

Gigantes del riesgo: Catástrofes naturales

MARIA GABRIELA CLAVIJO

ESTUDIANTE . ESPAÑA. FORO FERMA 2005

D Recuerdo que cuando tenía nueve años, en el mes de diciembre, llovió tanto que cortaron las clases durante varios días y en la televisión solo aparecían imágenes de la provincia inundada. Varias veces en mi vida he sufrido cortes de agua debido a sequías, que fueron tan fuertes que llevó a la construcción de una planta desalinizadora en mi ciudad, para asegurar el abastecimiento mínimo en un futuro. Hoy estoy en Canadá y la radio y la televisión no hablan de otra cosa: huracanes y tormentas tropicales en el Caribe y EEUU, inundaciones en la ciudad de Québec, terremoto en Pakistán, etc. Y me pregunto: «¿Han aumentado las catástrofes naturales?, o, ¿gracias a los medios de comunicación sabemos lo que pasa en el resto del mundo?». Otro de los motivos para querer saber un poco más sobre estos fatales eventos fue una reflexión posterior a la lectura de la publicación «Retrospectiva, Catástrofes Naturales 2004» de la MunichRe. Pensé: «Mueren miles de personas al año y las pérdidas económicas, aseguradas o no, son desorbitantes,... ¿Existe alguna forma de cambiarlo? ¿Puede hacer algo la Gerencia de Riesgos?

En las siguientes páginas se intenta contestar a estas preguntas y a otras, y se procura aportar nuevas ideas en cuanto a actuaciones antes, durante y después de estos fenómenos, ya sea para prevenir, como para minimizar daños.

Una cosa es segura: la vida de nuestro planeta ha estado marcada por distintas catástrofes naturales; ocurrían, ocurren y ocurrirán.

TORMENTAS TROPICALES

Las tormentas tropicales se forman en aguas cálidas, expuestas a altas temperaturas (intensa ra-

diación solar) que favorecen su evaporación, formando masas de aire caliente que son transportadas por corrientes de aire. Hablar de tormentas tropicales es hablar de intensas lluvias, fuertes vientos, tornados y mareas huracanadas.

Se desarrollan en zonas costeras, entre los meses de Diciembre y Mayo en el Hemisferio Sur y entre Junio y Octubre en el Hemisferio Norte, siendo las zonas más expuestas a estos eventos las islas del Caribe, la costa Este de México y los EEUU (huracanes) y el Sureste de Asia (tifones).

En los últimos años se ha observado un incremento en la frecuencia y magnitud de estas tormentas. Dicho incremento en la frecuencia ha sido muy notable este año, registrándose

23 tormentas tropicales desde el comienzo de la temporada de huracanes del Atlántico, en Junio¹.

Otro dato alarmante es que algunas de estas tormentas se han desarrollado en zonas consideradas, hasta hoy, como «libres de riesgo». Uno de los motivos parece ser el efecto invernadero. Se ha comprobado que normalmente el agua se evapora en el Caribe, costa Este de Australia, Pacífico Este (América Central) y Pacífico Oeste (Sureste de China), sin embargo, han aparecido nuevas masas de agua caliente en zonas de América del Sur (Brasil, por ejemplo).

Los daños ocasionados también se han incrementado. Suelen ser inundaciones, destrucción de edificaciones e infraestructuras, contaminación de aguas (provoca enfermedades y hambrunas), incendios (favorecidos por o fuertes vientos), derrumbamientos, muertes, etc. Por supuesto, el alcance o magnitud de estos daños depende del desarrollo económico del área afectada, de forma que hay una relación inversa entre el nivel de desarrollo económico y el número de muertes, por ejemplo.

Otro factor que interviene en el incremento de estos daños es la mayor magnitud de estas tormentas. Dicha magnitud se mide en grados (del 1 al 5, siendo 5 la mayor intensidad) de una escala, siendo la más usada la Saffir-Simpson. Si observamos las series de tormentas de los últimos años, podemos ver que el número de ellas de orden superior a 3 se ha visto incrementado notablemente. Una vez más se alude al efecto invernadero como una de las posibles causas, ya que, a mayor temperatura del planeta, mayor es la masa de agua que se evapora.

De entre todas las catástrofes naturales, las tormentas tropicales del Atlántico son las que ocasionan mayores pérdidas al sector asegurador. Las causas son múltiples:

- Se desarrollan en zonas muy pobladas.
- El número de pólizas es muy elevado en EEUU (vida y no vida), aunque no hay que olvidar que

en la zona del Caribe también afecta a turistas con seguros de viaje y a empresas del sector hotelero con elevadas inversiones de capital en la zona.

- La costa estadounidense es una de las zonas de mayor renta per-capita, es decir, los bienes asegurados suelen tener un alto valor económico.

Como medida de prevención se han instalado sistemas de predicción y aviso en muchos países que sufren estos desastres. Así nació el Centro Nacional de Huracanes, el Centro de Huracanes del Pacífico Central, el Centro de Información de Meteorología Adversa, el Centro de Alarma de Tifones, la Agencia Federal de Gerencia en Emergencias, etc. Estos organismos deben avisar a la población en riesgo, con suficiente tiempo de antelación, de la llegada de una tormenta tropical.

En el caso de que la tormenta no sea de gran magnitud, la evacuación no es obligatoria, pero se deben tomar medidas (retirar del exterior todos los objetos que puedan ser lanzados por los fuertes vientos, precintar puertas y ventanas, almacenar agua potable y comida para un mínimo de 3 días, cortar ramas, etc.). Cuando la tormenta es de gran magnitud se deben establecer normas de evacuación obligatoria, aunque se ha comprobado que en muchos casos la población es reacia a abandonar su hogar. El principal motivo es el miedo a los robos y a perderlo todo, lo cual hace que las evacuaciones no sean efectivas. Tal vez deberían implantarse sistemas que permitan comprobar que la evacuación de la vivienda se ha llevado a cabo, y penalizar, en el caso de que no se cumpla, con una reducción de la cobertura del seguro, por ejemplo.

Para que el aviso y la evacuación tengan éxito es necesaria la elaboración de programas de emergencia que permitan trasladar a la población a refugios (dispones de vehículos, obligar a que la evacuación sea gradual para evitar colapsos en la red viaria, asegurar el abastecimiento mínimo de agua y electricidad, tener servicios mé-

¹ www.nhc.noaa.gov

dicos de urgencia y bomberos suficientes con los medios que precisen, etc.).

Las empresas que llevan a cabo el servicio de abastecimiento de agua, gas y electricidad deben preparar Planes de Continuidad de Negocio estructurados al milímetro para asegurar el suministro en todo momento o que los cortes sean durante el menor tiempo posible, ya que sus consecuencias son enormes.

Todo lo dicho en los párrafos anteriores parece seguir una lógica básica, sin embargo se ha comprobado en varias ocasiones que, aun disponiendo de los medios físicos y económicos, no todo sale bien. Las causas son múltiples: los servicios de urgencias son mayoritariamente privados y/o los públicos no dan a basto a tan alta demanda de atención médica, no existe coordinación entre los distintos organismos que deben intervenir, no se han establecido planes de emergencia, la población no responde a las autoridades, y una larga lista.

Por supuesto, la situación es extrema cuando se da en países subdesarrollados o en vías de desarrollo porque al no disponer de medios económicos quedan en menor de la ayuda humanitaria. Las campañas que se han llevado a cabo para la recogida de fondos y bienes de primera necesidad han sido muy fructíferas, pero deben tomarse medidas alternativas, pues estas ayudas son limitadas y son tantas las campañas de recogida que la gente cada vez ayuda menos.

En la ONU se discute la creación de un sistema de mini créditos que ayude a la construcción de viviendas que puedan aguantar los fuertes vientos y lluvias, para la construcción o mejora de la red viaria (permite el acceso de los servicios de emergencia y facilita el reparto de la ayuda), etc.

Parece que la tormenta más destructiva de los últimos años ha sido «Katrina» (del 23 al 31 de Agosto de 2005), un huracán de categoría 5 en la escala de Saffir-Simpson, que ha dejado 1.619 muertes directas, 321 indirectas, 29.000 desaparecidos, pérdidas económicas de 100.000 millo-

nes de dólares y pérdidas aseguradas en unos 50.000 millones de dólares².

TORMENTAS INVERNALES

Las tormentas de invierno se forman al chocar masas de aire frío con masas de aire caliente. Las masas de aire caliente se elevan sobre las de aire frío generando precipitaciones, fuertes vientos y tormentas eléctricas. Si la temperatura de la masa de aire frío, que es atravesada por las lluvias, está por debajo de los 0 grados, la precipitación se da en forma de nieve. Este tipo de tormentas, si se desarrollan en zonas costeras y los vientos son fuertes, pueden dar lugar a mareas huracanadas.

Las zonas de mayor riesgo se encuentran en latitudes medias en el Hemisferio Norte: EEUU (zona central Este) y Europa (Mar del Norte y centro de Europa).

Este tipo de tormentas también se ha visto incrementado en los últimos años debido al cambio climático del planeta y ha afectado a zonas nevadas, como por ejemplo, al sur de España.

Los daños que ocasionan son comunes a lluvias y nevadas, pero son mayores y duran más tiempo si las precipitaciones son en forma de nieve. Algunos daños directos son: destrozos a infraestructuras de transporte, a líneas de alta tensión, roturas de diques (a causa de las mareas huracanadas; son un grave problema en Holanda), inundaciones, etc.; daños indirectos: el incremento de accidentes de coche, cortes de suministro eléctrico por sobrecarga en los sistemas (para paliar las bajas temperaturas), etc.

Para prevenir daños se alerta a la población de las precipitaciones esperadas, su duración, la temperatura ambiente y «sensación térmica» (se calcula en función de variables como la humedad, la temperatura, la radiación solar, el tiempo a la intemperie,

² www.hoyenelmundo.com

etc.; se facilita este dato para evitar daños personales), se llevan a cabo programas para esparcir sal sobre las carreteras y retirar la nieve, siendo muy importante su efectividad para minimizar las pérdidas económicas derivadas de una paralización de la zona, y también se limpian los sistemas de evacuación de aguas para evitar inundaciones.

TORMENTAS ELÉCTRICAS

Las tormentas eléctricas se generan a causa de la inestabilidad que provoca el choque de masa de aire caliente y frío. Son corrientes que transcurren de un polo positivo (masa de aire) a un polo negativo (superficie terrestre).

Son muy frecuentes en zonas cercanas a los Trópicos, en el Sureste de Australia y en la mitad Este de EEUU, aunque cualquier tormenta con bajas presiones puede dar lugar a tormentas eléctricas.

La severidad de estas tormentas depende mucho de las condiciones atmosféricas (grado de inestabilidad) y de la topografía del terreno al que afectan. Las condiciones atmosféricas se pueden ver afectadas por un incremento en el gradiente de voltaje de la atmósfera, en el cual pueden influir factores como la polución y la contaminación por aerosoles (aumentan las probabilidades de tormentas eléctricas). En cuanto a la topografía, se ha observado que los campos magnéticos que generan las ciudades, así como sus temperaturas más elevadas y la altura de los edificios, atraen las tormentas eléctricas.

Los daños que ocasionan son principalmente dos: desperfectos en la red eléctrica e incendios, bien provocados por cortocircuitos, o por descargas sobre materiales combustibles (árboles, plástico, etc.).

Una forma muy sencilla de prevenir estos daños e instalando pararrayos en los edificios más altos. Se debe revisar, mantener y mejorar la red eléctrica periódicamente para evitar posibles cortocircuitos o sobrecargas en el

sistema. También se deben instalar sistemas de previsión y aviso contra incendios como alarmas, conexión con parques de bomberos, extintores, salidas de emergencia señalizadas, aspersores y más.

Los planes de emergencia en caso de cortes en el suministro eléctrico son muy importantes, ya que cortes de suministro superiores a las doce horas dan lugar a pérdidas económicas muy elevadas por putrefacción de alimentos en cámaras, cortes en la producción, paradas de servicios mínimos como hospitales, etc.

Todos aquellos sectores que dependen directamente de la energía eléctrica deben desarrollar Planes de Continuidad de Negocio (por cortes de suministro eléctrico y/o incendio) instalando generadores a gas, acumuladores, instalaciones eléctricas paralelas (para desviar el suministro en caso de cortocircuitos), instalaciones de lámparas de emergencia, sistemas y almacenes para copias de seguridad (muy importantes a día de hoy, dada la dependencia tecnológica), planes de evacuación (con el debido entrenamiento),...

INUNDACIONES

Las inundaciones son el resultado de fuertes lluvias torrenciales en cortos espacios de tiempo o de precipitaciones durante largos periodos. Dado que las lluvias se han incrementado debido al calentamiento del planeta, las inundaciones también lo han hecho.

Las inundaciones suelen darse en zonas que sufren temporadas de lluvias año tras año, por lo que puede decirse que son recurrentes, aunque no se sepa su frecuencia exacta.

Las lluvias torrenciales suelen crear corrientes de agua que circulan a gran velocidad. Si en la zona existen ríos, o canales artificiales, con ancho y calado suficiente como para absorber el caudal de dichas corrientes, no pasará nada; pero si no pueden, se desbordarán dando lugar a una inundación. A lo largo de la historia se ha demostrado que muchas inundaciones que se han debido a la

imposibilidad de drenaje de la zona afectada, más que a la cantidad de agua caída.

El peor es el caso de roturas de presas o diques. Estos suelen construirse en zonas de altura, porque las precipitaciones son mayores allí y de ellos salen una serie de canales para hacer llegar el agua al destino deseado. Pero cuando una presa o dique se rompe debido a la presión del agua que soporta, la masa de agua que se desplaza es enorme y su velocidad y fuerza destructora, son descomunales. Los canales construidos no soportan tal masa de agua y ésta avanza sin control. Este ha sido el motivo de muchísimas muertes y pérdidas económicas elevadísimas.

Las inundaciones se dan en ciudades porque los sistemas de desagüe no pueden evacuar toda el agua caída (precipitaciones muy intensas en muy cortos periodos de tiempo). En algunos casos, incluso las carreteras sirven como canales artificiales que conducen el agua a zonas donde no habría llegado nunca de forma natural.

En el caso de inundaciones regionales, la causa suele ser el desbordamiento de un gran río o de muchos ríos pequeños debido a precipitaciones durante largos periodos (el caso de Asia durante los monzones).

Los daños que ocasionan las inundaciones son mayores cuanto menos vegetación tiene el terreno, ya que esta absorbe gran parte del agua. En las ciudades los daños a infraestructuras son los más cuantiosos. No hay que olvidar que las inundaciones favorecen la aparición de epidemias, sobre todo en países subdesarrollados o en vías de desarrollo, pudiendo ser sus consecuencias incluso peores que las de la inundación en sí.

Como medidas de prevención se establecen pluviómetros y se miden los caudales de los ríos, así como la altura de los pantanos. También se construyen cursos artificiales para bifurcar el caudal en caso de crecidas. Otra medida es la construcción de pequeñas presas y embalses paralelos principales que sirvan como depósitos de emergencia.

Para el caso de las epidemias se establecen planes de vacunación masiva.

TERREMOTOS

Los terremotos son temblores que se producen por el deslizamiento repentino de las placas de una falla, como consecuencia de la actividad volcánica y magmática o por cualquier otro tipo de cambio en la superficie terrestre.

Las zonas de mayor riesgo de sufrir terremotos son las situadas sobre las fallas o zonas de choque de placas tectónicas (costas Este y Oeste del Pacífico, Índico Norte y Mediterraneo), aunque también pueden desarrollarse en cualquier otro lugar (hechos aislados).

La frecuencia de estos eventos parece haber aumentado en números totales, sin embargo la razón de ello es el aumento de sismógrafos en todo el mundo y el desarrollo de las comunicaciones, lo cual ha permitido a los especialistas localizar terremotos con mayor precisión y rapidez, incluso de intensidades tan mínimas que antes no podían ser detectados.

La intensidad de los terremotos se mide en grados de la escala de Richter. Para clasificar un terremoto en la escala se utilizan modelos matemáticos cuya variable es la señal grabada por el sismógrafo, es decir, la amplitud máxima de las ondas. Al año se esperan, como promedio, 17 terremotos de entre 7 y 7,9 grados y uno de más de 8 grados en la escala de Richter.

El 8 de Octubre de este año se registró un terremoto de 7,6 grados en la escala de Richter en Pakistán cuyos efectos han sido devastadores: más de 79.000 muertos, más de 65.000 heridos, unos 4 millones de personas han perdido sus hogares, se han producido derrumbamientos, daños en la red de carreteras (muchas quedaron intransitables), epidemias, miles de huérfanos, etc.³

³ MunichRe, *Retrospectiva, Catástrofes Naturales 2004*.

Tampoco hay que olvidar que el tsunami que arrasó las costas del Océano Índico (al Oeste de Sumatra) el 26 de Diciembre de 2004, fue ocasionado por un terremoto de 9 grados en la escala de Richter. Las placas tectónicas se desplazaron entre 10 y 20 metros en algunos sitios y el suelo marino se elevó verticalmente entre 3 y 4 metros, generando una inmensa ola.⁴

En las últimas décadas se ha mejorado la prevención. el avance de la ciencia ha influido mucho, ya que hemos podido conocer mejor la estructura geológica de nuestro planeta; así sabemos cuáles son las zonas más expuestas a sufrir terremotos, donde se han instalado gran número de sismógrafos. No podemos decir que se puede prever un terremoto pero, en algunos casos, pequeños temblores son la señal de alarma ante uno de mayor magnitud.

Las mayores medidas en prevención han sido las modificaciones en los códigos de construcción. Un claro ejemplo de esto es Japón, país sacudido por terremotos de gran escala donde los daños materiales son cuantiosos, pero el número de muertes es mínimo. El coste de implantar estas nuevas regulaciones solo incrementa en un pequeño porcentaje el coste total de construcción. El inconveniente está en un pequeño porcentaje el coste total de construcción. El inconveniente está en que los países está en que los países subdesarrollados no disponen de medios económicos para ofrecer micro-créditos a estos países para la mejora de infraestructuras existentes y la adecuación de las nuevas construcciones a estos desastres.

En Japón el Estado absorbe la mayoría de los costes ya que no existen pólizas con cobertura contra terremotos (eventos de alta frecuencia y altas pérdidas potenciales), pero aún siguen siendo muy altas las pérdidas aseguradas con motivo de la paralización de la actividad empresarial. No se puede hacer mucho contra esto, aunque tal vez el Estado, mediante un incremento en la tasa impositiva, podría compartir parte de estas pérdidas.

TSUNAMI

Un tsunami es un conjunto de olas de gran altura generado por un terremoto, una explosión volcánica o un derrumbamiento; deben suceder, en cualquiera de los tres desencadenantes citados, en el fondo marino. Por lo tanto, la altura de las olas está en función de la magnitud del evento que las ocasiona, y del estado de la marea (alta o baja). Cuando la ola principal llega a la costa puede inundar varios kilómetros, arrojando todo lo que encuentra a su paso. Se trata pues de una de las catástrofes naturales más destructivas.

Es muy difícil predecir su frecuencia, ya que los hechos desencadenantes de un tsunami son de difícil predicción. Lo que sí se puede acotar son las áreas a las que puede llegar a afectar, ya que están relacionados con catástrofes acotadas zonalmente. Así, los lugares de mayor exposición a un tsunami son las costas cercanas a las fallas o los lugares de choque de placas tectónicas. Las costas del Pacífico y el Índico han sido las más afectadas a lo largo de la historia por estos desastres.

Los países del Pacífico más expuestos a estos eventos han instalado sistemas de medición de mareas y sismógrafos, y han establecido un sistema internacional de aviso. Se llama Pacific Tsunami Warning System. El país con mayor frecuencia en la generación de tsunamis es Chile (Pacífico Sureste), pero dada la cercanía de sus costas a la falla, tuvo que establecer un sistema propio que permitiera avisar a la población, mediante alarmas luminosas y acústicas, en un tiempo record de dos minutos. Este sistema se llama THRUST (Tsunami Hazards Reduction Utilizing System Technology).

Sin embargo, una vez más se ha demostrado que la falta de organización, colaboración y medios a nivel internacional deja totalmente expuesta a la población a las catástrofes naturales, sobre todo, en países subdesarrollados. El 26 de

⁴ www.elpais.es

Diciembre de 2004, un terremoto de 9 grados en la escala de Richter, a 260 kilómetros al Oeste de la costa de Aceh, en Indonesia, generó uno de los tsunamis más devastadores de la historia. Afectó a las costas de Tailandia, Indonesia, la India, Sri Lanka y los países del Sureste Asiático, que en esas fechas estaban plagados de turistas. La catástrofe no pudo haber sido evitada en las costas de Indonesia, porque no hubo tiempo, pero se debió haber avisado desde los centros sísmográficos, que detectaron el terremoto, a los países que fueron arrasados posteriormente. En algunos casos se ha comprobado que hubo horas desde que ocurrió el terremoto hasta que el tsunami llegó a la costa, tiempo más que suficiente para haber llevado a la población varios kilómetros tierra adentro. Murieron más de 170.000 personas, sigue habiendo más de 100.000 desaparecidos, millones de personas han perdido sus hogares, miles de huérfanos, etc. Los daños materiales eran inevitables, incluso habiendo avisado, pero muchas muertes (de todas las nacionalidades) pudieron no haber ocurrido.⁵

Ahora sabemos que la colaboración internacional es más importante de lo que creíamos.

Las únicas medidas preventivas que se pueden tomar ante estos eventos es la instalación de sistemas de aviso, la implantación de una regulación que restrinja la construcción en zonas muy cercanas a la costa y que obligue a elevarlas por encima de varios metros sobre el nivel del mar, establecer planes de evacuación de la población a zonas alejadas de la costa (implica la construcción de una red viaria y la compra de medios de transporte) y llevar a cabo campañas de formación.

SEQUIÁS

Una sequía es ocasionada por una reducción notable del agua y la humedad disponibles, por

debajo de la cantidad normal o esperada para un periodo dado.

Cualquier parte del planeta puede ser afectada por una sequía, por lo que no se puede decir que existan zonas de mayor riesgo (no hay que confundir sequía con climas áridos o semi-áridos).

La frecuencia de estos eventos tampoco sigue un patrón constante, aunque se ha experimentado un incremento en las últimas décadas. Una vez más, se alude al Efecto Invernadero como una de las causas, ya que se está observando que las sequías y las inundaciones siguen ciclos. Esto debería dar tiempo a los países para desarrollar estrategias a corto y largo plazo que minimicen los efectos de las sequías y las fuertes precipitaciones.

La intensidad de una sequía está directamente relacionada con la falta de medidas de prevención. Esto es fácilmente observable en la agricultura, la ganadería y el suministro de agua potable a la población. A menor número de medidas, mayor repercusión económica sobre el sector primario y mayor número de cortes en el abastecimiento de agua.

Los daños en una sociedad desarrollada son mayoritariamente económicos, pero en una sociedad subdesarrollada (normalmente basada en la agricultura y la ganadería de subsistencia) genera hambrunas, debilitamiento de la población, epidemias y pérdidas económicas, de tal magnitud, que pueden sumir al país en la más absoluta pobreza, quedando en manos de la ayuda humanitaria. Este es el caso de muchos países africanos, que sufren sequías e inundaciones durante años.

Para poder mitigar los efectos de una sequía deben estudiarse las condiciones climatológicas de la zona, establecerse sistemas de agricultura y ganadería eficiente, llevarse a cabo campañas para concienciar a la población del valor del agua, construir embalses y trasvases desde zonas más húmedas, minimizar los focos de evaporación y pérdidas, implantar sistemas que permitan la máxima absorción del agua (utilización de fosfatos, por ejemplo), utilizar sistemas inteligentes de riego en función del cul-

⁵ MunichRe, *Retrospectiva, Catástrofes Naturales 2004*.

tivo (minimizan el consumo de agua), incrementar los cobros a consumidores de agua irracionales, proteger la tierra de la erosión eólica o por aguas, construir plantas desalinizadoras en las zonas costeras, desarrollar una práctica financiera que prevea estos desastres y planificar planes de vacunación.

Una vez más, creo que la creación de Organismos Internacionales eficiente es necesaria para estudiar y desarrollar planes contra la sequía en los países subdesarrollados. Digo eficientes en su labor, ya que en algunos casos, estos planes estaban desarrollados pero no fueron útiles porque su viabilidad era imposible (no había medios de transporte, ni red viaria, etc.).

ERUPCIONES VOLCÁNICAS

Las erupciones son la llegada de magma y/o gas de zonas inferiores a la superficie de la tierra, a través de un volcán. Una erupción suele ser un proceso que dura varias horas o incluso días. Normalmente comienza con emisiones de gas, agua y cenizas, que pueden generar nubes de varios kilómetros. Después el magma irrumpe sobre la superficie.

Los volcanes están situados sobre fallas, por lo que el riesgo de erupciones está localizado en esas áreas.

Su frecuencia es impredecible, aunque parece constante. Al año se suceden entre 50 y 70 erupciones en nuestro planeta.⁶

Suelen provocar terremotos y, si se dan en el mar, generan tsunamis. Por lo tanto, los daños que ocasionan son contaminación por gases tóxicos, nubes de ceniza (en algunos casos incluso han obligado a desviar el tráfico aéreo), destrozos a infraestructuras (a causa de la lava, del terremoto o del tsunami) y muertes o heridos. Algo que llama mucho la atención es que el ser humano suele habitar zonas muy cercanas a los volcanes. Una de las razo-

nes es que las cenizas que emiten hacen que las tierras cercanas sean muy ricas en nutrientes.

Como medida de prevención se estudian las distintas fases del magma, monitoreando los escapes de gas, para determinar cuándo puede producirse la erupción. Es un método muy efectivo si se vincula a sistemas de aviso y alarma, como los que existen en Hawai, por ejemplo.

También se pueden construir barreras de contención o de direccionamiento de la lava, que permitan tener más tiempo para llevar a cabo una evacuación efectiva de la población.

No constituyen un riesgo muy elevado ya que su predicción es muy efectiva.

MAREAS HURACANADAS

Se trata de fenómenos en los que una masa de agua se levanta a causa del viento y las bajas presiones. La altura que puede alcanzar depende de la velocidad del viento, de su duración, de la distancia al centro del ciclón (donde se registran las presiones más bajas), de la altura de la marea y de la profundidad del agua (a menor profundidad, mayor altura). La dirección que siguen estas mareas es la misma que la de la tormenta que las origina.

Las áreas más expuestas a este tipo de desastres son la costa Este de los EEUU, Japón y la costa Sureste de China.

El acontecimiento de estas mareas está relacionado con las tormentas que las ocasionan. Dado el incremento en las tormentas (tropicales e invernales) en los últimos años, podemos decir que estas mareas también se han visto incrementadas.

Los daños que ocasionan son muy cuantiosos ya que arrasan amplias zonas costeras y tienen el agravante de ir acompañadas de fuertes viento. Provocan inundaciones, derrumbamientos, epidemias, etc.

⁶ <http://www.neic.cr.usgs.gov>

El caso más destacable sería el de Holanda, donde importantes obras de ingeniería se han llevado a cabo, en los diques de contención marinos, para evitar la penetración del agua, y con ellos, importantes inundaciones, como ya ha sucedido en otras ocasiones. En su construcción se ha previsto, incluso, que el nivel medio del mar del mar aumente 5 m en un futuro, debido a la descongelación de los Polos.

En algunos países se están empezando a implantar normas que obliguen a construir las viviendas por encima de varios metros sobre el nivel del mar.

Otra medida de prevención que ya se está llevando a cabo en muchos países es el seguimiento de las tormentas, dando avisos con suficiente tiempo para poder evacuar las zonas costeras.

lación sobre la materia. Los países subdesarrollados o en vías de desarrollo, con la ayuda económica de Naciones Unidas y el Banco Mundial, deberían intentar hacer partícipe a la población antes, durante y después de una catástrofe, ya sea con planes de construcción de infraestructuras, mediante la colaboración, reconstruyendo y mejorando la zona afectada, etc. Nadie sabe mejor que los habitantes de «zonas en riesgo», cuáles deben ser las precauciones. Las distintas Organizaciones, públicas y privadas, parecen no estar colaborando lo suficiente para minimizar el número de muertes y los daños, lo cual se traduce en pérdidas económicas. Debemos estar informados de los peligros a los que nos enfrentamos, ya que todos estamos expuestos de una forma u otra.

CONCLUSIÓN

Históricamente, la humanidad ha creído que no había medida posible de intervención o prevención contra las catástrofes naturales. La realidad es que, con la ayuda de la investigación científica y las aplicaciones estadísticas, es posible reducir los daños que estos desastres pueden ocasionar. Cuanto más podamos reducir los dichos daños, menores serán las pérdidas económicas y también serán menores las pérdidas aseguradas.

Hay una gran oportunidad de aplicación de medidas, en cuanto a Gerencia de Riesgo; algunas ya son conocidas y se ha comprobado su utilidad, pero se pueden probar algunas nuevas. Los Gobiernos deberían «compartir» los riesgos con el mercado asegurador. Un mecanismo posible puede ser el incremento en la tasa impositiva, así como la creación/modificación de una regu-

BIBLIOGRAFÍA

- BRYANT, E.: *Natural Hazards*, The press Syndicate of the Universiti of Cambridge, 2005.
- www.lostiempos.com
- www.imf.org
- www.somoaventura.com
- www.nhc.noaa.gov
- <http://www.neris.cr.usgs.gov>
- www.bt.cdc.gov
- <http://reports.es.eea.eu.int>
- www.riskfrontiers.com
- www.colorado.edu
- www.rms.com
- www.cbo.gov
- www.fema.gov
- www.iso.com
- www.hoyenelmundo.com