

## EVALUACION DEL RIESGO EPIDEMIOLOGICO Y ESTIMACION DE RIESGOS EN CASOS DE DESASTRES

Dr. Boris Velimirovic<sup>1</sup>

*Los estudios epidemiológicos en casos de desastres pueden constituir una importante contribución en el complejo de la formulación de políticas en crisis multidimensionales. La investigación epidemiológica dará lugar a correlaciones cuantitativas, a una mejor comprensión de la estimación y evaluación de los riesgos en desastres naturales y permitirá una percepción más atinada de los riesgos por parte de las autoridades de salud pública. Cabe esperar que el análisis de desastres pasados y la difusión de esa información entre los profesionales de salud y funcionarios públicos facilite el pronóstico de pautas sobre las consecuencias de salud y, por ende, permita perfeccionar los planes nacionales de emergencia.*

Las actividades internacionales encaminadas a prestar asistencia en casos de desastres se remontan a la primera Convención Internacional de 1921, en la que participaron 21 naciones. Una conferencia diplomática reunida en Ginebra creó en 1927 la Unión Internacional de Socorros (UIS, IRU, UIA, IRO), que entró en vigor en 1932. La primera Conferencia Internacional de Investigaciones sobre Desastres Naturales se celebró en París en 1937. La Liga de Sociedades de la Cruz Roja fue por muchos años el único organismo internacional que se ocupó de coordinar los trabajos de asistencia en el plano mundial. Recién en 1968 y 1970, respectivamente, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó resoluciones relativas a los desastres naturales (Resoluciones 2435 (XXIII) y 2727 (XXV)). Las Sociedades de la Cruz Roja publicaron en 1970 un manual de asistencia en desastres; la OMS, además, publicó una guía de saneamiento en desastres naturales. En 1973 comenzaron los estudios relativos a los sistemas de detección anticipada, encaminados a minimizar los daños causados por calamidades meteorológicas, con los auspicios de la Comisión Económica de las Na-

ciones Unidas para Asia y el Lejano Oriente y la Organización Meteorológica Mundial como consecuencia del "Plan de Acción Mundial para la Aplicación de la Ciencia y la Tecnología al Desarrollo" formulado por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. Si bien estos planes estaban orientados a la detección anticipada y a las operaciones de socorro, los organismos de salud en los planos nacional e internacional no se mostraron interesados en la propuesta de un enfoque epidemiológico de los desastres.

La primera tentativa de examinar el problema provino en 1956 de la Academia Nacional de Ciencias, Consejo Nacional de Investigaciones, de Washington, D.C., Estados Unidos de América, por conducto de su División de Antropología y Psicología que estudió la experiencia histórica de la atención médica en casos de emergencia (1). Este estudio se relacionó con el comportamiento humano en situaciones extremas de tensión y tuvo por objeto establecer un modelo tiempo-espacio que todavía continúa siendo válido.

En 1975 la Asociación Internacional de Epidemiología solicitó a los epidemiólogos que iniciaran estudios sistemáticos en la epidemiología de desastres (2).

Recientemente se ha establecido en Bruselas un Centro Internacional de Investigaciones de Epidemiología en Caso de Desastres.

<sup>1</sup>Jefe, Oficina de Campo, Frontera México-Estados Unidos, OPS/OMS, El Paso, Texas, Estados Unidos de América.

La OMS ha creado una cuenta especial para desastres y catástrofes naturales; en octubre de 1976 el Consejo Directivo de la OPS adoptó la Resolución X<sup>2</sup> relativa a la "Asistencia a los Países de las Américas en Situaciones de Emergencia"; fue la primera oficina regional de la OMS que estableció una unidad de desastres destinada a formular un plan de acción para los distintos tipos de catástrofes naturales y fomentar las investigaciones operativas para atender las necesidades de los países en situaciones de emergencia, en coordinación con órganos nacionales e internacionales que prestan asistencia en caso de desastre. En su "Sexto Programa General de Trabajo para 1978-1983"<sup>3</sup> la OMS dice lo siguiente: "A fin de planificar y establecer actividades adecuadas y apropiadas para atender las situaciones de emergencia derivadas, en especial, de calamidades naturales, la OMS prestará asistencia a la coordinación de planes y acciones de salud vinculados con situaciones de emergencia en colaboración con la Liga de Sociedades de la Cruz Roja y la Oficina del Coordinador de la Asistencia de las Naciones Unidas para Casos de Desastre. Colaborará en establecer centros de coordinación en cada país para adoptar decisiones y medidas encaminadas a resolver los problemas de salud derivados de las situaciones de emergencia. Asimismo, colaborará en establecer, tanto en el ámbito central como en el plano local, mecanismos de prevención de acontecimientos previsibles que podrían dar lugar a condiciones catastróficas. En esta actividad se incluirá el establecimiento de sistemas nacionales e interpaíses de detección de desastres u otras emergencias. (Los indicadores de resultados de esta actividad podrían ser la celeridad de la respuesta a los desastres naturales y otras emergencias y el grado en que las necesidades de emergencia se satisfacen con la asistencia externa.) La OMS alentará y apoyará la introducción de

medios apropiados de movilización y distribución de recursos de asistencia en emergencias. En particular, la OMS cooperará en la preparación de un inventario de necesidades en casos de emergencia. (Los indicadores de resultados podrían ser la concurrencia cualitativa y cuantitativa de los suministros y las necesidades, el balance de la distribución de suministros de emergencia a poblaciones necesitadas y la proporción de suministros de emergencia que llegan al punto de aplicación.)" (3). Aunque estas actividades son sumamente convenientes, cabe dudar que la OMS pueda realizar todos sus objetivos en el marco de su actual situación presupuestaria.

A pesar de los progresos tecnológicos y de la vigilancia por instrumentos, el riesgo de los desastres naturales, particularmente los que se deben a movimientos sísmicos, no ha cambiado de manera apreciable como lo demuestra el historial de los últimos años<sup>4</sup>. Con todo, la capacidad de predicción se perfeccionó gracias a la vigilancia meteorológica por satélites y los sistemas de detección en lo que concierne a los riesgos meteorológicos. Incluso en los desastres que solo se pueden pronosticar en grado limitado, como los separados por intervalos de tiempo y de gran dispersión geográfica, la posibilidad de que los epidemiólogos los estudiaran era o bien fortuita o se limitaba a un análisis asistemático *ex post facto*. Sin embargo, se han realizado estudios epidemiológicos en este ámbito (4-11).

La asistencia y actividades de administración en desastres están compuestas de muchos elementos, entre ellos las actividades médicas, administrativas, legales, económicas, de ingeniería y otros componentes tecnológicos<sup>5</sup>.

<sup>2</sup>Informe Final Documento CD24/FR, 30 de noviembre de 1976.

<sup>3</sup>Aprobado por la 29<sup>a</sup> Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 1976 en su parte 15 "Formulación y Apoyo de Programas—Objetivo Principal 15, 2.2"

<sup>4</sup>En 1976, el Gobierno de Estados Unidos declaró 30 zonas de desastre y ocho de emergencia. El Gobierno federal gastó EU\$420.4 millones en actividades de socorro y recuperación. Anualmente ocurren cerca de 36 huracanes (promedio de 20 años) en la zona del Caribe, de los cuales un término medio de 9.75 afectan a México anualmente. En México se registra un promedio de tres temblores diarios y en Perú se registran 4.1 temblores por día.

<sup>5</sup>Sobre aspectos distintos de la actividad médica, véase White, G. F. y J. E. Haas. *Assessment of Research on Natural Hazards*. MIT Press, Cambridge, Mass., 1975, y Haas, J. E., R. W. Kates y M. Y. Bowden. *Reconstruction following disaster*. MIT Press, Cambridge, Mass., 1977.

En este artículo solo se examinará la función del epidemiólogo, sin olvidar que su posición, en alguna medida artificialmente aislada, en la vida real, como es lógico, está integrada plenamente en las actividades generales de un equipo que se desempeña dentro de las estructuras de los servicios de salud. Aunque en ocasiones se le requerirá que desempeñe las funciones que la necesidad impone, la principal función del epidemiólogo es la *evaluación de los riesgos*, tema que a continuación será objeto de examen. Se entiende por riesgo el concepto operativo de acción, esto es, que una parte de la población puede manifestar una condición, trauma o enfermedad específicos y que este nivel de riesgo es de intensidad suficiente como para merecer la atención especial de las autoridades a las que compete reducir o eliminar dicho riesgo.

Los riesgos naturales son riesgos *involuntarios* pasivos (una situación que no deja ninguna alternativa a una persona); ese término es una *contradictio in adjecto*, pues siempre debiera haber la posibilidad de elección. La mayor parte de los habitantes de la costa occidental de Estados Unidos, de amplias zonas de América del Sur y Centroamérica, Irán, Paquistán, Filipinas, etc., donde no son infrecuentes los temblores violentos, o los habitantes de zonas en las cuales todos los años se produce un número imprevisible de tifones o huracanes devastadores como el Caribe, Bangladesh, Filipinas, etc., no tienen la posibilidad de elegir su lugar de residencia. Estos riesgos son también *involuntarios* en el sentido de que—incluso cuando se conocen las medidas preventivas, por ejemplo, los diseños y construcciones antisísmicos—estos escapan al alcance de grandes grupos de población<sup>6</sup>. Sin embargo, la población, incluso cuando tiene la posibilidad de elección, escoge vivir en lugares ex-

puestos a la incidencia recurrente de desastres naturales (12); por ejemplo, en las laderas de los volcanes (el cráter del Lago Taal en Filipinas, las Islas Westman en Islandia, las Islas Tristán da Cunha en el océano Atlántico, etc.). En esos casos la reacción del ente social frente al riesgo y la aceptación de la vulnerabilidad al riesgo son distintas de las que se observan en los lugares donde son infrecuentes los desastres (por ejemplo, las consecuencias catastróficas observadas en la Isla de Tikopia en el océano Pacífico) (13). Se ha observado, sin embargo, que la experiencia previa de desastres solo tiene efectos leves sobre la adopción de nuevas estrategias<sup>7</sup>.

Actualmente se conoce una nueva categoría de riesgo que acompaña a los riesgos creados por el hombre, especialmente en el caso de grandes sistemas tecnológicos de dimensiones sin precedentes. Algunos ejemplos de grandes consecuencias son los cambios potenciales en la climatología mundial debidos a los contaminantes atmosféricos, los accidentes nucleares, las explosiones y los riesgos cuasi-naturales (14) como las rupturas de presas (el desplome de la Presa de Teton), etc. En una situación ideal estos riesgos se pueden controlar de antemano mediante la formulación y adopción de principios operativos, el diseño de sistemas de seguridad, la formulación de normas reglamentarias racionales y la adopción de decisiones sustantivas fundamentales. No ocurre lo mismo, en igual grado, en el caso de los riesgos naturales. Aunque en este trabajo no nos referiremos a los riesgos creados por el hombre, no se debe olvidar la posibilidad de riesgos de desastre causados por actividades y decisiones de otros órganos, a veces anónimos. Para la abrumadora mayoría de la población, estos son riesgos involuntarios a pesar de toda la retórica que los acompaña.

<sup>6</sup> Algunas veces se afirma que para hacer estructuras nuevas que sean razonablemente antisísmicas solo se necesitan "pequeños" costos adicionales. Esta suma, sin embargo, representa de un 5 a un 20% del costo de construcción y, por lo común, no es accesible a la mayoría de la población, sin contar con los millones de personas que habitan en viviendas alquiladas.

<sup>7</sup> En 1972 toda la ciudad de Wilkes-Barre, Pensilvania, Estados Unidos, quedó anegada con un mínimo de tres metros de agua a raíz del huracán Agnes. Sin embargo, en la misma planicie aluvial se reconstruyeron miles de viviendas y, en 1975, muchas de estas mismas viviendas volvieron a anegarse y los diques del Río Susquehanna quedaron a 0.60 m. debajo del nivel de la anegación (Rosenbaum).

Los riesgos naturales desempeñan distintos papeles y tienen distintos significados para diversas personas en diferentes partes del mundo, de acuerdo con los factores topográficos y climáticos, por un lado, y los factores socioeconómicos y políticos por el otro.<sup>8</sup> El estado del progreso tecnológico y el grado de avance de la infraestructura son también factores importantes. Se ha observado que, con mucha frecuencia, los desastres causan un grado más elevado de destrucción en las zonas de hacinamiento de la población, con viviendas construidas con materiales de baja calidad y servicios públicos deficientemente organizados; asimismo, se ha observado que estos desastres tienen consecuencias más graves para los grupos de población cuyas posibilidades de protección son reducidísimas cuando se las compara con las posibilidades de protección de que disfrutaban las modernas poblaciones urbanas (15). En las poblaciones urbanas modernas el efecto de los desastres se distribuye entre muchas personas, el grado de riqueza es mucho mayor y la asistencia externa es de fácil acceso. (Compárense, por ejemplo, los sismos ocurridos en la ciudad yugoslava de Skoplje y en la zona rural de Turquía Oriental.)

La destrucción causada por desastres naturales amenaza la vida y salud de las poblaciones tradicionales, sus posesiones materiales, ganados y cultivos. Sus sistemas sociales sufren menos, y solo como consecuencia de tensiones extremas y prolongadas se movilizará una amplia gama de mecanismos de recuperación a fin de proteger a la unidad social (16).

Los estudios que se han realizado ponen de manifiesto que las sociedades en transición son especialmente vulnerables a los efectos de los desastres naturales. En esas sociedades han desaparecido o se han fragmentado los mecanismos inherentes a la sociedad tradi-

cional, sin que todavía se haya establecido definitivamente la infraestructura altamente desarrollada que en una sociedad industrializada amortigua una gran proporción de las perturbaciones (17).

La función del epidemiólogo en los desastres naturales es esencialmente la de *evaluar la vulnerabilidad o el riesgo*. Esta cuestión está vinculada con la política de intervención inmediata y la incorporación de los conceptos de riesgo en el proceso de adopción de decisiones vinculado con futuras emergencias. Se ha dicho que la evaluación de riesgos se realiza en dos etapas: 1) la estimación del riesgo y 2) la evaluación del riesgo (18). A estas hay que añadir otra categoría que es: 3) la percepción del riesgo por las autoridades de salud y el público.

*La estimación del riesgo* se refiere a la previsión hipotética de la ocurrencia de ciertos fenómenos, basada en el conocimiento histórico de hechos similares; estos fenómenos se incorporan entonces en un modelo tiempo-espacio (1). El modelo tiempo<sup>9</sup> tiene la siguiente estructura: estado estable, advertencia, amenaza, impacto, aislamiento, rescate, rehabilitación y cambio irreversible. El modelo espacio de los desastres se compone de: zona de impacto total, impacto periférico, zona de filtración (a partir de la cual se inician las actividades preliminares de asistencia), zona de asistencia comunitaria organizada y zona de asistencia regional o nacional organizada.

Además, la estimación del riesgo requiere el conocimiento de un conjunto de datos retrospectivos de salud recolectados sistemáticamente a fin de evaluar la probabilidad de posibles consecuencias afines en nuevas emergencias. El volumen de esos datos es demasiado pequeño en la actualidad o carece de validez significativa; además tampoco existe un claro acuerdo en cuanto a las técnicas de evaluación. Estos datos se deben relacionar con el número conocido, lugar, esta-

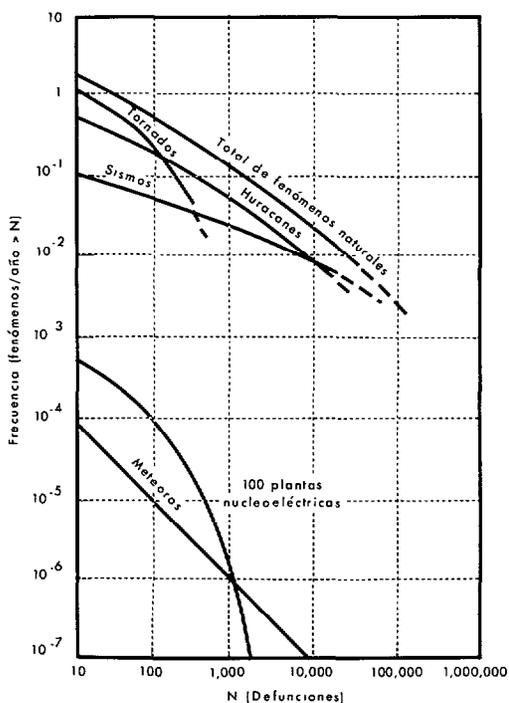
<sup>8</sup>Es menester contar con algunos denominadores comunes en los estudios epidemiológicos, primero, para delimitar los desastres y distinguirlos de las perturbaciones de ocurrencia normal y, segundo, para clasificar la gravedad de los desastres; por ejemplo, se ha dicho que un desastre "significativo" es el que produce daños por un valor mínimo de EU\$100 millones o causa diez muertes (16).

<sup>9</sup>El modelo tiempo se basa en el trabajo de J. W. Powell, J. Rayner y J. E. Finesinger. "Responses to Disaster in American Cultural Groups", presentado en el *Símpoio sobre Tensión*. Washington, D.C., Imprenta del Gobierno de Estados Unidos de América, 1953, págs. 174-193.

ción, frecuencia relativa y ocurrencias de todos los desastres naturales. La estimación del riesgo de morbilidad (el número anticipado de lesiones, etc.) es, por ende, una actividad comparativa y conjetural basada en muchas variables. Sin embargo, se está prestando creciente atención teórica a esta cuestión (teorías relativas a la ocurrencia de un desastre en un determinado período y teorías vinculadas con la adopción de decisiones en contextos de incertidumbre). En la figura 1 se presenta una ilustración del cálculo de riesgos de mortalidad.

Una desventaja que plantea la estimación del riesgo es la necesidad de extrapolar el futuro sobre la base de la experiencia empírica del pasado, cosa que el epidemiólogo trata de evitar, si puede hacerlo, cuando no cuenta

FIGURA 1—Frecuencia de fenómenos naturales con defunciones superiores a N.



Fuente: "U.S. Reactor Safety Study: An Assessment of Accident Risks in U.S. Commercial Nuclear Plants". Proyecto WASH-1400, Comisión de Energía Atómica de Estados Unidos, 1974.

con datos confiables, vinculando esta extrapolación con los componentes del sistema de salud (servicios de tratamiento, personal, materiales, suministros y comunicaciones, situación de las fuentes de abastecimiento de agua y probabilidad de su contaminación). El problema radica en que, durante las primeras horas posteriores a un desastre, esa estimación, identificación y cuantificación, basadas en la intuición y la capacidad de juicio tienen carácter crucial. Aunque las estimaciones probabilísticas derivadas intuitivamente suelen ser inexactas, todas las medidas de probabilidad dependen, en alguna medida, del juicio humano (19). La adopción de decisiones en contextos de incertidumbre son un hecho inconveniente, pero necesario.

La evaluación del riesgo (evaluación de los efectos de un desastre y evaluación de vulnerabilidad), por otra parte, se basa en la identificación de ocurrencias epidemiológicas, mediante la observación de los parámetros estadísticos (lo más exactos posibles) de mortalidad y morbilidad. También en este caso es necesario establecer vínculos entre todo el sistema y el modelo tiempo-espacio y cada uno de los componentes de las consecuencias de salud, pues no basta con formular generalizaciones descriptivas. En este caso el epidemiólogo tiene la ventaja de la cuantificación, el estudio y la puesta a prueba de sus propias estimaciones. Su instrumento más confiable, el estudio previamente formulado, es sustituido por experimentos establecidos por la naturaleza en los cuales interesan al epidemiólogo la influencia sobre las variables sujetas a intervención y la comprensión de las consecuencias y patrones más extensos. Su tarea se encamina a limitar o prevenir los efectos que podrían producirse en términos de mortalidad y morbilidad.

En un período más prolongado posterior a un desastre, las ocurrencias de actitudes y condicionamientos sociales que interesan a la salud también presentan problemas metodológicos que requieren extrapolación de fenómenos subjetivos y tienen características

más sutiles y menos aptas para la cuantificación (pese a que son cuantificables).

Los efectos del impacto inicial constituyen un conjunto dado. Si de los desastres se puede sacar una inferencia válida, el centro de atención del epidemiólogo no debe ser el registro de la mortalidad—en número de defunciones *per se*—sino el tiempo en que se producen, su tasa específica por edad y su causa.

El análisis del tipo de oportunidad de la ocurrencia de episodios mórbidos (especialmente del trauma e infecciones en desastres), en cuanto a su distribución geográfica y tendencias, y la evaluación de la repercusión y dimensión del riesgo pueden colocar a las autoridades en mejores condiciones de organizar sus actividades y reducir la vulnerabilidad de la población (estas actividades son útiles incluso cuando se las realiza con posterioridad a los desastres, con vistas a incorporar dichas experiencias en la planificación futura). La confiabilidad del sistema de información se ve afectada por la interrupción de las comunicaciones, que es un hecho habitual en estos fenómenos, y también puede menguar la eficiencia de la información. Una necesidad fundamental es reestablecer la red de información sobre desastres y constituir, con el tiempo, centros alternativos de información (transmisores de radio con alcance de hasta 45 km). Los tropiezos para recolectar y organizar datos epidemiológicos fragmentarios, inmediatamente después de los desastres, y la falta de coordinación se ven realizados por las dificultades que plantea la obtención de servicios de laboratorio inmediatos en episodios de morbilidad no traumática. A veces puede ser necesario establecer un sistema de emergencia de notificación simplificada de síntomas, por ejemplo, lesiones, diarrea, enfermedades respiratorias, intoxicación, erupciones cutáneas, etc., que dependa de la actividad del público lego. Como la investigación individual de casos, por lo común, resulta imposible en una situación de desastre, el epidemiólogo debe vigilar cuidadosamente las tendencias de la morbili-

dad, a fin de discernir oportunamente la necesidad de investigaciones epidemiológicas de campo.

Entre otras conclusiones, el Seminario de la OPS sobre Aspectos Administrativos de las Situaciones de Desastre, realizado en Guatemala en noviembre de 1976, señaló lo siguiente: "en situaciones de desastre el Comité Nacional de Emergencia debe establecer procedimientos que pongan a disposición de los medios de comunicación social una información confiable, oportuna y actualizada, de modo que se eviten la confusión, el pánico y las actividades contraproducentes del público". Las preguntas que deben formularse son las siguientes: ¿Es oportuna la información? ¿Se están utilizando datos apropiados? ¿Es confiable la información? ¿Es válida? ¿Se la ha encauzado adecuadamente? El grado de respuestas negativas a estas preguntas es más elevado en situaciones de desastre que en situaciones "normales".

Igual importancia reviste la evaluación cronológica del riesgo: instantánea o demorada (días, meses e incluso años, por ejemplo, en el caso de las deficiencias nutricionales).

El establecimiento de los servicios de socorro, la canalización de los pacientes, la corriente ordenada de pacientes hacia los centros de salud u hospitales, la programación de la atención inmediata (grupos de espera y pacientes ambulatorios), la rehabilitación y la distribución de suministros de asistencia no constituyen, *stricto sensu*, funciones del epidemiólogo. Sin embargo, este puede formular planes para actividades de emergencia y para capacitación. Puede coordinar las actividades y colaborar en la evaluación de las acciones de socorro. Obviamente, la asistencia inmediata siempre tendrá prioridad.

Es posible que se le solicite al epidemiólogo que manifieste su parecer respecto de los aspectos de costo/beneficio de la reducción de riesgos en situaciones hipotéticas, por ejemplo, si debe o no darse prioridad a una pequeña población expuesta a alto riesgo o a

una gran población expuesta a bajo riesgo, cosa que bien puede no ser de fácil realización cuando los recursos humanos y materiales son limitados y las consideraciones básicas se han de sustentar solo en las hipótesis de una posible epidemia. Esta situación se repite una y otra vez en los desastres cuando se trata de resolver si se ha de comenzar la labor de inmunización contra enfermedades previstas, pero todavía no manifestadas. Las autoridades, a no dudarlo, tienen necesidad de asesoramiento, pero bien puede ocurrir que las recomendaciones que reciban se basen en una actitud de "ir sobre seguro" ("¿hasta dónde lo seguro es seguro?") (20), de lo que, a veces, resultan medidas irracionales o la introducción de un nuevo riesgo, sin tener idea de la certidumbre de distribución del riesgo en la población, ni del momento en que pueden sobrevenir las consecuencias hipotéticas o previsibles. Excelentes ejemplos de lo que decimos son las vacunaciones rutinarias contra la fiebre tifoidea y cólera en casos de desastre. Durante el terremoto que azotó a Nicaragua, uno de los problemas básicos por resolver fue el de determinar si debía o no llevarse a cabo una inmunización masiva contra la fiebre tifoidea, problema que se examinó en profundidad con distintos funcionarios públicos, incluido el Jefe del Estado y el Embajador de Estados Unidos. La presión en favor de la inmunización se vio reforzada por la donación de más de 900,000 dosis de vacuna antitifoidea y el temor infundado de un mayor riesgo de transmisión de la fiebre tifoidea a causa del gran número de cadáveres en descomposición. Por último, se resolvió no llevar adelante la inmunización, y no se produjeron casos de fiebre tifoidea (21).

En una etapa preliminar el epidemiólogo puede tipificar el desastre y evaluar las necesidades de la población afectada en una situación de desastre mediante helicópteros y otras aeronaves, como se hizo durante las inundaciones causadas por ciclones en Bengala (9) o en Guatemala con el uso de aviones U-2, o basándose en las pautas conocidas de

morbilidad en situación de referencia con respecto a una determinada comunidad. Además, debe tener presentes los problemas de salud no vinculados directamente con el desastre. En el contexto norteamericano, por ejemplo, en una comunidad de 50,000 habitantes habrá aproximadamente 950 niños menores de un año, 800 mujeres embarazadas, 950 adultos de más de 75 años, 4,000 diabéticos, 250 pacientes mentales, 250 pacientes en hospitales generales y 500 pacientes cardiovasculares cuyas necesidades habrá que tener en cuenta (22) en la prestación de servicios de salud a las personas afectadas. Por lo tanto, el epidemiólogo debe tener idea de las capacidades del sistema de salud para satisfacer las necesidades de atención médica, camas, ambulancias, equipos, laboratorios, personal, drogas y otros suministros así como del sistema de información en condiciones normales, evaluando la capacidad del sistema en una situación en la que se interrumpe o dificulta el funcionamiento de algunos de sus componentes. Igualmente importante es tener conocimiento de la logística de la asistencia posible de otros países; por ejemplo, desde el estado de Oklahoma, Estados Unidos, un hospital móvil, previamente embalado, con capacidad de 100 camas, estuvo en condiciones de ser utilizado 72 horas después de solicitada la ayuda de Estados Unidos (21).

Además, el epidemiólogo debe evaluar los factores de *advertencia* o *pronóstico*, tales como la distribución y densidades de vectores (malaria, dengue, encefalitis) y la logística requerida para hacerles frente (véase los sorprendentes resultados informados por Lofgreen *et al.*) (23), los reservorios animales (caninos vagos) y los *indicadores* del riesgo socioeconómico que indican la insuficiencia de alimentos, o el cambio en los factores ambientales que pueden incrementar la vulnerabilidad de la población, tales como vivienda improvisada, la mengua de productividad, el aumento de la pobreza, la movilidad, etc.

*La percepción del riesgo* por parte de las

autoridades de salud, más allá de las defunciones provocadas por causas mecánicas, se ha basado con frecuencia en ideas fijas respecto de hipotéticas expectativas del público en la etapa de impacto y pánico y en una indiferencia frente al riesgo de las consecuencias de largo plazo muy distantes del momento del impacto. Las autoridades tal vez deseen identificar los riesgos que sean fuentes específicas de ansiedad y que provocarán en el público una reacción que no guarde relación con las medidas estadísticas de los desenlaces previsibles (24).

En todos los desastres existe un concepto teórico de un "conjunto desconocido" de fenómenos o características potenciales que podrían ocurrir realmente, pero que no se pueden tener en cuenta por cuanto su existencia aún no se ha observado. Asimismo, existe un "conjunto desconocido inverso" que, según se postula, representa los fenómenos y consecuencias imaginados pero que, de hecho, serían imposibles si se conocieran perfectamente las leyes naturales (14), y que se deben considerar a fin de establecer márgenes de seguridad.

Por lo tanto, es necesario realizar un mayor número de estudios e investigaciones sistemáticas de epidemiología. Actualmente acaso sea prematuro pensar en modelos matemáticos, puntajes, etc., hasta que se cuente con suficientes datos descriptivos y estadísticos y con parámetros de correlación, a más de una cierta perspectiva que permita evaluar los componentes individuales de riesgo de distintos tipos de desastre. Con todo, debieran realizarse ejercicios de simulacro (esto es, de lo que hubiera podido ocurrir en distintos contextos).

Por último, los epidemiólogos deben tener en cuenta la posibilidad de que no existan dimensiones comunes de comparación entre desastres. Raiffa (20) ha señalado en general la importancia de la calidad de la información. Se han adoptado decisiones que, a su vez, han generado los datos registrados sobre la base de informaciones imperfectas. Las decisiones que se adopten en el futuro, in-

cluso si todas las demás condiciones se mantienen constantes, acaso se adopten con mejor o peor información y, por lo tanto, no necesariamente han de reproducir desenlaces pasados (25).

El epidemiólogo virtualmente no se ha ocupado de la percepción del riesgo que tiene la población frente a una situación real o potencial, percepción que está basada más bien en las impresiones que recibe y no en lo que el fenómeno realmente significa. Esta cuestión, en general, ha sido examinada por los sociólogos y los trabajos realizados hasta ahora se vinculan con posibles accidentes nucleares. Aunque se ha dicho que existe un "síndrome del accidente natural", esto es, que el hombre responde de maneras algo similares a distintos accidentes naturales (26), se observan diferencias en las reacciones individuales. Respecto del síndrome de desastre se han postulado distintas etapas características, a saber: trauma, estado de sugestión, estado de euforia y ambivalencia, etc.

El desastre suele ser seguido de un "síndrome de contradesastre", caracterizado por un exagerado interés en la prestación de servicios, aunque también por un genuino y positivo estímulo creador y una actitud de "reconstrucción" (27). Por ejemplo, en San Martín, Guatemala, hubo 3,000 defunciones (una de cada diez personas). Transcurrieron varios días hasta que los equipos de asistencia llegaron al pueblo y, en lugar de una población desesperada, encontraron a una población que ya había puesto manos a la obra de reconstrucción y asistencia.

Las consecuencias posteriores a la etapa posdesastre aguda sentidas por los grupos e individuos son, a veces, ansiedad, apatía, temor, depresión, fatiga de vivir, indiferencia, impotencia y desesperanza, o el "susto" que se experimentó durante el desastre peruano (28).

Estas manifestaciones se clasifican en el "síndrome de derrotismo", la reacción frente a una tensión intensa pero tolerable que, como se ha sugerido, es una condición clínica

que escapa a la decisión consciente del hombre. A veces, se ha observado que el suicidio es un escape individual frente a una presión considerada intolerable. La tarea del epidemiólogo, en este caso, es minimizar la subjetividad en la evaluación del comportamiento.

### Resumen

Con frecuencia, en casos de desastres naturales no es posible adoptar decisiones en lo que concierne a la salud, la mortalidad y la prevención de la morbilidad sobre la base de un análisis objetivo de la situación, por cuanto se carece de tiempo para recolectar datos exactos; estas decisiones se deben basar en la "adquisición de información imperfecta en un contexto de incertidumbre" y en un cierto grado de estimación y evaluación de probabilidades. Sin embargo, los epidemiólogos pueden efectuar una importantísima contribución en el complejo de la formulación de políticas en crisis multidimensionales. Por medio de la investigación se podrían obtener correlaciones cuantitativas, llegar a una mejor comprensión de la estima-

ción y evaluación de riesgos y permitir una percepción más atinada de los riesgos por parte de las autoridades de salud pública. Esto, a su vez, haría que la formulación de los planes y acciones de emergencia redujera, en gran medida, las incertidumbres del proceso de adopción de decisiones. Necesariamente las primeras tentativas podrían resultar primitivas y, por estar basadas en indicaciones empíricas quizá fuera menester perfeccionarlas y verificarlas en función de distintos tipos de desastres. Con todo, en el plano nacional, un sistema activo de vigilancia bien podría reducir el número de variables en grado considerable, particularmente en el ámbito de las enfermedades transmisibles. Es menester ampliar la observación epidemiológica a los fenómenos que ocurren más allá de la fase aguda e inmediata posterior al desastre (por ejemplo, la nutrición), con el fin de incluir la mayor vulnerabilidad debida a factores ambientales (vectores, vivienda improvisada, movilidad, empobrecimiento, etc.). El análisis epidemiológico tiene por objetivo difundir información entre los profesionales de la salud y establecer pautas de pronóstico. □

### REFERENCIAS

- (1) Raker, J. W., A. T. Wallace, J. F. Rayner y A. W. Eckert. *Emergency Medical Care in Disasters—A Summary of Recorded Experience*. Disaster Study No. 6. Committee on Disasters Studies. Pub. No. 457. National Academy of Sciences, National Research Council, Washington, D.C., 1956.
- (2) Editorial. Disaster epidemiology. *Int J Epidemiol* 4(1): 5-7, 1975.
- (3) WHO Sixth General Programme of Work Covering a Specific Period (1978-1983). Annex 7, Programme Development and Support, Part 15, 2. Pág. 108. OMS, Ginebra, 1976.
- (4) Guar, S. D. y S. R. Marwah. Public health aspects of floods with illustrations from 1967, Varanasi floods. *Indian J Public Health* 12:93-94, 1968.
- (5) Ivy, J. H. Infections encountered in tornado and automobile accident victims. *J Indiana State Med Assoc* 61:1657-1661, 1968.
- (6) Mason, J. *Flora Hurricane, 8th. International Congress on Tropical Medicine and Malaria*. Abstract and Reviews. Teherán. 1968. Pág. 1443.
- (7) Paschial and Jackson. Changes in disaster medicine. *Penn Med* 71:90-92, 1968.
- (8) Rennie, D. After the earthquake. *Lancet* 2:704-707, 3 octubre, 1970.
- (9) Sommer, A. y W. H. Mosley. East Bengal cyclone of Nov. 1970. Epidemiological approach to disaster assessment. *Lancet* I, 1029-1036, 13 mayo, 1972.
- (10) Velimirovic, B. y M. Subramanian. Pattern of morbidity after typhoons in a tropical country. *Int J Biometeorol* 16(4):343-360, 1972.
- (11) Chen, L. C. (ed.) *Disaster in Bangladesh*. Oxford Univ. Press, Londres, 1973.
- (12) Kates, R. W. *Natural Hazards in Human Ecological Perspectives: Hypothesis and Models*. Natural Hazard Research Working Paper No. 14. Dept. of Geography, Univ. of Toronto. Toronto, 1968.
- (13) Firth, R. W. *Social Change in Tikopia*. George Allen and Unwin Ltd. Londres, 1959.
- (14) Otway, H. J., P.H. Pahner y J. Linneroth. *Social Values in Risk Acceptance*. IIASA RM75-54. International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria, 1975.

- (15) *Emergency Planning for Water Utility Management*. American Water Works Association. Cuadros 2, 16, pág. 29. Nueva York, 1973.
- (16) Velimirovic, H. Reaction to extreme stress in traditional societies. Manuscrito para próximo libro. International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria, 1977.
- (17) Velimirovic, H. *An Anthropological View of Risk Phenomena* IIASA RM75-55. International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria, 1975.
- (18) Otway, H. G. *Risk Estimation and Evaluation—Proceedings of IIASA Planning Conference on Energy Systems*. IIASA PC73-3. International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria, 1973.
- (19) Fishburn, P. C. *Decision and Value Theory*. Wiley, Nueva York, 1964.
- (20) Raiffa, H. *Decision Analysis Introductory Lectures on Choices under Uncertainty*. Addison-Wesley, Nueva York, 1970.
- (21) Coultrip, R. L. Medical aspects of U.S. disaster relief operation in Nicaragua. *Milit Med* 139:879-883, 1974.
- (22) Summary Report. Operation Alert in Region One. Attack Phase, May 6, 7, 1958. Federal Action Phase, July 14, 15, 1958. En R. F. Mahoney. *Emergency and Disaster Nursing*. Mc Millan, Nueva York, 1967.
- (23) Lofgreen, C. S., L. S. Self, K. H. Kim y C. Y. Chow. An ultra low volume aerial spraying with malathion for control of the vector of JE in Korea. *Korean J Vir* 1:25-36, 1971.
- (24) Linnerooth, J. *Methods for Evaluating Mortality Risk*. Futures, Nueva York, 1976, Págs. 293-304.
- (25) Otway, G. H. y G. G. Cohen. *Revealed Preferences. Comments on the Starr Benefit-risk Relationships*. IIASA Research memorandum RM75-5. International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria, 1975.
- (26) Burton I., R. W. Kates y G. H. White. *The Human Ecology of Extreme Geographical Events*. Natural Hazard Research Working Paper No. 1. Dept. of Geography. Univ. of Toronto, Toronto, 1968.
- (27) Sorokin, P. A. *Man and Society in Calamity*. E. P. Dutton & Co., Inc., Nueva York, 1972.
- (28) Blake, P. Peru Earthquake. Representante viajero del CDC (Atlanta, 1970), citado por K. A. Western en *The Epidemiology of Natural and Man-made Disasters*. Tesis profesional. University of London. Londres, 1972.

### Epidemiologic risk assessment and risk evaluation in disasters (Summary)

The decision for action in natural disasters so far as they refer to health, mortality, and morbidity prevention often cannot be made on the basis of objective analysis of the situation, as there is no time to collect hard data, but imply "purchase of imperfect information under uncertainty" and a certain degree of estimation and probability assessment. However, epidemiologists can greatly help in the whole complex of multidimensional crisis policy formulation. Research could lead to quantitative correlations, to a better understanding of risk estimation and risk assessment, as well as to more realistic risk perception by the health authorities. This will in turn allow that the designs for preparedness and action reduce to a large degree the uncertainties in the decision making

process. Of necessity, first attempts to do this might prove to be crude and, being based on empirical evidence, might need refinement and verification for different disaster types. However, at the national level the number of variables, particularly in the field of communicable diseases, could be considerably reduced by a functioning surveillance system. There is need to extend epidemiologic observation to phenomena occurring beyond the acute and immediate post-disaster phase, for example, to increased vulnerability due to environmental factors such as vectors, improvised housing, mobility, impoverishment, etc. The objective of epidemiologic analysis is dissemination of information within the health professions and establishing of predictive patterns.

### Análise do risco epidemiológico e avaliação do riscos em casos de catástrofe (Resumo)

Nem sempre é possível tomar decisões referentes a saúde, mortalidade e prevenção de morbidez em face de catástrofes naturais com base em análises objetivas da situação, por não haver tempo para colher dados exatos, o que traz a necessidade de "adquirir informações imperfeitas numa situação

de incerteza" e de basear a análise em certo grau de estimação e probabilidade. Apesar disso, os epidemiologistas podem oferecer importante contribuição no complexo da formulação de políticas em situações de crise multidimensional. Através da pesquisa poder-se-ia chegar a corre-

lações quantitativas, a uma compreensão melhor da estimação e análise de riscos e a uma percepção mais realística desses riscos pelas autoridades sanitárias. Isso, por sua vez, permitiria que a formulação de planos e a tomada de medidas de emergência reduzissem em grande parte as incertezas do processo decisório. As primeiras tentativas nesse sentido seriam necessariamente primitivas, e, por serem baseadas em indicações empíricas, provavelmente teriam de ser aperfeiçoadas e verificadas para diferentes tipos de catástrofes. Ao nível nacional, porém, o número de variáveis, especialmente no campo das doenças transmissí-

veis, poderia ser consideravelmente reduzido mediante um sistema ativo de vigilância. É necessário aumentar o âmbito da observação epidemiológica, levando em conta os fenômenos que ocorrem depois da fase aguda imediatamente posterior à catástrofe, por exemplo, o aumento da vulnerabilidade devido a fatores ambientais como sejam vectores, habitação improvisada, mobilidade, empobrecimento, etc. A análise epidemiológica tem por objetivos a disseminação de informações entre as profissões ligadas à saúde e o estabelecimento de modelos de previsão.

### Evaluation du risque épidémiologique et estimation des risques en cas de catastrophe naturelle (Résumé)

Souvent, les mesures à prendre, en cas de catastrophe naturelle, dans les domaines de la santé, de la mortalité et de la prévention de la morbidité ne peuvent être définies sur la base d'une analyse objective de la situation, parce que l'on n'a pas le temps de recueillir des données précises. Il faut donc se contenter "de renseignements imparfaits et d'incertitudes" et d'un certain degré d'estimation et de probabilité. Toutefois, les épidémiologistes peuvent être d'un grand secours lors de la formulation des mesures à prendre pour faire face à une crise aux aspects multiples. La recherche peut aboutir à l'établissement de relations quantitatives, à une meilleure compréhension de l'estimation et de l'évaluation des risques et à une perception plus réaliste de ceux-ci de la part des services de santé. Elle permettrait ainsi de formuler des plans et de mettre sur pied des moyens d'action qui réduiraient dans une large mesure les incertitudes qui pèsent sur le processus

de prise de décision. Bien entendu, les premiers essais dans ce domaine seront sans doute des approximations fondées sur des observations empiriques, et devront probablement être améliorés et vérifiés en fonction des différents types de catastrophes. Quoi qu'il en soit, au niveau national, le nombre de variables, notamment dans le domaine des maladies transmissibles, pourrait être considérablement réduit par la mise en place d'un dispositif de surveillance. D'autre part, il faut étendre l'observation épidémiologique aux phénomènes qui se produisent au-delà de la période qui suit immédiatement la catastrophe, par exemple, à la nutrition, à la plus grande vulnérabilité résultant de facteurs liés à l'environnement (vecteurs, habitat improvisé, mobilité, appauvrissement, etc.). L'analyse épidémiologique a pour objet de diffuser des informations au sein des professions médicales et de définir des mécanismes de pré-