

---

# PRESENTACIÓN

## Terremotos, salud y sociedad: lecciones aprendidas

---

La revista *Salud Pública de México*, atenta a los fenómenos que inciden en la salud de la población, presenta un número monográfico titulado *Terremotos, salud y sociedad: lecciones aprendidas*. Esta iniciativa reúne, con pertinencia y oportunidad, la respuesta expedita de diversos grupos de investigación intersectorial en el ámbito nacional e internacional, para documentar la experiencia y describir las lecciones aprendidas, desde la perspectiva multidisciplinaria e intersectorial, de los terremotos ocurridos en México en septiembre de 2017.

### La magnitud del problema

Los terremotos se pueden definir como el efecto geológico que se manifiesta por una sacudida fuerte y prolongada que puede dañar severamente las construcciones o causarles el colapso total.<sup>1,2</sup> Los movimientos vibratorios de los terremotos pueden inducir efectos geológicos secundarios, como la licuefacción del suelo, deslizamientos y peligrosas fallas a las construcciones, o desencadenar ondas sísmicas marinas (tsunamis/maremotos<sup>3</sup>), que pueden causar destrozos en las costas a miles de kilómetros del epicentro.<sup>4</sup> Los terremotos también pueden resultar en grandes efectos no geológicos (por ejemplo, incendios, inundaciones por fallas en los diques que contienen el agua de las presas, liberación de materiales tóxicos o radiactivos<sup>5</sup>), que podrían ser más catastróficos que los efectos iniciales.<sup>6</sup>

Desafortunadamente, desde la perspectiva poblacional, aunque se ha avanzado en políticas de protección civil,<sup>7</sup> son poco diseminados los estándares de seguridad para la prevención de estos eventos y, cada año, en el mundo ocurren más de un millón de terremotos, que producen enormes desenlaces en la morbimortalidad de las personas y, particularmente,

tienen un efecto en la salud mental difícil de cuantificar.<sup>8</sup> De hecho, se ha documentado que, durante los últimos 20 años, los eventos sísmicos a nivel global han causado al menos un millón de muertes; sin embargo, en México, donde en los últimos 117 años se han presentado más de 85 sismos de una magnitud de al menos 7° en la escala de Richter (cuadro I), la carga de enfermedad por este tipo de eventos no ha logrado ser cuantificada y debe formularse no sólo desde la perspectiva de la salud física –como las lesiones que se producen en los individuos expuestos– sino, particularmente, desde la perspectiva de la salud mental.<sup>9,10</sup> De hecho, una función esencial de la salud pública es la de planificar y operar acciones de prevención, preparación, respuesta y rehabilitación temprana, relacionadas con emergencias poblacionales; sobre todo, considerando que un desastre de grandes proporciones ocurre cada día en el mundo, y uno natural, por lo menos, cada semana.<sup>11</sup> A este respecto, se ha determinado que los desastres naturales constituyen un serio obstáculo para el desarrollo humano y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, tan importantes como la reducción de la pobreza extrema a la mitad, como se había establecido como meta durante los primeros 15 años del siglo XXI. Se tiene bien documentado que el impacto de los desastres es mayor en los países más pobres, donde los costos son catastróficos en términos de vidas humanas,<sup>12</sup> de los medios de subsistencia y del enorme hándicap que representa la reconstrucción de infraestructuras dañadas. A este respecto, 85% de las poblaciones que se encuentran expuestas a los terremotos, ciclones tropicales, inundaciones y sequías viven en países cuyo desarrollo humano es medio o bajo.<sup>13</sup>

En este contexto, este número especial presenta los elementos conceptuales del efecto de los desastres y, particularmente, de los terremotos en la salud pública. Se

Magnitud  $\geq 7.0$ 

Fecha	Magnitud	Epicentro	Fecha	Magnitud	Epicentro
20-01-1900	7.4	Autlán de Navarro, Jalisco	29-09-1950	7	Puerto Vallarta, Jalisco
09-12-1901	7	Golfo de California	23-10-1950	7.2	Cd. Hidalgo, Chiapas
16-01-1902	7	Zumpango del Río, Guerrero	14-12-1950	7.2	Tlaxiaco, Oaxaca
19-04-1902	7.5	Cacahotan, Chiapas	12-12-1951	7	Matías Romero, Oaxaca
23-09-1902	7.7	Deteopisca, Chiapas	29-04-1954	7	Guerrero Negro, Baja C. Sur
12-12-1902	7.1	Guerrero Negro, Baja California Sur	28-07-1957	7.8	San Marcos, Guerrero- Sismo del Ángel
14-01-1903	7.6	Mapastepec, Chiapas	11-05-1962	7.1	Chilpancingo, Guerrero
17-12-1905	7.1	Océano Pacífico	19-05-1962	7	San Marcos, Guerrero
10-04-1906	7.1	Océano Pacífico	06-07-1964	7.2	Cd. Altamirano, Guerrero
15-04-1907	7.6	San Marcos, Guerrero	23-08-1965	7.4	Crucecita, Oaxaca
16-10-1907	7.1	Golfo de California	02-08-1968	7.3	Pinotepa Nacional, Oaxaca
26-03-1908	7.5	San Marcos, Guerrero	29-04-1970	7.3	Cd. Hidalgo, Chiapas
27-03-1908	7	Tecpan, Guerrero	30-01-1973	7.6	Coalcomán, Michoacán
30-07-1909	7.2	Acapulco, Guerrero	28-08-1973	7.3	Tierra Blanca, Veracruz
07-06-1911	7.7	Lázaro Cárdenas, Michoacán	04-02-1976	7.5	Frontera de Mex-Guatemala
16-12-1911	7.5	Tecpan, Guerrero	29-11-1978	7.6	San Pedro Pochutla, Oaxaca
19-11-1912	7	Acambay, Estado de México	14-03-1979	7.4	Petatlán, Guerrero- Sismo de la Ibero
09-12-1912	7	Mapastepec, Chiapas	24-10-1980	7.1	Puebla
30-03-1914	7.2	Ocosingo, Chiapas	25-10-1981	7.3	Las Guacamayas, Michoacán
07-09-1915	7.4	Cd. Hidalgo, Chiapas	07-06-1982	7	Ometepec, Guerrero
21-11-1915	7	Mexicali, Baja California	19-06-1982	7.3	Cd. Hidalgo, Chiapas
02-06-1916	7	Sayula de Aleman, Veracruz	02-12-1983	7	La Mira, Michoacán
04-02-1921	7.4	Cacahoatán, Chiapas	19-09-1985	8.1	Lázaro Cárdenas, Michoacán
16-11-1925	7	Océano Pacífico	21-09-1985	7.6	Zihuatanejo, Guerrero
10-12-1925	7	Motozintla, Chiapas	30-04-1986	7	Coalcomán, Michoacán
22-03-1928	7.5	Crucecita, Oaxaca	10-09-1993	7.2	Huixtla, Chiapas
17-06-1928	7.6	Miahuatlán, Oaxaca	14-09-1995	7.3	Ometepec, Guerrero
04-08-1928	7.4	Tlaxiaco, Oaxaca	09-10-1995	8	Manzanillo, Colima
09-10-1928	7.5	Río Grande, Oaxaca	21-10-1995	7.1	Ocozacoautla, Chiapas
15-01-1931	7.8	Miahuatlán, Oaxaca	25-02-1996	7.1	Pinotepa Nacional, Oaxaca
03-06-1932	8.2	Costa de Jalisco-Colima	11-01-1997	7.1	La Mira, Michoacán
18-06-1932	7.8	Tuxpan, Jalisco	15-06-1999	7	Puebla
30-11-1934	7	Cihuatlán, Jalisco	30-09-1999	7.4	Puerto Escondido, Oaxaca
31-12-1934	7.1	Mexicali, Baja California	09-08-2000	7	La Mira, Michoacán
14-12-1935	7.3	Tapachula, Chiapas	21-01-2003	7.6	Armería, Colima
26-07-1937	7.3	Tres Valles, Veracruz	22-01-2003	7.6	Armería, Colima
23-12-1937	7.4	Tlaxiaco, Oaxaca	04-04-2010	7.2	Mexicali, Baja California
19-05-1940	7.1	Mexicali, Baja California	20-03-2012	7.5	Ometepec, Guerrero
15-04-1941	7.6	Coalcomán, Michoacán	07-11-2012	7.3	Cd. Hidalgo, Chiapas
06-08-1942	7.9	Cd. Hidalgo, Chiapas	18-04-2014	7.2	Petatlán, Guerrero
22-02-1943	7.4	Petatlán, Guerrero	14-06-2017	7	Cd. Hidalgo, Chiapas
28-06-1944	7.1	Huixtla, Chiapas	07-09-2017	8.2	Pijijiapan, Chiapas
06-01-1948	7	Tlaxiaco, Oaxaca	19-09-2017	7.1	Axochiapan, Morelos

## CUADRO I. TERREMOTOS EN MÉXICO DESDE 1900

Fuente: elaboración propia con datos recuperados de: Instituto de Geofísica UNAM. Sismos fuertes de México. Geonoticias 2016;23(200):1-6

incorporan experiencias de desarrollo tecnológico para evaluar en forma innovadora, no sólo desde el enfoque espacial de los inmuebles dañados por el sismo del 19 de septiembre de 2017 en la Ciudad de México, sino también desde una perspectiva tecnológica. También se evalúa la sismicidad y la evolución de la seguridad estructural en las construcciones, no sólo en el ámbito de la Ciudad de México, sino también del Estado de Morelos para los ámbitos urbano y rural.

## Los efectos a la salud de los eventos sísmicos

Desde hace más de 20 años, Noji y colaboradores establecieron categóricamente que, en la mayoría de los terremotos, las personas fallecen por energía mecánica como resultado directo del aplastamiento por materiales de construcción.<sup>1</sup> Las muertes pueden ser instantáneas, rápidas o tardías.<sup>1,14</sup> Las primeras pueden deberse a lesiones severas en la cabeza o el tórax por

aplastamiento; hemorragia interna o externa, o ahogamiento en el caso de terremotos de origen marino (tsunamis/maremotos). Las muertes rápidas ocurren en minutos u horas y pueden deberse a asfixia por inhalación de aerosoles o compresión del tórax; choques hipovolémicos o exposición ambiental (es decir, hipotermia). Las muertes tardías ocurren en días y pueden deberse a deshidratación, hipotermia, hipertermia, síndrome de aplastamiento, infección de heridas o sepsis posoperatoria.<sup>15,16</sup>

Como sucede en otros desastres naturales, la mayoría de las personas que requieren asistencia médica luego de terremotos tiene lesiones menores causadas por la caída de materiales como piezas de mampostería, revestimientos y vigas.<sup>17</sup> En este contexto, se comparten las experiencias operativas de los modelos de asistencia que fueron implementados, para los contornos de la Ciudad de México, Morelos, el Estado de México y el Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca. Asimismo, se anexa en una carta al editor la experiencia de Puebla.

En escasas ocasiones es factible dimensionar *in situ* el efecto de un desastre natural en términos de salud mental. Este número monográfico presenta el impacto de los sismos de septiembre de 2017 en la salud mental de la población mexicana y se describen las acciones recomendadas.

## Medidas de prevención y control

En relación con desastres naturales, la participación de la salud pública es prioritaria: se requieren esfuerzos de prevención y control con perspectiva multidisciplinaria; hay que incluir programas de educación pública, así como mejor calidad en el diseño de construcciones en aquellas áreas más propensas a sufrir terremotos.<sup>18</sup> Asimismo, desde la perspectiva de la salud pública, es necesario fortalecer la vigilancia de brotes epidémicos, monitorizar los patrones de presentación de enfermedades transmisibles y no transmisibles, evaluar los factores conductuales de salud mental que se presentan en la población y prevenir los accidentes y exposición a sustancias tóxicas. También es importante garantizar las condiciones de vida y prevenir los ambientes dañinos para la salud; esto es, se debe instrumentar el componente de vigilancia epidemiológica en situaciones de desastre, como se describe en la figura 1.

## La participación de la sociedad civil en los casos de desastre

Este número incorpora una perspectiva crítica, siempre necesaria en abordajes múltiples, desde el enfoque de la participación y organización de la sociedad civil, inde-

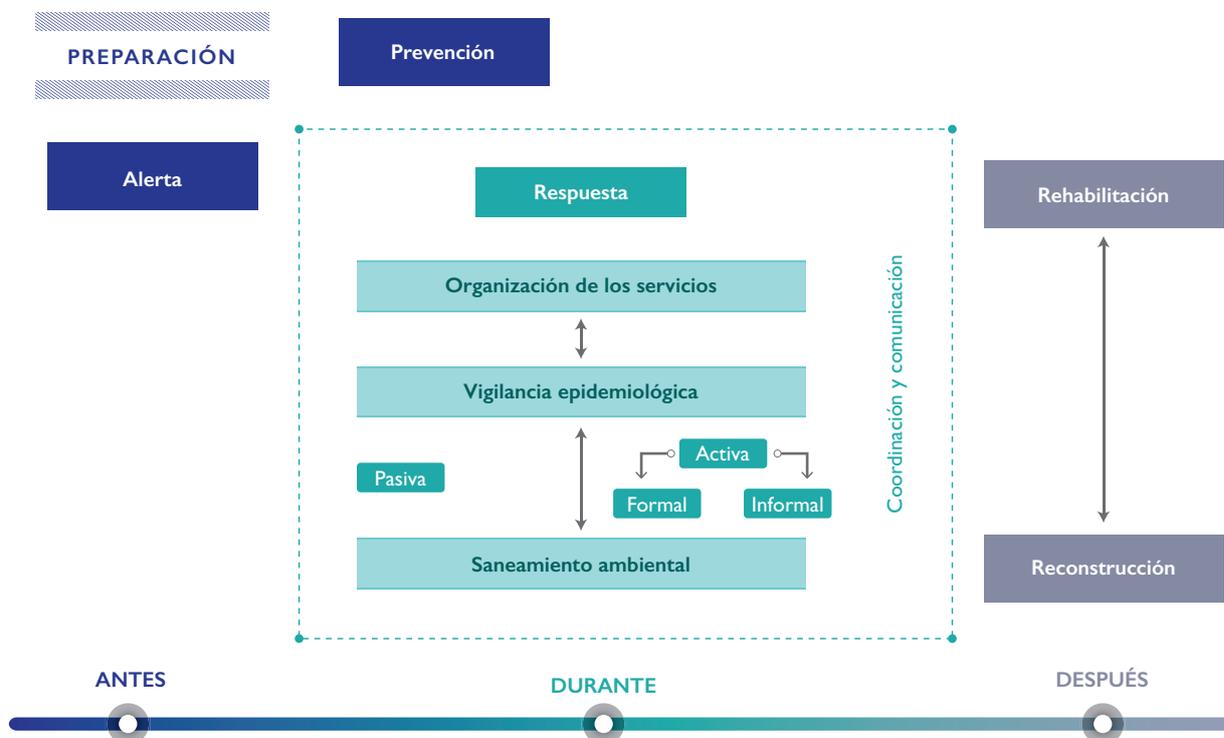


FIGURA 1. COMPONENTES DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN SITUACIONES DE DESASTRES

Fuente: modificado de Ministerio de Salud. Manual para la implementación de la vigilancia epidemiológica en desastres. Lima: Oficina General de Epidemiología, 2004

pendiente de las actividades de atención desarrolladas por el Estado. Ésta es una consideración importante para reflexionar sobre la necesidad de integrar, por algún mecanismo y estrategia innovadora, a un enorme núcleo de población solidaria y participativa en la respuesta social organizada frente a la emergencia pública.

Este número, que sin duda será un referente, contó con la invaluable participación de investigadores internacionales de Croacia y EUA, así como académicos del Colegio Mexiquense de Ciencias, las Facultades de Medicina e Ingeniería de la UNAM, el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, el Instituto Nacional de Psiquiatría, así como de la Secretaría de Salud en el ámbito federal, y de los servicios de salud de los estados de Morelos, México, Puebla y la Ciudad de México. A todos ellos, un especial reconocimiento. Finalmente, queremos reconocer al Centro de Investigación en Políticas, Población y Salud, de la Facultad de Medicina de la UNAM, por el apoyo financiero irrestricto otorgado para la conclusión de este suplemento.

Eduardo Lazcano-Ponce,<sup>(1)</sup>  
Carlos Oropeza-Abúndez.<sup>(1)</sup>

<https://doi.org/10.21149/9417>

## Referencias

- Noji EK. The public health consequences of disasters. Oxford: Oxford University Press, 1997.
- Rice JR. Heating, weakening and shear localization in earthquake rupture. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci.* 2017;375(2103):20160015. <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0015>
- Uenishi K. Rupture, waves and earthquakes. *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci.* 2017;93(1):28-49. <https://doi.org/10.2183/pjab.93.003>
- Lipinski K, Liu LL, Wong PW. The effectiveness of psychosocial interventions implemented after the Indian Ocean Tsunami: A systematic review. *Int J Soc Psychiatry.* 2016;62(3):271-80. <https://doi.org/10.1177/0020764015623807>
- Ohto H, Yasumura S, Maeda M, Kainuma H, Fujimori K, Nolle KE. From devastation to recovery and revival in the aftermath of Fukushima's nuclear power plants accident. *Asia Pac J Public Health.* 2017;29(2 suppl):10S-7S. <https://doi.org/10.1177/1010539516675700>
- Tsuda T, Lindahl L, Tokinobu A. Ethical issues related to the promotion of a "100 mSv Threshold Assumption" in Japan after the Fukushima nuclear accident in 2011: Background and consequences. *Curr Environ Health Rep.* 2017;4(2):119-29. <https://doi.org/10.1007/s40572-017-0145-0>
- Lucchini RG, Hashim D, Acquilla S, Basanets A, Bertazzi PA, Bushmanov A, et al. A comparative assessment of major international disasters: the need for exposure assessment, systematic emergency preparedness, and lifetime health care. *BMC Public Health.* 2017;17(1):46. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3939-3>
- Tang B, Deng Q, Glik D, Dong J, Zhang L. A Meta-analysis of risk factors for post-traumatic stress disorder (PTSD) in adults and children after earthquakes. *Int J Environ Res Public Health.* 2017;14(12):E1537. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121537>
- Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, Jiménez-Corona A, Campuzano-Rincón JC, Franco-Marina F, et al. Burden of disease, injuries, risk factors and challenges for the health system in Mexico. *Salud Publica Mex.* 2013;55(6):580-94. <https://doi.org/10.21149/spm.v55i6.7304>
- Gómez-Dantés H, Lamadrid-Figueroa H, Cahuana-Hurtado L, Silverman-Retana O, Montero P, González-Robledo MC, et al. The burden of cancer in Mexico, 1990-2013. *Salud Publica Mex.* 2016;58(2):118-31. <https://doi.org/10.21149/spm.v58i2.7780>
- Noji EK. Disasters: introduction and state of the art. *Epidemiol Rev.* 2005;27:3-8. <https://doi.org/10.1093/epirev/mxi007>
- Danquah L, Polack S, Brus A, Mactaggart I, Houdon CP, Senia P, et al. Disability in post-earthquake Haiti: prevalence and inequality in access to services. *Disabil Rehabil.* 2015;37(12):1082-9. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.956186>
- Dube A, Moffatt M, Davison C, Bartels S. health outcomes for children in Haiti since the 2010 earthquake: a systematic review. *Prehosp Disaster Med.* 2017;18:1-12. <https://doi.org/10.1017/S1049023X17007105>
- Pretto E, Safar P. Disaster reanimatology potentials revealed by interviews of survivors of major earthquakes. *Prehosp Disaster Med.* 1993;8:S139. <https://doi.org/10.1017/S1049023X00048822>
- Noji EA, Angus DC, Abrams JI, Shen B, Bissell R, Ruiz-Castro VM, et al. An analysis of prehospital mortality in an earthquake. *Prehosp Disaster Med.* 1994;9:107-24. <https://doi.org/10.1017/S1049023X00041005>
- Mikaelyan AL, Belorusov O, Lebedeva RN, Buniatian AA, Efuni SN, Shbalin AI, et al. The experience of the All-Union Surgery Scientific Center of the USSR Academy of Medical Sciences and its branch in the treatment of the Armenian earthquake victims. In: Proceedings of the International Conference on Disaster Medicine, Moscow, 22-23 May 1990. Moscow: Ministry of Health, 1990:467.
- Jones NP, Noji EK, Smith GS, Krimgold F. Preliminary earthquake injury epidemiology report. In: Bolin R, ed. The Loma Prieta earthquake: studies of short-term impacts. A Natural Hazards Center monograph. Boulder, CO: University of Colorado, 1990:3343.
- Noji EK, Sivertson KT. Injury prevention in natural disasters: a theoretical framework. *Disasters.* 1987;11:290-6. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7717.1987.tb00652.x>

<sup>(1)</sup> Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México.