

CAPÍTULO 13

MEDIDAS NO ESTRUCTURALES DE PREVENCIÓN: DESDE LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA HACIA EL ORDENAMIENTO URBANÍSTICO

SCIRA MENONI

13.0 Introducción

Tanto en literatura como en los documentos de los organismos internacionales, se pueden encontrar muy diversas definiciones de **riesgo** y **desastre**, entendiendo el riesgo como un **desastre potencial**. Esta potencialidad se expresa como la probabilidad de que se registren daños cuando ocurre un evento natural como un terremoto, una erupción volcánica, o una inundación. Los daños pueden medirse en víctimas o en daños económicos.

Pudiera parecer que este campo de estudio está bien definido sin ambigüedades pero, en realidad, hay muchas interpretaciones distintas de los términos riesgo, desastre y otros que forman parte del léxico utilizado por los especialistas, tal y como lo evidencia el gran número de glosarios elaborados en cada proyecto por cada organización e institución que se ocupa de ese tema. La comunidad científica no ha alcanzado todavía un acuerdo sobre su propio objeto de estudio. Según la disciplina de cada científico, la noción de riesgo incluye solo los fenómenos que pueden provocar daños o, por el contrario, se amplía hasta coincidir con la noción de subdesarrollo.

A falta de una definición unívoca de riesgo, tanto los científicos que estudian los fenómenos naturales como los que tratan problemas de desarrollo afirman ocuparse del riesgo. Las dos formas de enfrentar la cuestión nos parecen insatisfactorias, por lo que se explicará en los párrafos siguientes.

El primer tipo de aproximación no tiene en cuenta las diferencias, a veces radicales, entre las consecuencias de un **evento extremo** en diferentes regiones o países, que solo pueden explicarse haciendo referencia a sus distintos grados de **vulnerabilidad**. Este último concepto describe la falta de capacidad para enfrentarse a un evento extremo, ya sea en el sentido físico (resistencia de las estructuras) ya en el social y económico.

Por otra parte, como afirman Rocha y Christoplos (2001), los riesgos y, particularmente, los riesgos naturales, no golpean solo a los países pobres o solo

a los pobres, así como las buenas estrategias de desarrollo no siempre coinciden con las de prevención de riesgo.

Las dificultades interpretativas no solo afectan al concepto de riesgo, sino también al de desastre, que ha sido objeto de un vivo debate en un interesante libro de Quarantelli (1998). El título del libro plantea las preguntas: ¿Qué es un desastre? ¿Hay una definición de desastre universalmente aceptada, o más bien se trata de una cuestión relacionada con la sociedad y la cultura a la que afecta? La frecuencia de los fenómenos, la capacidad de acostumbrarse a ellos y el desarrollo de medidas de adaptación influyen probablemente sobre la respuesta.

Esta breve nota inicial justifica la necesidad de proponer nuestra propia definición de riesgo, inevitablemente discutible, pero sin la cual, no se puede comprender todo lo que diremos en los párrafos siguientes.

13.1 Definición de riesgo

A partir del importante informe elaborado por un grupo de expertos para las Naciones Unidas en 1979 (ver UNDRO, 1979), el riesgo se mide en términos de daños esperados como consecuencia de un evento natural extremo. El riesgo se obtiene de la convolución, es decir de la combinación, de dos distribuciones probabilísticas, de las que la primera expresa la **amenaza** y la segunda la vulnerabilidad de los bienes y de las personas expuestas a la amenaza.

Según esta definición, se trata de amenazas referentes a eventos que ocurren en un lugar y un tiempo definidos, es decir que ocurren en un día y hora precisos, aunque no sea posible preverlos exactamente. Lo mismo puede decirse desde la perspectiva espacial: se trata de eventos que ocurren en un lugar distinto de aquél en el que se producirá la mayoría de los daños materiales. Hay que reconocer además una zona mas amplia, en la que los daños son menos graves, y una zona externa, periférica al desastre, desde la que llega la ayuda y a la que se llevan los heridos y los evacuados. Tampoco el lugar donde se producirá un evento calamitoso se puede prever con exactitud.

La incertidumbre acerca del lugar exacto, del tiempo y de la intensidad de un evento, que es inseparable de la noción de riesgo y su connotación fundamental, se utiliza frecuentemente como disculpa para no emprender planes de prevención. Como han mostrado muchos estudios (ver en particular Ordóñez et al., 1999), la **prevención de los riesgos** no es una prioridad para los gobiernos de los países no desarrollados, a pesar de que estos estén a veces sujetos a amenazas muy graves. La incertidumbre sobre los daños que se producirían en caso de desastre, hace que se les relegue a un segundo plano, por detrás de otras demandas sociales que presionan para causas aparentemente más urgentes.

Además, como sugiere la definición de seguridad que Weick (1987) nos ofrece, la prevención produce un “no evento”, que no genera beneficios políticos, no es fácil

de comunicar y es menos visible que las ayudas que se conceden en el momento de la catástrofe. Sin embargo, hay dos buenas razones para prevenir. La primera de ellas es ética: como sostiene Hewitt (1983), la incertidumbre sobre el tiempo y el lugar exactos donde se producirá una calamidad no implican que no sepamos nada sobre esos eventos, ni que no podamos prever que una zona está amenazada por fenómenos naturales particularmente severos. Conocemos la historia de los sitios, que permite trazar mapas de las zonas más sujetas a amenazas y más frágiles a la hora de enfrentarse a ellas. Se pueden generar mapas que indiquen las zonas donde la amenaza es más fuerte y donde la vulnerabilidad física y social es más alta; el factor temporal se puede expresar por medio del **tiempo de retorno**, con el que se indica la frecuencia estimada de ocurrencia de un fenómeno de igual magnitud que el considerado. Ese tiempo de retorno se calcula, sobre todo, a partir de archivos históricos. Se destaca en ese sentido la Historia editada por Acosta (1996), que contiene una larga descripción de los desastres que ocurrieron en los países de América Latina después de la conquista española.

La segunda razón por la que nos parece inaceptable descuidar los riesgos naturales es económica. Todos los estudios sobre el tema han demostrado que el coste de la prevención es, por lo menos, de un orden de magnitud menor que el coste de la gestión de la emergencia y de la reconstrucción después de un desastre. Además, en muchos países pobres, las calamidades pueden representar una gran proporción del producto nacional bruto (PNB) y provocar inestabilidad y perturbaciones en los procesos de desarrollo. Aunque no se hayan estudiado de manera satisfactoria los efectos macroeconómicos de los desastres, está claro que los países en desarrollo ponen en riesgo su desarrollo mismo en caso de desastre lo que, además, provoca la marginalización de algunos grupos sociales (véase Haas et al., 1977, sobre el terremoto de Managua en 1972). Esa marginalización agranda el propio riesgo, ya que esos grupos se ven obligados, para sobrevivir, a ocupar suelos inestables y peligrosos (Pelling, 2003).

En los párrafos siguientes, se identificarán los elementos más destacados de la definición de riesgo, poniendo ejemplos sobre la realidad de Centroamérica y de Sudamérica.

13.2 Amenazas naturales: definiciones y situación en Centroamérica

Los países de Centroamérica están particularmente sujetos a una notable variedad de amenazas naturales (Figura 13.1 y tabla 13.1). De hecho, se trata de una zona que sufre amenazas geológicas, sísmicas y volcánicas y que está sujeta a deslizamientos. Por otra parte, son particularmente graves las amenazas meteorológicas e hidrológicas, como huracanes de gran fuerza y frecuentes inundaciones.

Ciudades	Volcanes	Población	Distancia
Managua	Masaya, Nindiri y Apoyeque	990 000	25 km
Ciudad de México	Popocatepelt	15 100 000	50 km
San Salvador	Volcán de San Salvador	1 520 000	30 km

Tabla 13.1.-Ciudades de Centroamérica expuestas a riesgo volcánico. Fuente: Chester et al. (2001).

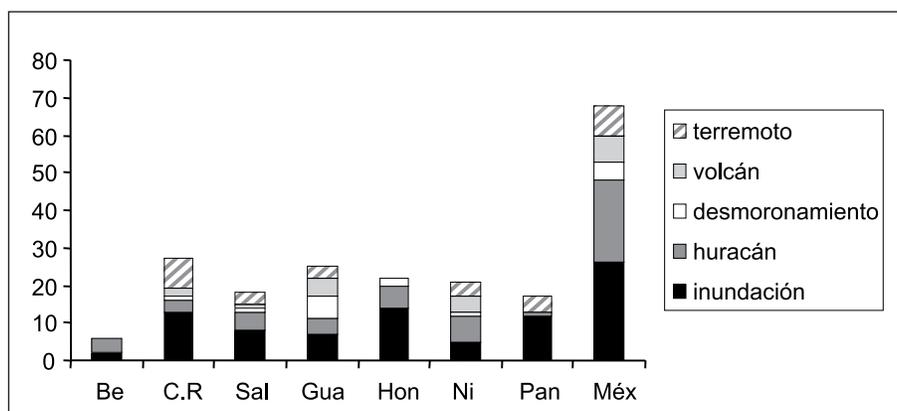


Figura 13.1.- Número de eventos que han ocurrido desde 1990 en Centroamérica, por países. Fuente: EM-DAT. The OFDA/CRED International Disaster Database. www.em-dat.net. Universidad Católica de Lovaina, Bruselas (Bélgica).

Lo más grave es que una elevada proporción de la población vive cerca de volcanes activos explosivos (Chester et al., 2001). Si a esto se añaden los demás riesgos, resulta que la mayoría de los pueblos de Centroamérica viven en zonas de riesgo y muchas veces expuestos a más de una amenaza natural (Dilley et al, 2005).

Otros capítulos de ese volumen se ocupan de las características específicas de las amenazas. Aquí solo nos interesa destacar que se trata en muchos casos de situaciones multirriesgos, es decir de la posibilidad de que un mismo asentamiento sea amenazado por más de un fenómeno extremo y de que algunos de ellos, como los deslizamientos, pueden ocurrir como consecuencia secundaria de otros (por causa de un terremoto, o en forma de lahar después de una erupción volcánica).

Por último, hay que subrayar otro elemento de gran importancia: aunque los fenómenos extremos de los que estamos hablando sean de origen natural, en algunos casos la intervención antrópica puede empeorar la situación. Es el caso de los riesgos hidrogeológicos, donde la deforestación (Figura 13.2) ha sido identificada como el factor que ha producido cambios significativos en el

microclima local y ha empeorado la calidad de los suelos, aumentando la erosión y disminuyendo la capacidad de absorción del agua (Comfort et al., 1999).



Figura 13.2.- Ejemplo de deforestación en Nicaragua. Fotografía: S. Menoni.

13.3 Desastres en Centroamérica

En la tabla 13.2 y en las figuras 13.3 y 13.4, se presenta una síntesis de algunos de los desastres que han ocurrido en América Central en el siglo XX, considerando el número de víctimas y los daños económicos, en base a los datos del centro de investigación de la Universidad de Lovaina en Bélgica (CRED). Esta institución considera como desastre un evento que tenga, por lo menos, una de las siguientes consecuencias: (i) más de 10 muertos, (ii) más de 100 personas afectadas por el evento, (iii) declaración de estado de emergencia y (iv) solicitud de ayuda internacional.

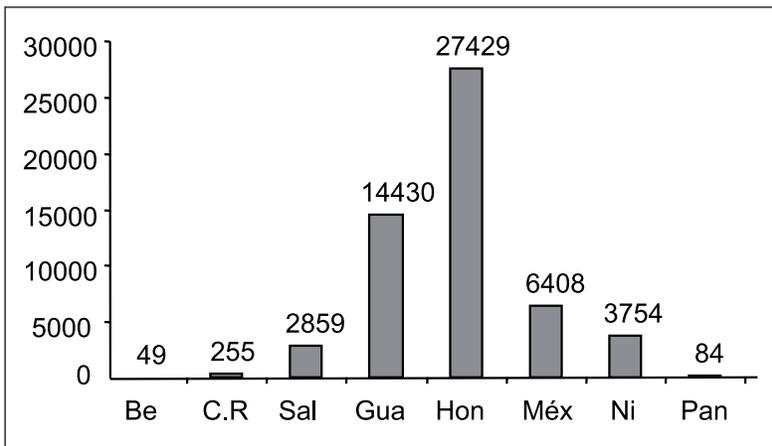


Figura 13.3.- Número de muertos en Centroamérica por desastres naturales desde 1990. Fuente: EM-DAT. The OFDA/CRED International Disaster Database. www.em-dat.net. Universidad Católica de Lovaina, Bruselas (Bélgica).

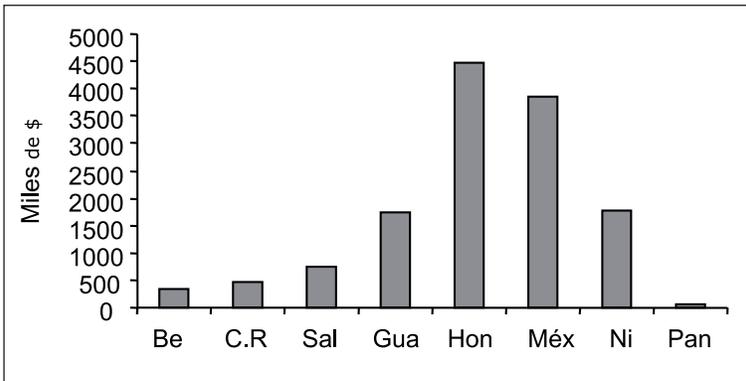


Figura 13.4.- Daños económicos sufridos por desastres naturales en Centroamérica desde 1990. Fuente : EM-DAT. The OFDA/CRED International Disaster Database. www.em-dat.net. Universidad Católica de Lovaina, Bruselas (Bélgica)

País	Año	Muertos	Daño total (millones de \$)	Magnitud (Richter)
Estado Unidos	1989	62	5,6	7,0
Afganistán	1998	4700	1,7	6,9
Taiwán	1999	2264	14	7,7
El Salvador	2001	844	1,5	7,0
India	2001	20 000	2,6	7,0

Tabla 13.2.- Comparación entre algunos terremotos de semejante magnitud. Fuente: CRED (Universidad de Lovaina).

Esta fuente es muy útil, aunque presenta algunos problemas de fiabilidad de los datos, especialmente por lo que respecta al daño económico. Sin embargo, se trata del único archivo de datos que permite la comparación entre regiones diferentes del mundo, y por eso es utilizado por mucho autores (Chervériat, 1999).

La situación es, como mínimo, alarmante y justifica un fuerte posicionamiento a favor de la prevención, sobre todo si se tiene en cuenta que las calamidades naturales provocan daños que, a veces, no se logran recuperar, como en el caso de Managua, donde el centro de la ciudad nunca se reconstruyó después del terremoto de 1972. Otro punto importante ha sido mencionado por Wisner (2001 y 2004), que lamenta que la frecuencia de desastres, aunque pequeños, agota la resistencia tanto de las estructuras como de la población, incrementando así la vulnerabilidad frente a eventos realmente extremos.

Entonces, ¿qué factores han de ser tomados en cuenta para una buena estrategia de prevención? Las medidas estructurales, que en general limitan la severidad y

la frecuencia de la amenaza, se han mostrado muchas veces insuficientes y, por otra parte, no son aplicables frente a algunos tipos de riesgo, como el sísmico o el volcánico. En algunas circunstancias, las medidas estructurales han creado una falsa sensación de seguridad, por lo que se han ocupado áreas peligrosas con residencias e industrias. La comunidad científica reconoce ahora que una buena estrategia de prevención ha de estar basada en una combinación de medidas, por una parte estructurales y por otra de mitigación y reducción de la vulnerabilidad y de la exposición tanto humana como económica.

13.4 Medidas de reducción de la exposición

El término **exposición** se refiere a la cantidad de bienes y personas directamente sujetos a una amenaza. El caso volcánico es muy claro en este sentido: la zona en la que se esperan las consecuencias más destructivas de una erupción, sobre todo de tipo explosivo, se estima en un radio de 10 km (cfr. Andronico y Lodato, 2005). Aunque influyan también factores meteorológicos y morfológicos, esta es la dimensión de la zona en la que personas y bienes corren riesgo de muerte o destrucción total. Este ejemplo no es fortuito tratándose de Latinoamérica. Pelling (2003) cataloga en su libro el gran número de ciudades y de capitales que los españoles fundaron en zonas de máximo riesgo volcánico, por falta de conciencia del riesgo mismo (que no existe en la madre patria) y atraídos por la fertilidad de los suelos.

La medida más eficaz de prevención es, en ese caso, desplazar a la población hacia áreas menos expuestas. Se trata de una medida que los propios españoles tomaron tras desastres de gran magnitud. En 1775, la Corona ordenó la reubicación de Santiago de Guatemala en una zona menos expuesta a los temblores sísmicos. La misma Corona no permitió reubicar la ciudad de San Salvador, aunque los debates sobre esta necesidad habían empezado a finales del siglo XVI (Acosta, 1996).

Esta medida se ha intentado aplicar recientemente en Nápoles, en Italia. El gobierno regional ofreció a los que alquilan pisos en las municipalidades de la zona roja del Vesuvio (la más crítica) un incentivo económico para que se desplazaran a otros lugares de la metrópolis. De este modo, se intenta reducir la cantidad de gente que se tendría que evacuar en caso de alarma, reduciendo el tiempo necesario para esta evacuación. De esa manera, se puede reducir también la incertidumbre asociada con la previsión de un cataclismo inminente, que es bastante amplia dos semanas antes de la erupción, y que disminuye considerablemente con el paso del tiempo (cuanta menos gente, menos tiempo se necesita para la evacuación).

Sin embargo, el desplazamiento no es una medida que se pueda tomar en todos los casos, no solo por los gastos asociados, sino también por su baja aceptabilidad

social. Algunas actividades están fuertemente relacionadas con un territorio preciso y no se pueden trasladar sin dañarlas. Entre ellas se encuentran algunas actividades de alta tecnología así como algunas actividades marginales, que dependen de una localización concreta. La experiencia de la tribu Aytia en la Filipinas, durante la evacuación debida a la erupción del volcán Pinatubo en 1991, constituye un ejemplo muy claro en este último sentido (Bautista, 2003). Los que volvieron poco tiempo después de la evacuación se encuentran hoy en una situación económica y social más favorable que los que se quedaron en las zonas propuestas por el gobierno como definitivas, donde no tienen fuentes de ingresos, ya que sus actividades precisan un entorno de montaña.

Las dificultades asociadas al desplazamiento limitan la posibilidad de utilizar esta medida y sugieren que se tomen en serio los factores sociales y de participación de los desplazados. Cuando un gobierno (como en el caso de la Región de Lombardía y de otras regiones italianas) considera el desplazamiento como una medida de prevención, tiene que elaborar criterios para elegir los casos concretos y los procedimientos necesarios, incluyendo algo más que los aspectos económicos. Por ejemplo, es imprescindible no olvidarse de adquirir las áreas abandonadas, para que no se produzcan situaciones de doble ocupación, tanto de las nuevas zonas a las que se desplaza a la gente como de las viejas que los antiguos propietarios venden o alquilan a otros (como ha ocurrido después de la transferencia de los derechos de edificación en Anchorage, la capital de Alaska después del terremoto de 1964, véase Selkregg, 1984). Y, lo más importante de todo, hay que prohibir cualquier forma de localización en las zonas peligrosas desde el momento en que se reconocen y se cartografían como tales.

13.5 Medidas de reducción de la vulnerabilidad

El desplazamiento de la población es una medida bastante extrema, que se puede tomar en un número limitado de situaciones. Por lo tanto, los esfuerzos de prevención tienen que concentrarse sobre la vulnerabilidad.

Se entiende por **vulnerabilidad** la fragilidad de un sistema, su propensión a ser dañado por un estrés extremo (tanto natural como tecnológico) y, en ese sentido, es el término opuesto a **resistencia**. Lo más importante a considerar es que la vulnerabilidad pertenece al sistema, es su característica intrínseca, que no depende de la amenaza y que cualifica la exposición. Cada objeto y cada persona expuestos a una misma amenaza reaccionan de diferente manera dependiendo de su vulnerabilidad y de su nivel de fragilidad o de resistencia. La vulnerabilidad permite distinguir a los países desarrollados de los países pobres por su capacidad de enfrentarse con los desastres y de limitar la magnitud de los mismos. Terremotos de igual intensidad (véase tabla 2) produjeron 844 víctimas y 1,5 millones de dólares de daños en El Salvador, 20 000 víctimas en la India y un número menor de muertos en Estados Unidos (62). En el caso

sísmico, la vulnerabilidad que más afecta es la física de las estructuras pero, en muchos casos, otros niveles de vulnerabilidad son igualmente importantes y más precisamente la vulnerabilidad social, económica y sistémica.

Las formas de vulnerabilidad más estudiadas hasta ahora son la física (sobre todo en el campo de la ingeniería sísmica) y la social (sobre todo en Latinoamérica, donde se han desarrollado estudios específicos sobre ese tema. -Eclac, 1991), pero las demás formas son igualmente importantes para definir el daño total que se podría producir en una sociedad y en un territorio como consecuencia de un evento calamitoso.

Aunque el concepto sea tan útil, no se ha dedicado suficiente atención a generar modelos de análisis y evaluación, que se limitan actualmente a considerar los edificios e incluyen unos pocos riesgos, en particular el sísmico. No obstante, la situación está cambiando, como lo evidencia el número creciente de publicaciones sobre ese tema en los últimos años.

13.5.1 Vulnerabilidad física

La vulnerabilidad física mide la fragilidad de una estructura frente a un estrés físico, como podría ser la aceleración horizontal producida por un terremoto o el impacto (cantidad de agua, su velocidad y altura) de una inundación. En el caso volcánico, mide el peso máximo de los piroclastos que un techo puede soportar sin hundirse, así como la presión y la temperatura máxima que los muros pueden soportar para garantizar la supervivencia de la personas en el interior. Está claro que la vulnerabilidad física depende del tipo de amenaza y de la presión que esta puede producir sobre una estructura. Por eso, intervenciones de mitigación para un tipo de estrés concreto no siempre funcionan bien para otro. Por ejemplo, los techos muy pesados que caracterizaban las casas de Kobe (Japón) contra los huracanes han sido una de las causas principales de hundimiento en el terremoto de 1995.

Sin embargo, algunas reglas, algunos cánones que siempre existieron en el campo de las construcciones, pueden reducir el daño en caso de fenómenos de media intensidad y por lo menos salvar más vidas en caso de calamidades de particular severidad.

Se dispone de esquemas para evaluar la vulnerabilidad de los edificios en el caso sísmico. Se trata concretamente de un modelo elaborado por el Grupo Nacional de Prevención del Riesgo Sísmico (GNDT) de Italia, que se ha aplicado en muchos otros países, incluso centroamericanos (véase en particular el caso de León en Nicaragua en Alfio et al., 2001, así como la aplicación ensayada por la Red CentralRisk en Granada, también en Nicaragua). El parámetro que más influye sobre la resistencia de una estructura es su comportamiento dinámico, es decir su capacidad de vibrar conjuntamente, evitando que distintas partes del edificio

oscilen en direcciones opuestas. Generalmente, los edificios de autoconstrucción no siguen ni esa norma elemental ni los cánones de la “construcción bien hecha”, por lo que son los más vulnerables en caso de terremoto. Las construcciones menos vulnerables son las que siguen las normas antisísmicas, que requieren un buen nivel de conocimiento por parte de los profesionales y controles por parte de los inspectores públicos, y faltan en muchos países subdesarrollados.

13.5.2 Vulnerabilidad sistémica

Cuando se consideran otros elementos del entorno urbano, como los servicios públicos y las infraestructuras, no basta con medir la vulnerabilidad física. Además, en el caso de las infraestructuras, esta medición tampoco sería posible, dada su extensión territorial y el hecho de que, en bastantes casos, no podamos localizarlas con exactitud. Es útil, en este caso, aplicar una perspectiva sistémica, que considere también la funcionalidad de los servicios y de las líneas vitales, y su capacidad para desempeñar su servicio aunque hayan sufrido un nivel dado de daño físico.

Por **vulnerabilidad sistémica** se entiende la falta de funcionamiento de un sistema (como podrían ser los servicios públicos o las líneas vitales) que haya sufrido o no daño físico, ya que en algunos casos, especialmente en un contexto de emergencia, algunos sistemas no funcionan aunque no hayan sufrido daño físico. Reducir la vulnerabilidad sistémica es esencial para garantizar una gestión satisfactoria de las emergencias y para reducir la incomodidad y los gastos asociados a la falta de funcionamiento de los servicios vitales. Por ejemplo, una empresa podría sufrir daños económicos notables por la imposibilidad de distribuir sus productos hacia los mercados externos a causa de una carretera obstruida por edificios, derrumbes, inundaciones, etc. En Quito, en septiembre y octubre de 1999, se produjo una crisis de ceniza volcánica que tuvo por consecuencia el cierre del aeropuerto, con un daño muy grave para los productores de flores de la región, que no podían exportarlas (D’Ercole & Metzger, 2000).

La vulnerabilidad sistémica constituye una de las primeras causas de la ineficiencia de las ayudas humanitarias del exterior, que llegan rápidamente hasta la capital pero que quedan retenidas allí durante mucho tiempo, porque no se sabe cómo llevarlas a las zonas que más las necesitan.

La literatura internacional recoge el contraste entre los que sostienen que la vulnerabilidad es una característica de las grandes metrópolis y los que consideran más vulnerables las comunidades pequeñas, las rurales y las islas. Nos parece un contraste aparente, ya que las dos situaciones extremas arriba mencionadas presentan en realidad características distintas y diferentes marcos de vulnerabilidad.

En las megaciudades, hay que tener en cuenta el nivel de exposición y de concentración de la población, que es muy elevado en lugares públicos y en los sistemas de transporte. Además, puede ser crítica la interconexión sistémica entre funciones y sistemas distintos y marcadamente interdependientes. Sin embargo, como muestra el caso del terremoto de Ciudad de México en 1985 (Quarantelli, 1998), una metrópolis dispone de muchos servicios de un mismo tipo (como hospitales), así como recursos, medios y profesionales que le permiten enfrentarse a una emergencia aunque sea grave. Si el parámetro por el que se mide la vulnerabilidad es la ausencia o presencia del servicio, especialmente de los servicios para la gestión de una emergencia, las megaciudades se encuentran en una posición mejor que el resto del país y mejor que las zonas aisladas y rurales. Si a la falta de servicios se añaden las dificultades de acceso, la vulnerabilidad de esas zonas aumenta notablemente (Lewis, 1999).

Por el contrario, en los países pequeños, las localidades aisladas dependen menos de factores tecnológicos y pueden disfrutar de una mayor autonomía que les permita enfrentarse a una catástrofe confiando únicamente en su propia capacidad de reacción.

13.5.3 Vulnerabilidad social

El término **vulnerabilidad social** hace referencia al menos a tres factores diferentes: la vulnerabilidad de la población, su nivel de preparación y la vulnerabilidad organizativa y de gestión de las instituciones de socorro.

La vulnerabilidad de la población se refiere a la presencia de algunos grupos sociales que presentan mayores dificultades para su evacuación, particularmente los niños muy pequeños, los mayores y los minusválidos. Por esta razón, la edad de la población y el porcentaje de menores de 10 años y de mayores de 65 se incluyen como parámetros en las evaluaciones de vulnerabilidad (Granger et al., 1999).

Un segundo nivel de vulnerabilidad social se refiere a la preparación para enfrentarse a un desastre con comportamientos correctos que, a veces, pueden salvar vidas. Este es el campo en el que más trabajan las ONGs y para el que se dispone de mucha experiencia, por ejemplo en países como Nicaragua y El Salvador. Las radios locales participan frecuentemente en programas de capacitación sobre riesgos ambientales y constituyen un instrumento muy útil en ese sentido. La preparación de la población es imprescindible, sobre todo en las regiones lejanas, que tienen que esperar mucho tiempo hasta que las ayudas internacionales y nacionales puedan alcanzarlas.

Sin embargo, la buena preparación de la población no puede sustituir el socorro de las instituciones públicas que, en general, disponen de más recursos y medios que las comunidades locales. Por ejemplo, después de un terremoto, las primeras

24 horas son vitales para salvar a la gente que se encuentra bajo las ruinas. Para salvar al mayor número de personas posible, hay que utilizar equipamientos específicos y profesionales entrenados.

Estas consideraciones nos llevan al tercer sentido del término vulnerabilidad social, que se refiere a la falta de coordinación entre instituciones de socorro, como la policía, los bomberos o los médicos de urgencias. Su intervención es eficaz si existen buenas condiciones de trabajo, es decir planes de emergencia de buena calidad y experiencia extraída de situaciones reales o simuladas. Los elementos que más influyen sobre la capacidad de intervenir en caso de catástrofes son: (i) el nivel de cooperación, (ii) saber dónde se encuentran los recursos necesarios, (iii) tener un plan de emergencia para utilizarlo como guía de acción inmediata y (iv) tener flexibilidad para enfrentarse a los imprevistos que caracterizan la condición de riesgo y los desastres.

Existen dificultades para gestionar las emergencias tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados. La cooperación entre instituciones diferentes es tanto más complicada cuanto menos costumbre tengan estas de trabajar juntas, tal como se pudo ver en el caso del huracán Katrina en Estados Unidos. En los países más pobres, esa dificultad se ve potenciada por la necesidad de garantizar la cooperación entre instituciones locales e internacionales.

13.5.4 Vulnerabilidad económica

La comparación entre megaciudades y asentamientos pequeños resulta también útil para definir la vulnerabilidad económica. Si, por un lado, las primeras pueden sufrir daños muy graves en términos absolutos, pueden sin embargo contar con recursos y medios que les permitan superar las dificultades y volver a la normalidad. Por el contrario, los asentamientos pequeños, las islas y los pequeños estados corren menor riesgo económico en términos absolutos, pero las pérdidas pueden ser proporcionalmente muy importantes en relación con su PNB. Van der Veen (2005), en un interesante artículo, considera que la vulnerabilidad económica está relacionada con tres aspectos principales: (i) la posibilidad de sustituir una producción por otra, (ii) la posibilidad de trasladar una producción de un lugar a otro (lo que, como se decía más arriba, puede ser casi imposible, como es el caso de algunos tipos de cultivos), (iii) la presencia de **hotspots**, es decir de lugares de particular concentración de actividades e infraestructuras.

El conocimiento sobre la influencia de la vulnerabilidad económica en los desastres naturales no es todavía satisfactorio, por lo que parece necesario desarrollar la investigación científica en este campo. Algunos informes recientes (Van der Veen et al., 2003) indican que sería necesario un esfuerzo para medir las consecuencias económicas a corto y largo plazo y los efectos multiplicativos de

los daños cuando se tienen en cuenta las consecuencias secundarias e indirectas de los desastres.

Chervériat (2002) identifica por lo menos tres tendencias del sistema económico después de un desastre, que dependen del nivel de vulnerabilidad existente en el periodo previo al mismo. Esas tendencias son: (a) descenso después del evento, (b) aumento como consecuencia del dinero público o internacional que llega desde fuera a la zona afectada, (c) ningún cambio perceptible con relación al periodo previo.

Hay tres posibles explicaciones para estas diferencias de impacto de los desastres sobre la macroeconomía: los daños directos e indirectos en relación con el PNB, las características de la amenaza (frecuencia y magnitud) y la vulnerabilidad de la economía.

La **vulnerabilidad económica** que más se ha considerado es la que contempla el descenso significativo del PNB. Algunos estudios macroeconómicos han tratado la influencia de los desastres sobre sectores específicos, como el turístico o las pequeñas empresas. Hay pocos estudios sobre los efectos de marginalización derivada del desplazamiento de grupos o de actividades después del desastre. En algunos casos, la ayuda externa puede empeorar la situación económica, importando gratuitamente bienes que todavía se encuentran disponibles en la zona golpeada y destruyendo así el mercado local.

En cualquier caso, aún considerando solamente las consecuencias macroeconómicas, está claro que hay diferencias notables entre países ricos y pobres y entre países grandes y pequeños, con respecto al porcentaje de pérdida en relación al PNB. Hasta hoy, la mayoría de los países pobres o en vías de desarrollo no han considerado el seguro como medio para mitigar el riesgo. Justamente, se afirma que los países pobres, así como su población, no tienen dinero para pagar los precios de los seguros. Además, hay que considerar que los seguros nunca podrán cubrir los asentamientos ilegales, que son extensos y ocupan, en general, áreas muy peligrosas.

A pesar de estas condiciones adversas, algunos proyectos recientes han inaugurado un período más favorable como es el caso, en Turquía, del proyecto del Banco Mundial, que se constituyó como garante del seguro contra el riesgo sísmico. Es necesario entender que el **seguro contra los riesgos naturales** funciona de manera bastante complicada y que la compañía nacional que ofrece el servicio forma parte de una cadena mucho más amplia y compleja, integrada por instituciones que se aseguran entre ellas mismas. La institución más alta de la red es generalmente el Estado aunque, en el caso de los países en vías de desarrollo, como Turquía, puede ser el Banco Mundial. La ventaja principal del seguro es la posibilidad de trasladar el riesgo a una tercera parte que pueda cubrir los gastos de la emergencia y de la reconstrucción sin necesidad

de aportar fondos de otros capítulos del gasto social. Además, como muestran algunos escenarios desarrollados para Honduras (Linnerooth-Bayer et al., 2003), el traslado del riesgo garantiza más estabilidad al crecimiento económico, que no sufre oscilaciones amplias en caso de desastre.

Pero las estrategias que incluyen el seguro contra los desastres naturales no son buenas en sí mismas. Pueden, de hecho, fomentar comportamientos peligrosos si no forman parte de una política más completa de prevención. Es necesario condicionar el seguro a normas de buena construcción y ordenación territorial, de forma que el seguro solo se pueda obtener a cambio de políticas virtuosas de mitigación y reducción de la vulnerabilidad y de la exposición.

Podemos tomar como ejemplo el modelo estadounidense del programa NFIP (*National Flood Insurance Program*) de seguros contra las inundaciones, que se gestiona a nivel federal por parte de una institución pública (Fema). El ejemplo estadounidense se refiere a un seguro voluntario, que solo contratan las comunidades que lo desean. El problema que se puso de manifiesto con ocasión del desastre de 1993, es que la mayoría de los afectados por la inundación del Misisipi no tenían seguro, dado que no habían percibido la situación de riesgo. Y es que, si el seguro es voluntario, solo los que se sienten amenazados contratan el seguro, por lo que la percepción del riesgo vuelve ser central para decidirse a tomar medidas contra los riesgos. Se cierra así el círculo y se vuelve a demostrar que los diferentes aspectos de la vulnerabilidad son eslabones de una única cadena.

13.6 El papel del ordenamiento territorial en la prevención de los riesgos

El correcto ordenamiento del territorio es una de las medidas no estructurales más importantes y eficaces contra los riesgos naturales. Se puede definir **ordenamiento territorial** como la disciplina que tiene por finalidad localizar en un espacio funciones, asentamientos y servicios. El territorio se caracteriza por sus componentes físicas y no físicas, como las relaciones sociales, económicas y políticas. Para entender el desarrollo de un territorio, es necesario estudiar no solo la forma física de los asentamientos, sino también el uso que la población hace de ellos y de los edificios, que se transforma en el tiempo como consecuencia de la evolución previa de las relaciones sociales, económicas y políticas. Se trata, en definitiva, de prever cómo evolucionará el territorio en el futuro. Ello depende en alto grado de la capacidad de las administraciones públicas y de los urbanistas para guiar el desarrollo del territorio hacia formas compatibles con el medio ambiente y con la prevención de los riesgos.

Resumiendo lo que hemos dicho en los párrafos anteriores, el ordenamiento territorial puede intervenir sobre los siguientes factores de riesgo:

- **Sobre la exposición**, de dos maneras. Por lo que respecta al futuro desarrollo, hay que impedir la edificación en zonas peligrosas. En ese sentido, es muy importante disponer de mapas detallados de peligrosidad que identifiquen, área por área, el nivel de peligro, teniendo en cuenta las características geológicas y morfológicas locales, que pueden variar mucho de un lugar a otro de la misma ciudad. Por lo que respecta a los asentamientos existentes, en algunos casos particularmente críticos, hay que desplazar la población y las construcciones hacia zonas más seguras.
- **Sobre la vulnerabilidad**, de muchas formas. El papel del urbanista en la reducción de la vulnerabilidad es crucial. Puede intervenir sobre la vulnerabilidad física, incluyendo en las normas municipales normas referentes a las diferentes amenazas. Tiene, sobre todo, influencia sobre la vulnerabilidad sistémica, en lo que afecta a factores de accesibilidad, de localización de edificios estratégicos y de restauración de las ciudades históricas. Puede, en fin, tomar medidas para que las diferentes concesiones municipales que controlan los servicios de transporte o de suministro de agua estén relacionadas en red, y que cada una tenga la prevención como finalidad propia en el sector de su competencia para la transformación y desarrollo urbano.
- Por último, el urbanista y las administraciones públicas tendrían que **articular las diferentes medidas** para obtener la mayor eficacia posible. Por ejemplo, tendrían que integrar el seguro (u otras medidas económicas como los incentivos) con normas de ordenamiento territorial destinadas tanto a la creación de nuevos asentamientos como a la transformación de los existentes.

13.7 Conclusiones

En este capítulo se discute la complejidad de los conceptos de riesgo, amenaza, exposición y vulnerabilidad. Este último concepto es multidimensional, ya que no se refiere únicamente a la fragilidad física de los objetos, sino también a la falta de organización y a los problemas causados por la interconexión entre distintos sistemas.

Los análisis de riesgo no se deben considerar como algo acabado e independiente de las actividades prácticas. La severidad de los daños y del número de víctimas potenciales requiere que la teoría esté estrechamente relacionada con las intervenciones destinadas a la prevención.

Si el desastre no se concibe de esta manera multidimensional, solo se pueden practicar políticas sectoriales, que se revelan insuficientes. La complejidad, por una parte, y la necesidad de comprender los fenómenos de manera precisa, por otra, imponen una aproximación sistémica que permita elegir entre muchas opciones las prioridades de intervención.

Hay que definir estas prioridades en programas que ordenen la cooperación entre actores y que se actualicen según la escala territorial más adecuada para resolver los distintos problemas. Esto significa que nadie puede reemplazar al Estado, que tiene una función central e insustituible en los proyectos de prevención de riesgo, a la vez que las diferentes ONG y las autoridades locales han de operar en base a una red de cooperación. Encontrar el equilibrio más adecuado no parece sencillo, ya que algunos problemas solo pueden enfrentarse con recursos estatales, mientras que algunas cuestiones concretas solo son abordables por quienes operan localmente.

Además, hay que tener clara la distinción entre medidas a corto y largo plazo. Las de corto plazo privilegian la preparación de la protección civil y de la población para enfrentarse con una emergencia masiva. Las medidas a largo plazo intentan mejorar las condiciones medioambientales, reduciendo los factores que influyen negativamente sobre la amenaza (como en el caso del riesgo hidrogeológico) y la vulnerabilidad. La comunidad científica tiene en ese sentido una responsabilidad precisa: antes de promover tecnologías sofisticadas, hay que promover un modelo de prevención adecuado a la realidad del país.

Los medios de monitorización tienen que seguir un modelo de prevención que incluya los planes de emergencia y la preparación de la protección civil después de una alarma. El sistema de alarma tiene que desarrollar también una forma de comunicación adecuada con los habitantes en zonas de riesgo, teniendo en cuenta no solo los factores topográficos sino también la forma en que se utilizan el territorio y los edificios. Por esto, se pueden proponer metodologías desarrolladas por las comunidades científicas de otros países y continentes, pero la aplicación concreta exige adaptar estas metodologías y tecnologías a la realidad del país que se enfrenta al riesgo, a través de la interacción con las autoridades y las comunidades regionales y locales.

13.8 Referencias

- Acosta V. (coordinadora) (1996). "Historia y desastres en América Latina" Vol. 1. La Red, Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. <http://www.desenredando.org>.
- Alfio B., Ugarte S.A. y Reyes M.(2001). "Estudio de vulnerabilidad y riesgo sísmico de la ciudad de León". Movimondo-ECHO. Managua. Nicaragua.
- Andronico D. and Lodato L. (2005). "Effusive activity at Mount Etna Volcano (Italy) during the 20th Century; a contribution to volcanic hazard assessment". *Natural Hazards* 36: 407-443.
- Bautista C. (2003). "The mount Pinatubo disaster and the people of Central Luzon" informe en: <http://pubs.usgs.gov/pinatubo/cbautist>
- Chervériat C. (2000). "Natural disasters in Latin America and the Caribbean: an overview of risk". Inter-American Development Bank, Research Department, Working Paper 434, October 2000.

- Chester D., Degg M., Duncan A. and Guest J. (2001) "The increasing exposure of cities to the effects of volcanic eruptions: a global survey". *Environmental Hazards 2*: 89-103.
- Comfort L., Wisner B., Cutter S., Pulwarty R., Hewitt K., Oliver-Smith A., Wiener J., Fordham M., Peacock W. and Krimgold F. (1999). "Reframing disaster policy: the global evolution of vulnerable communities". *Environmental Hazards 1*: 39-44.
- Dilley M., Chen R., Deichmann U., Lerner-Lam A. and Arnold M. (2005). "Natural Disasters Hotspots. A Global Risk Analysis". The World Bank, Disaster Risk Management Series, Washington D.C.
- D'Ercole R. et Metzger P. (2000). "La vulnérabilité de Quito (Ecuador) face à l'activité du Guagua Pichincha. Les premières leçons d'une crise volcanique durable". In : D'Ercole R. y P. Pigeon (eds.) Cahiers Savoisiens de Géographie, *La Géographie des risques dits « naturels » entre géographie fondamentale et géographie appliquée*, Cism, Université de Savoie, 1/2000.
- ECLAC (1991). Economic Commission for Latin America and the Caribbean, Programme Planning and Operations Division. "Manual for estimating the socio-economic effects of natural disasters" en <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/7818/intro1.pdf>.
- GNDT, Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti. En lo referente a los modelos de evaluación de la vulnerabilidad de los edificios en http://www.ingv.it/gndt/Strumenti/Strumenti_home.htm
- Granger K., Jones T., Leiba M. and Scott G. (1999). "Community risk in Cairns. A multihazard risk assessment". AGSO. Australia.
- Haas J., Kates R. and Bowden M. (1977). "Reconstruction following disasters". Cambridge University Press, MIT.
- Hewitt K. (1983). "Interpretations of calamity". Allen and Unwin inc. Boston.
- Hewitt K. (1997). "Regions of risk. A geographical introduction to disasters". Longman. Singapore.
- Lewis J. (1999). "Development in disaster-prone places. Studies of vulnerability". Intermediate technology Publications. UK.
- Linnerooth-Bayer J., Mace M. and Verheyen R. (2003). "Insurance related actions and risk assessment in the context of the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)", Background paper, Maggio.
- Ordoñez A., Trujillo, M. y Hernández, R. (1999). "Mapeo de riesgos y vulnerabilidad en Centroamérica y México". Oxfam. Managua.
- Pelling M. (2003). "The vulnerability of cities. Natural disasters and social resilience". Earthscan. London.
- Rocha JL. and Christoplos I. (2001). "Disaster mitigation and preparedness on the Nicaraguan Post-Mitch agenda". *Disasters 25*(3): 240-250.
- Quarantelli E. (ed.) (1998). "What is a disaster? Perspectives on the question". Routledge. London.
- Selkregg L. (ed.) (1984). "Earthquake hazard mitigation. Planning and policy implementation: the Alaska case". Anchorage, University of Alaska.
- UNDRO (1979). "Natural disasters and vulnerability analysis". Report of expert group, Rep. UNDRO (Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator).

- Van der Veen A., Vetere Arellano A.L. and Nordvik J-P. (ed.) (2003). "In search off a common methodology on damage estimation". Workshop Proceedings, European Commission - DG Joint Research Centre, EUR 20997 EN European Communities. Italy.
- Van der Veen, C. and Logtmeijer C. (2005). "Economic hotspots: visualizing vulnerability to flooding". *Natural Hazards* 36: pp. 65-80
- Weick K. (1987). "Organizational culture as source of high reliability". *California Management Review*: 30(2): pp. 112- 127.
- Wisner B. (2001). "Risk and the neoliberal state: why post-Mitch lessons didn't reduce El Salvador's earthquake losses". *Disasters* 25(3): 251-268.
- Wisner B., Blaikie P., Cannon T. and Davis I. (2004). "At risk. Natural hazards, people's vulnerability and disasters". Second edition. Routledge.