en la primera categoría incluían algunas víctimas que no serían consideradas como vulnerables en función de su ingreso. Sin embargo, la vulnerabilidad corre muy paralela al estatus de bajos ingresos de los residentes de los inmuebles.

El terremoto ocurrió a las 7 a.m. el 19 de septiembre de 1985 cuando casi todo el mundo iba en camino hacia el trabajo. Para los que iban a pie la amenaza eran los pedazos que se estrellaban contra el piso, pero para los miles que iban en el metro o en automóviles el ambiente inmediato estaba altamente protegido.

La gran mayoría de aquellos que murieron dentro estaban en edificios medianos y altos, en el área central de la ciudad. Unos 12.700 edificios quedaron afectados, 65% de los cuales eran residenciales. Las viviendas de 180.000 personas quedaron deterioradas y 50.000 necesitaron alojamiento temporal (Kreimer y Echeverría, 1991). Como la destrucción afectó edificios de alta inversión, las pérdidas financieras fueron enormes y se estimaron en US\$4 millones (Kreimer y Echeverría, 1991). La industria del reaseguro ha evaluado el terremoto como uno de los tres

más desastrosos de este siglo, siendo los otros el de San Francisco y el de Tokio, en 1906 y 1923 respectivamente (Degge, 1989).

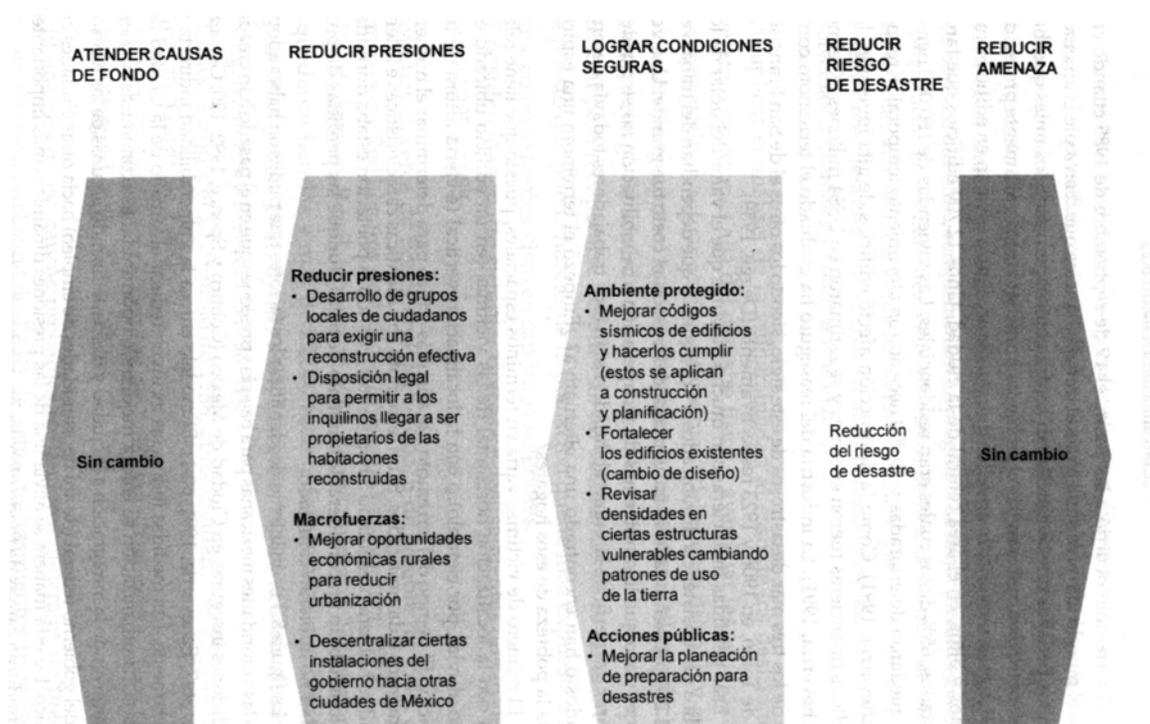
**Figura 8.1.** Distribución de daños de edificios en el terremoto de 1985 en Ciudad de México en relación con el lecho del Lago



Esas pérdidas financieras son mucho mayores que el valor del dólar de los medios de subsistencia desubicados. Para aquellos que dependían del trabajo en los 1.200 pequeños talleres industriales destruidos, el costo fue grande. Una vez más es claro que los problemas de recuperación y rehabilitación no se pueden separar del perfil de la vulnerabilidad. ¿Están esos trabajadores todavía desempleados o han encontrado una alternativa? ¿Empezó el terremoto una espiral hacia la pobreza de esos hogares?

El número de víctimas varía en términos espaciales, puesto que tiene relación con la localización horizontal de las víctimas (en un edificio ubicado en suelo aluvial, por ejemplo) o con la localización vertical (a cierta altura de un edificio). El tiempo del terremoto fue aún más crítico para determinar el número de muertos o damnificados. Si un terremoto con idénticas características e intensidad se hubiera presentado 3 horas antes, cuando la población estaba dormida, hubiera habido un considerable aumento de bajas, aunque las pérdidas de propiedad no hubieran cambiado.

La figura 8.3 es un intento de identificar los factores que pudieron haber adoptado las autoridades mexicanas para bajar las presiones que en el pasado han creado condiciones inseguras en Ciudad de México (Coburn y Spence, 1992:130; Gómez, 1991: 56-7; Echeverría, 1991: 60-1). El modelo enfoca la vulnerabilidad indirecta y directamente. Las medidas indirectas incluyen reducir el tamaño de la Ciudad de México. La urbanización se enfoca mejorando oportunidades económicas rurales, disminuyendo la inmigración a la ciudad y descentralizando algunas de las funciones del gobierno federal (de ahí oportunidades de empleo) hacia otras ciudades en México. De esta manera se alivia una de las presiones dinámicas más importantes que traducen causas de fondo globales en condiciones inseguras.



Además, las condiciones inseguras se atienden directamente mediante mejores códigos antisísmicos y haciéndolos cumplir, fortaleciendo las estructuras existentes y reduciendo las densidades en ciertas estructuras más débiles mediante el cambio de patrones de uso. Estos pasos, ninguno de ellos inconcebible en el México contemporáneo, aunque algunos son más difíciles políticamente y más costosos que otros, complementan un programa de mejor planificación para la preparación en los desastres. Pero, ya, menos de 10 años después de

*tamaño desastre, hay una disminución de la "voluntad política" para proteger la ciudad de semejantes desastres. Los riesgos sísmicos han sido desplazados por otros problemas ambientales y políticos más urgentes* <sup>2</sup>.

Al aplicar el análisis de la vulnerabilidad al caso de los deslizamientos, necesitamos pasar más allá del desastre físico y averiguar las actividades humanas que podrían actuar como "activadores" del evento físico (por ejemplo, la ubicación de una presa) así como también la manera como la población está expuesta al riesgo de acuerdo con sus diferentes características. La capacidad diferencial para recuperarse después de un deslizamiento es también importante puesto que puede hacer que la población quede más expuesta a futuros riesgos, como lo hemos visto en capítulos anteriores.

Consideremos cuatro ejemplos típicos de deslizamientos que tuvieron lugar entre 1985 y 1988:

1. Mameyes, cerca de Ponce en Puerto Rico, 8 de octubre de 1985, con 180 muertos y 260 hogares destruidos (Wisner 1985; Doerner 1985).
2. Río de Janeiro, Brasil, febrero de 1988, donde murieron 277, 735 quedaron heridos y más de 22.000 desplazados en poblaciones de casuchas (Allen 1994; Byrne 1988; Margolis 1988; Michaels 1988; Munasing, Menezes y Preece 1991: 28-31).
3. Catak, Turquía el 23 de junio de 1988, matando aproximadamente 75 personas (Gurdilek 1988);
4. Hat Yai, Tailandia en noviembre de 1988, matando 400 (The Economist 1989; Nuguid 1990; West 1989).

El análisis de las causas probables (o "factores generales de predisposición" en términos del modelo PAR) de estos deslizamientos muestra varias similitudes interesantes.

La primera causa comúnmente citada es la deforestación. Hubo una protesta contra la tala en Tailandia después de los deslizamientos. West anota que esta protesta

no provenía de barbudos ecologistas ni de políticos "verdes" de moda, sino de agricultores locales y población del pueblo, los que en realidad habían sufrido. La ira viene de abajo y va dirigida especialmente a los madereros voraces, con frecuencia comerciantes chinos en sociedad con altos funcionarios de la policía y el ejército.  
(1989: 18)

El primer ministro de Tailandia visitó el sitio del desastre y anunció que se prohibirían las operaciones de tala de bosques. Hace 40 años, el 70% del país estaba cubierto de bosques, pero en 1989 este porcentaje había caído a sólo 12% (The Economist 1989).

En Río las autoridades fueron criticadas por no tomar medidas efectivas para abordar los problemas de las desnudas colinas donde se habían construido todas las *favelas* (asentamientos de invasores). Estas alojaban a un millón de personas sobre 8 millones de la ciudad. Había habido gran deforestación en estas áreas para abrirle camino a las viviendas y para conseguir leña de combustible. Los factores socioeconómicos son una "presión" obvia que

obliga a los invasores a vivir en lugares inseguros y los obliga a talar vegetación para combustible o materiales de construcción puesto que las alternativas son muy costosas (Allen 1994).

La construcción de carreteras mal localizadas también se menciona como una de las causas. Las autoridades turcas comentaban que las carreteras en Catak debían haberse hecho contra la pendiente y no correr paralelas a ellos. Frecuentemente, las carreteras se hacen en pendientes escarpadas sin entender nada de la geomorfología del suelo y pueden interrumpir drenajes. La actual "técnica de cortar y rellenar" de la construcción de carreteras en pendientes puede contribuir al riesgo de los deslizamientos (K. Smith 1992: 165).

El daño ambiental a la estabilidad del subsuelo también se cita con frecuencia como una causa. Pueden ocurrir cambios en el nivel freático debido a los pozos para tubos de goteo, torres, depósitos y tanques sépticos y parecen haber sido una causa que contribuyó a los deslizamientos de Puerto Rico y Río de Janeiro. La construcción no autorizada en pendientes peligrosamente escarpadas se cita con frecuencia como una causa de desastres por deslizamientos. La misma localización de los asentamientos de invasores puede haber contribuido a los deslizamientos de Puerto Rico y Río de Janeiro.

Los sistemas de alerta para predecir el flujo del agua y organizar la evacuación de comunidades en riesgo a menudo faltan en áreas urbanas. Esto parece haber contribuido a los desastres de Puerto Rico y Río de Janeiro. Había habido mucha lluvia durante varios días antes de los deslizamientos, pero no existía planificación o monitoreo para esas contingencias.

## **VOLCANES Y DESASTRES RELACIONADOS**

Los volcanes son desfuegos en la corteza de la tierra a través de los cuales las rocas derretidas salen como lava o son arrojadas como ceniza o escombros, a veces acompañados de vapor y gases calientes y a veces venenosos (Davis y Gupta 1991: 29).

Las amenazas asociadas incluyen terremotos y derrumbes de lodo y rocas. Los volcanes son como algunas epidemias (vistas en el capítulo 5) por cuanto representan un límite al empleo del análisis de la vulnerabilidad. Las erupciones volcánicas ponen en peligro a cualquier persona que viva dentro de la zona de alto riesgo, sea rica o pobre, terrateniente o peón sin tierra, hombre o mujer, viejo o joven, miembro de mayorías o minorías étnicas. Tomblin comentaba: "Las erupciones difieren de la mayor parte de las demás causas de desastres como terremotos, huracanes e inundaciones, por cuanto causan prácticamente destrucción total de la vida y propiedades dentro de áreas relativamente pequeñas que se pueden delinear fácilmente" (1987: 17).<sup>3</sup>

Las emisiones de gas venenoso no hacen ninguna diferencia entre grupos sociales. Pero incluso donde éstas no son la principal amenaza, los niveles de ingresos, la calidad de la construcción de la casa y el tipo de ocupación, todo parece tener poco peso sobre la capacidad diferencial de la población para resistir el arsenal volcánico de emisiones de gas caliente, impacto de la descarga, flujos de lava, proyectiles, avalanchas volcánicas (lahars) de lodo y el depósito de la ceniza.

Se puede decir que la población rica tiene más acceso al conocimiento, que incluye una conciencia del riesgo volcánico y, por lo tanto, está en mejores condiciones para responder a las advertencias de evacuar en el caso de una probable erupción. Pero cada vez es más evidente que la población pobre que vive cerca de los volcanes activos es consciente de los riesgos. Una vez observan señales de actividad volcánica, ellos están tan prontos a seguir las órdenes de evacuación como sus ricos vecinos (Kuester y Forsyth 1985; Tayag s.f.(b); Zarco 1985).

El término "amenaza" no es estrictamente exacto puesto que en muchos casos trae tanto beneficios importantes como calamidad: la irrigación y el cieno fértil de las inundaciones o las lluvias de los ciclones tropicales sobre tierras propensas a la sequía. Este proceso se ve probablemente mejor en el caso de los volcanes que en cualquier otro desastre geológico, puesto que no hay beneficios obvios de deslizamientos y terremotos.

Los productos de los volcanes pueden ser altamente benéficos para cualquier sociedad e incluyen suelos extremadamente fértiles que resultan de la alteración de las cenizas volcánicas y materiales piroclásticos. Los agricultores a veces obtienen abundantes cosechas como resultado de una aspersion suave de ceniza volcánica en sus campos (Wood 1986: 130). En abril de 1992 Cerro Negro hizo erupción cerca de León en Nicaragua. Se depositó una espesa capa de ceniza volcánica, con tétricos pronósticos de que la economía agrícola se interrumpiría por años. Sin embargo, al cabo de 10 meses los agricultores ya estaban disfrutando de buenas cosechas de los fértiles suelos entremezclados con cenizas volcánicas (Baxter 1993).<sup>4</sup>

Esas bendiciones volcánicas sin duda constituyen un magneto económico y social muy poderoso. Con frecuencia se dice que la población que vive en zonas de alto riesgo son jugadores por naturaleza, que asumen grandes riesgos para lograr beneficios inciertos. Pero las probabilidades son muy desiguales puesto que no parece que les tome mucho tiempo a las familias decidir afrontar el riesgo de una erupción con un periodo de retorno de tal vez 45 años, pues la retribución son oportunidades económicas considerablemente mayores que se aplicarán todos los días. Paradójicamente, la preparación efectiva para el desastre con sus expectativas de buena alerta y evacuación por parte de las autoridades sólo es un aditamento para el poder del magneto que atrae a la población a las zonas de alto riesgo (ver recuadro 8.3).

## **RESPUESTA DE LAS POLÍTICAS Y MITIGACIÓN**

Al concluir este capítulo con una nota positiva, se sugieren cuatro enfoques para la reducción del riesgo ante desastres geológicos (esto lo veremos con más detalle en el capítulo 10).

En primer lugar, el terremoto, los deslizamientos y los desastres volcánicos se pueden utilizar para cambiar las estructuras injustas. Las organizaciones populares de desarrollo pueden aprovechar un desastre para impugnar y posiblemente cambiar estructuras vulnerables, políticas injustas, sociales y económicas. Holloway ha sugerido que

Los desastres a veces establecerán una dinámica en la cual se les puede dar la vuelta a las estructuras sociales y la ayuda humanitaria y la rehabilitación sensatamente aplicados pueden ayudar a cambiar el status quo; mientras que los

proyectos serán los modelos en microcosmos que pueden utilizarse para demostrar al gobierno las posibilidades de una variedad de formas de trabajo.

(1989: 220)

De esta manera, en las secuelas del terremoto de Ciudad de México, las organizaciones de los vecindarios se fortalecieron y aumentaron sus demandas por servicios gubernamentales (Robinson et al. 1986; Annis 1988). No hay una relación directa entre la fuerza de las organizaciones locales y la reducción de la vulnerabilidad al desastre, pero sí lo inverso es verdad: en ausencia de organización del vecindario y popular, la vulnerabilidad aumenta.

### **Recuadro 8.3 Estudio de caso: planificación pre-desastre, volcán Taal, Filipinas**

*Un ejemplo de las exigencias encontradas de prosperidad versus seguridad y la forma como se relacionan con la política pública, se puede ver en el estudio del caso real del volcán Taal en las Filipinas. Este es uno de los volcanes más bajos y mortíferos del mundo, en una isla del Lago Taal, a unos 60 km. al sur de Manila. Taal ha tenido 33 erupciones registradas desde su primera explosión que se recuerde en 1572. La erupción de 1911 produjo 1334 muertos y cubrió un área de 2000 km<sup>3</sup> con ceniza y escombros volcánicos que llegaron hasta Manila. La actividad volcánica se ha presentado en 1965, 1966, 1967, 1968, 1970, 1976 y 1977 (Arante y Daag s.f.; Instituto filipino de vulcanología y sismología s.d.-a). La principal erupción de 1965 fue completamente inesperada y no se había emitido alerta alguna oficial. Siguió el caos como lo describen Arante y Daag:*

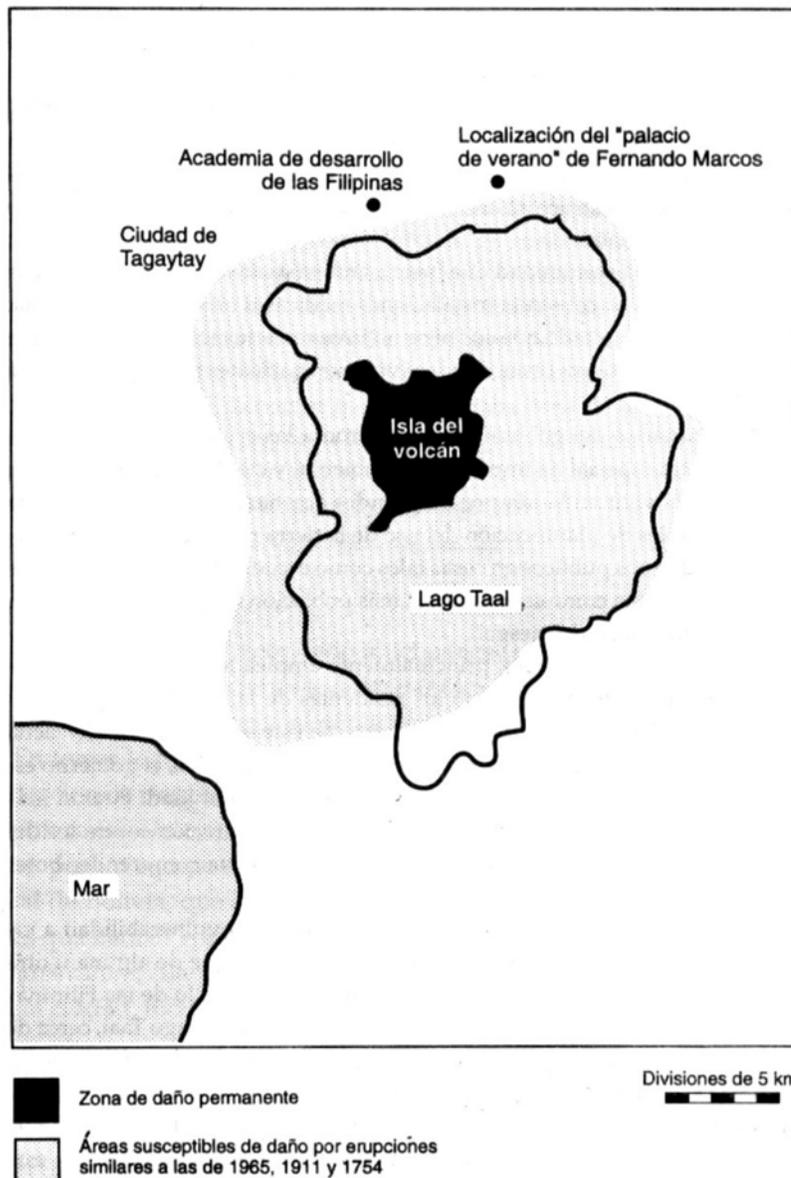
*el pánico se apoderó de los acosados habitantes cuando andaban a la rebatiña por los pocos botes disponibles. Muchos murieron mientras huían de la isla cuando los botes zozobraron debido a los efectos combinados de sobrepeso, las eyecciones que caían (ceniza y proyectiles de rocas volcánicas) y una explosión lateral de gases calientes que pasó a la velocidad de un huracán.*

*La población de la isla es de 3.628 personas en unos 600 hogares. Ellos gozan de una economía relativamente próspera basada en pesca, agricultura, minería para escoria y utilizan sus botes para llevar turistas a la isla. La localización de los asentamientos en la isla se relaciona estrechamente con suelos fértiles muy ricos apropiados para patatas y maíz. Tal vez como un resultado directo de los atractivos de la isla, la población actualmente está creciendo a una tasa de 9.6% por año, más de tres veces el promedio nacional. Sin embargo, la isla sólo tiene 215 botes que pueden acomodar 1900 personas. De modo que en el caso de una erupción muy repentina con tiempo mínimo de advertencia, sólo la mitad de la población podría escapar.*

*Cualquier erupción futura similar en intensidad a las de 1911 y 1965 también afectarían diez asentamientos que rodean el lago y que tienen una población combinada de 76.000 (ver figura 8.4). Durante un Taller para entrenamiento de manejo de desastres en 1988, organizado por el gobierno de Filipinas, los participantes visitaron la isla para estudiar la vulnerabilidad y seguridad con los residentes y con funcionarios públicos locales del gobierno que vivían en tierra continental. El grupo descubrió que había muy poca ansiedad por parte de la población por los riesgos que afrontaban, incluso entre aquellos que habían sobrevivido a la erupción de 1965.*

La falta de botes de escape tampoco les preocupaba en absoluto, pues los residentes se referían a la construcción que había sido levantada en la isla por el Instituto filipino de vulcanología y ellos claramente pensaban que éste era cierta forma de "póliza de seguro contra erupción volcánica", y suponían que esta agencia podría atenderlos en el caso de un desastre. Ellos también creían que la misma presencia de esta estación de alerta demostraba que en realidad era seguro para ellos vivir en la isla. Hay dudas sobre si el efecto simbólico de la estructura en la comunidad local estaba en el pensamiento oficial cuando fue concebida.

**Figura 8.4** Mapa de riesgos de desastres del volcán Taal, Filipinas



**Fuente:** Operación Taal, Instituto filipino de vulcanología y sismología

Los líderes de la comunidad que fueron entrevistados se preocupaban más porque el gobierno no construía instalaciones médicas o una escuela en la isla, lo cual daba como resultado que sus hijos no tuvieran educación o tuvieran que viajar cada semana a tierra firme donde vivían con parientes mientras asistían a las escuelas locales.<sup>5</sup>

Los funcionarios del gobierno respondieron a las críticas diciendo que la isla era un centro especial de importancia ambiental y científica. A la población no se le permitía vivir en la isla por las grandes amenazas volcánicas. Por esta razón, los controles de planificación del uso de la tierra requerían que el gobierno no gastara dineros públicos en cosas tales como escuelas y dispensarios. Esos servicios sólo traerían como consecuencia más población a vivir en la isla, con la consiguiente expansión del riesgo.

Los participantes del taller, principalmente empleados del gobierno, respondieron enérgicamente que como los residentes de la isla de Taal pagaban impuestos al gobierno, su aceptación por parte de éste era una admisión tácita de que era un asentamiento legal. En consecuencia, según ellos, el gobierno estaba en la obligación de ofrecer servicios básicos a la comunidad. Fueron más allá y sugirieron que dichos servicios debían incluir preparación contra los desastres con destino a la comunidad de la isla, la cual debía comprender botes adicionales de evacuación de emergencia (DSWD s.f.)

El ejemplo de Taal sirve de apoyo a la idea de que la vulnerabilidad a los volcanes no está confinada a hogares pobres o a aquellos que de alguna u otra forma son marginales. En realidad, la Academia de Desarrollo de las Filipinas está situada en la espectacular saliente Tagaytay que vigila el Lago Taal, cerca de algunas costosas mansiones de propiedad de acomodadas familias filipinas. En las cercanías está también un palacio de verano que el presidente Marcos alcanzó a construir en parte antes de caer del poder. Esta propiedad, que incluye la Academia de Desarrollo para la capacitación de altos funcionarios civiles, está cerca de la zona de alto riesgo del Taal. Los registros indican que muchas personas murieron precisamente en esta área durante la erupción de 1911.

Por otra parte, mucha población del área de Taal tiene buenos recuerdos de la erupción del Mayon en 1984, cuando hubo enormes pérdidas económicas pero ninguna víctima en el área afectada (que tenía una población de 90.000), gracias a la muy efectiva evacuación de 73.400 persona (Tayag s.f.(a); Zarco 1985).<sup>6</sup>

Los agricultores y Marcos tenían una visión amplia (y privada) según la cual el volcán Taal era simplemente uno de los numerosos ingredientes (o riesgos percibidos) que influyeron en su decisión sobre el lugar para construir una casa. Por el contrario, los vulcanólogos, que trataban de prohibir la ocupación de la isla, tenían una visión estrecha (y pública) del riesgo y la vulnerabilidad que se limitaba a los valores de su formación profesional ligada a los círculos oficiales y no podía reconocer que la isla estaba llena de recursos útiles. Cada grupo representa una respuesta legítima y lógica a la misma amenaza, pero sus puntos de vista varían en virtud de sus respectivas necesidades, prioridades, percepciones y los valores son muy diferentes entre sí.

En segundo lugar, y como una continuación de lo primero, las instituciones locales se pueden fortalecer y la capacidad de las familias para reducir su propia vulnerabilidad se puede mejorar.

Este es el concepto de Anderson y Woodrow (1989) el "resurgir de las cenizas". Sin embargo, para lograr este fin es necesario que la energía y los recursos se concentren en fortalecer la confianza en sí mismos de los hogares más vulnerables y sus instituciones locales. Regresaremos al problema difícil de identificar y ayudar a "los más vulnerables" en el capítulo 9.

Dudley ayudó a los constructores artesanales ecuatorianos a reconstruir sus hogares de manera segura después del terremoto de 1987. Él hablaba de su experiencia:

Hemos aprendido que con apoyo externo, pero sin control externo, y con objetivos técnicos limitados, la población puede lograr grandes cosas... el verdadero desarrollo, desastre o no desastre, sólo tendrá lugar a través del fortalecimiento de infraestructuras indígenas directamente confiables para la población local.

(Dudley 1988: 120).

La confiabilidad engendra confianza, y la confianza permite acceso al funcionamiento de los mecanismos locales de sobrevivencia. Cuando éstos se traducen en forma arquitectónica, hay la posibilidad de diseñar a bajo costo vivienda más segura, con la población local como socios (Maskrey 1989; Aysan y Davis 1992).

Dudley luego reforzaba el punto de vista de este capítulo de que la reducción del riesgo ante el desastre

es tanto un producto de factores socioeconómicos como de técnicos. La máxima esperanza para la recuperación de una comunidad en un desastre es tener una historia de organización fuerte; es hacia este fin donde las instituciones locales deben orientar sus esfuerzos.

(Dudley 1988: 121).

Maskrey (1989) ha recopilado muchos casos donde la tecnología apropiada y la creación de instituciones localizadas han reducido futura vulnerabilidad a desastres geológicos, especialmente terremotos en América Latina.

En tercer lugar el desastre ofrece una oportunidad de desarrollar efectiva verificación de riesgos con buenos argumentos de costo-beneficio para medidas de protección. Un ejemplo es el entusiasmo despertado entre las autoridades locales por un equipo del Banco Mundial que ha venido trabajando en La Paz, capital de Bolivia, que afronta numerosos riesgos. En un informe sobre las lecciones que habían aprendido del proyecto, el equipo concluía que los riesgos se podían evaluar, cuantificar, programar y atender con medidas que eran posibles para la ciudad, incluso con todas sus urgentes demandas de presupuesto:

calculamos que la prevención de desastres y preparación costarían US\$500.000 en 1987 para un total de US\$2.5 millones ó US\$2.50 per capita... esta cantidad es inferior ante las pérdidas anuales por causa de desastres naturales estimados en US\$8 per capita. Con este mínimo nivel de financiación, la mitigación de los desastres sería factible, de costo efectivo y dentro del ámbito de las necesidades de La Paz.

(Plessis-Fraissard 1989: 135)

**Recuadro 8.4 Estudio de caso: respuesta posdesastre después de la erupción volcánica del Nevado del Ruiz, 13 de noviembre de 1985, Colombia**

*Un segundo ejemplo tiene que ver con los efectos de la erupción del Nevado del Ruiz, en la ciudad de Armero, Colombia, el 13 de noviembre de 1985. A diferencia de Taal, este volcán había estado relativamente inactivo desde su última erupción en 1845.*

*La erupción ocurrió a las 3:15 p.m. y dos horas más tarde los residentes de la ciudad de Armero (población 29.000) observaron que estaba cayendo un polvo fino. A las 5:30 p.m. el Instituto Nacional de Geología y Minas advirtió que toda el área en riesgo debía ser evacuada. A las 7:30 p.m. la Cruz Roja intentó realizar esa evacuación, pero tal vez a raíz de una lluvia muy fuerte por una tormenta o por falta de instrucciones anteriores para la evacuación, pocos aceptaron abandonar sus hogares. A las 9:05 p.m. se presentó un fuerte estremecimiento en el volcán que fue seguido de una lluvia de piedra pómez y ceniza. A raíz de esto, parte de la capa de hielo del volcán de 5.400 metros se fundió e hizo que el río Guali se desbordara. Este a su vez hizo que un dique natural estallara formando un torrente que avanzó a velocidades de 70 km. por hora y una enorme avalancha de barro que envolvió a Armero (Naciones Unidas, 1985; Siegel y Wit-ham, 1991). Dentro de la ciudad uno de los pocos sobrevivientes. Rosa María Henao, describía cómo a las 11:35 p.m.*

*primero hubo un estremecimiento de la tierra, el aire de repente empezó a oler a azufre, luego se produjo un ruido sordo horrible que parecía venir de las profundidades de la tierra. Enseguida la avalancha cayó sobre la ciudad con un sonido que parecía el gemido de algún monstruo... las casas debajo de nosotros empezaron a caerse a medida que avanzaba el río de lodo.*

*(Citado en UNDR0, 1985: 5)*

*Lo que se dejaba ver en esos minutos era una historia horripilante de población tratando de salir de la muralla de barro calcinante, piedras y agua. Algunos murieron en el caos cuando la población aterrorizada trataba de subir a los vehículos que se movían (Sigurdson y Carey, 1986; Davis, 1988; R.S. Parker, 1989; Siegel y Witham, 1991).*

*En los primeros meses de 1988 un grupo de abogados publicaron un aviso en la prensa local de la ciudad de Manizales y en las pequeñas poblaciones de Guayabal y Lérida. Éstas están cerca de Armero y alojaron a unos 3.000 sobrevivientes. No tenía sentido alguno pegar avisos en Armero pues la población se había convertido en un "cementerio" desierto donde quedaron enterradas unas 22.000 personas. Los abogados invitaban a cualquiera que hubiere resultado damnificado o que hubiera perdido algún pariente o una propiedad a ponerse en contacto con ellos si deseaban demandar al gobierno de Colombia por absoluta negligencia al no advertir o evacuarlos a tiempo para evitar los perjuicios o pérdida de propiedades.*

*En respuesta a estos anuncios se presentaron no menos de 750 reclamos que llegaban a un total de 20.000 millones de pesos colombianos (unos 40 millones de libras esterlinas). La demanda contra el gobierno se basaba en no haber hecho una planificación efectiva de preparación (incluso procedimientos de evacuación) que permitiera a la población escapar de los escombros que caían y de las avalanchas de barro. Estas son catástrofes que han ocurrido después de erupciones volcánicas anteriores en la región.*

*Se dijo que los abogados del gobierno irían a sostener que los residentes estaban al tanto de los riesgos pero prefirieron ocupar un área sumamente fértil pero peligrosa como Taal. Por la época en que el caso llegó al tribunal del Tolima, el número de demandantes había subido a mil. Ellos demandaron al Ministerio de Minas y Energía del gobierno de Colombia, puesto que el servicio geológico con responsabilidad civil de emitir advertencias sobre el volcán, pertenecía a este ministerio. Los demandantes sostenían que el gobierno no había protegido a sus ciudadanos al no obligar la evacuación de Armero y otros pueblos afectados.*

*Los abogados del gobierno dijeron que la "orden de evacuación" no entraba dentro de las funciones del Ministerio de Minas y Energía. Pero como prueba de la preocupación del gobierno, ellos aportaron evidencias de que la Defensa Civil había realizado una campaña "puerta a puerta" para advertir a la población que evacuara durante las primeras etapas de la erupción. Tres expertos vulcanólogos fueron interrogados respecto a si la escala, localización y tiempo de la avalancha de lodo se podría haber pronosticado exactamente. Ellos dieron una respuesta negativa y sobre esta base el gobierno quedó libre de responsabilidad (Wilches-Chaux, 1992b).*

*El desastre del Nevado del Ruiz fue un catalizador que tuvo dramático impacto sobre el desarrollo de la protección contra los desastres en Colombia. Se creó un Sistema de preparación gubernamental a nivel central y provincial, que incluye alertas detalladas y sistemas de evacuación. Sin embargo, aunque el plan de preparación sigue en el papel, mantenido por la legislación gubernamental, las prioridades económicas pueden fácilmente predominar en la práctica sobre consideraciones de seguridad. Por ejemplo, el volcán Galeras hizo erupción en enero de 1993. La cercana ciudad de Pasto está en riesgo de erupción grave de este volcán muy activo. En 1992 y 1993 la Oficina de preparación para desastres del gobierno quiso hacer advertencias al público, pero las autoridades locales se negaron a autorizarlas. Su negativa tenía origen en las consecuencias económicas de una advertencia de años atrás, la cual provocó una inmediata crisis financiera en la localidad cuando se cerraron créditos y préstamos (Wilches-Chaux, 1993).*

Finalmente, los desastres dan una oportunidad para educar líderes políticos y personas que toman decisiones sobre la verdadera naturaleza de la vulnerabilidad al riesgo del desastre (ver recuadro 8.4). Las autoridades pueden estar ignorantes o pueden deliberadamente evitar reconocer su propio papel en el incremento de los riesgos. Sin embargo, ellas pueden responder a mensajes, como al del cálculo financiero antes mencionado, que el desarrollo de medidas de protección será más tarde de su beneficio. Quarantelli ha hecho énfasis en el componente vulnerabilidad en los desastres y "a fortiori", en el impacto potencial de iniciativas de políticas de razonablemente bajo costo. El anota que

Permitir concentraciones de población de alta densidad en las áreas de inundación, tener códigos deficientes para construcción antisísmica o que no se cumplan, demorar la evacuación de las pendientes volcánicas, dar inadecuadas alertas sobre tsunamis, por ejemplo, son cosas aun más importantes que la amenaza misma en causar víctimas, pérdidas económicas y de propiedad, tensiones psicológicas y los trastornos de las rutinas diarias que son la esencia de los desastres.

(Quarantelli 1990: 18).

En particular, el impacto de los terremotos, deslizamientos y erupciones volcánicas sólo se reducirá cuando quienes toman decisiones tengan más conciencia de que "nunca puede haber un desastre natural; a lo sumo hay una conjunción de ciertos fenómenos físicos y ciertos fenómenos sociales" (Quarantelli 1990: 18). Para concluir, los cuatro verbos que introdujeron estas sugerencias finales quieren decir lo opuesto a cualquier aceptación pasiva de la inevitabilidad de pérdidas por desastres geológicos: "cambiar, fortalecer, desarrollar y educar".

## NOTAS

1. El terremoto del Perú (31 de mayo de 1970) mató 70.000 personas, dejó a medio millón sin hogar y seriamente deterioradas a 152 poblaciones y 1500 aldeas. Oliver-Smith (1994) sostiene que las causas tienen que buscarse hace 500 años en la conquista española y la destrucción de la "actitud mental fija" de los incas que habían creado una notable habilidad para mitigar esas amenazas.

2. Los autores, especialmente Davis, desean agradecer las ideas y conocimiento de los miembros del Proyecto de Investigación del gobierno mexicano-RU para la reducción del riesgo sísmico urbano, 1988-90, especialmente a Yasemin Aysan, Andrew Coburn, Robin Spence, Alexandro Rivas-Vidal, Susanna Rubin y Hugo García Perez.

3. El punto de vista de Tomblin es también evidente en otro tipo muy raro de desastre, como el ocurrido el 21 de agosto de 1986 en las aldeas dispersas al norte del volcánico lago Nyos en Camerún. Una nube de dióxido de carbono salió del lago, por razones todavía no claras. El gas afectó a todos los que vivían en el área y asfixió a 1700 personas, mientras 5000 lograron sobrevivir a los efectos (Baxter y Kapila 1989; Sigurdson 1988).

4. Las erupciones también producen valiosos productos minerales como la piedra pómez, perlita, escoria, bórax y azufre. El calor de las regiones volcánicas también se puede aprovechar para suministrar energía geotermal barata. El uso médico y recreativo de las fuentes termales también se han reconocido en todo el mundo por miles de años.

5. Hay una sorprendente similitud entre estas quejas y otras escuchadas por uno de los autores en una gira de estudio por los asentamientos de Bangladesh en una isla de lodo en el río Jamina. Los residentes allí no tenían acceso a facilidades médicas ni educativas.

6. Sin embargo, en febrero de 1993 Mayon hizo erupción inesperadamente, matando 47. Unas 25.000 personas fueron evacuadas del perímetro del volcán.

7. Causó la muerte de seis de los vulcanólogos más prestigiosos del mundo, quienes estaban haciendo en el momento estudios científicos en el cráter.