

Vulnerabilidad, riesgos e inequidad en el Valle de México¹

Abraham Granados Martínez²

Resumen

El objetivo del artículo es analizar la relación entre las vulnerabilidades sociales y socio-territoriales respecto dos fenómenos, los hidrometeorológicos y el sismo del 19 de septiembre de 2017 en la Zona Metropolitana del Valle de México para identificar inequidades. Se utilizan Sistemas de Información Geográfica, con datos de vulnerabilidad social, de fenómenos hidrometeorológicos, del tipo de suelo y de inmuebles afectados por el sismo.

Se encuentra que los riesgos son inequitativos para la población y por regiones. La prevención y la reducción de la vulnerabilidad requiere ser específica por regiones y por riesgos, mediante el fomento de capacidades. Además, representa una oportunidad de cambio en favor del bienestar y de la justicia social territorial que permitirá asegurar el pleno ejercicio de los derechos de la ciudadanía y contribuir al desarrollo.

Palabras clave: vulnerabilidad social, vulnerabilidad socio-territorial, desastres, riesgos, Valle de México.

Vulnerability, risks and inequity in the Valley of Mexico

Abstract

The objective of article is to analyze relationship between social and socio-territorial vulnerabilities on two events, hydrometeorological hazards and earthquake of 19 September 2017 in Metropolitan Zone of the Valley of Mexico (MZVM). Geographic Information Systems are used, with data on social vulnerability, hydrometeorological phenomena, types of soil and properties affected by earthquake.

¹ Investigación realizada gracias al Programa UNAM-PAPIIT IA300420 “Inequidades socioeconómicas y de la salud: análisis desde la interseccionalidad”.

² Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, Investigador Asociado C. Correo: abraham.granados@iiec.unam.mx

This paper finds that risks are different by populations and regions. Prevention and reduction of vulnerability needs to be specific by region and by risk, through capacity building. Furthermore, it represents an opportunity for change in favor of well-being and territorial social justice that will ensure the full exercise of citizens' rights and contribute to development.

Keywords: social vulnerability, socio-territorial vulnerability, disasters, risks, Valley of Mexico.

Introducción

El impacto de los riesgos son resultado de múltiples factores, tales como sociales, económicos, políticos y geofísicos. Asimismo, la incidencia de los desastres está condicionada por las características de las regiones y de la población (Fordham et al., 2013). Es aceptado que los desastres no son resultado exclusivamente de eventos de la naturaleza, en cambio, sino consecuencia de la influencia antrópica, de escenarios y condiciones políticas, sociales y económicas que potencializan o minimizan los efectos adversos (Lewis, 1999; Enarson, 2000; Wisner et al., 2003; Lavell, 2003; Fordham et al., 2013; Romero y Romero, 2015; Hamideh y Rongerude, 2018).

Con este contexto, este artículo busca analizar las vulnerabilidades sociales y socio-territoriales en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) ante riesgos de ciertos eventos extremos, como son los hidrometeorológicos y los sísmicos.³ Esta región metropolitana es muy importante en la dinámica económica y en concentración de población en México, además se caracteriza por la alta probabilidad de riesgos a desastres. En particular, en

³ La ZMVM se integra por tres entidades federativas del centro de México. Incluye 59 municipios del Estado de México (Edomex): Acolman, Amecameca, Apaxco, Atenco, Atizapán de Zaragoza, Atlautla, Axapusco, Ayapango, Coacalco, Cocotitlán, Coyotepec, Cuautitlán, Chalco, Chiautla, Chicoloapan, Chiconcuac, Chimalhuacán, Ecatepec, Ecatingo, Huehuetoca, Hueypoxtla, Huixquilucan, Isidro Fabela, Ixtapaluca, Jaltenco, Jilotzingo, Juchitepec, Melchor Ocampo, Naucalpan, Nezahualcóyotl, Nextlalpan, Nicolás Romero, Nopaltepec, Otumba, Ozumba, Papalotla, La Paz, San Martín de las Pirámides, Tecámac, Temamatla, Temascalapa, Tenango del Aire, Teoloyucan, Teotihuacán, Tepetlaoxtoc, Tepetlixpa, Tepotzotlán, Tequiquiac, Texcoco, Tezoyuca, Tlalmanalco, Tlalnepantla, Tultepec, Tultitlán, Villa del Carbón, Zumpango, Cuautitlán Izcalli, Valle de Chalco Solidaridad y Tonanitla; un municipio del estado de Hidalgo: Tizayuca; y 16 alcaldías de la Ciudad de México (antes designada como Distrito Federal): Azcapotzalco, Coyoacán, Cuajimalpa, Gustavo A. Madero, Iztacalco, Iztapalapa, Magdalena Contreras, Milpa Alta, Álvaro Obregón, Tláhuac, Tlalpan, Xochimilco, Benito Juárez, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza (Sedatu; Conapo; INEGI, 2018).

este artículo, se estudian dos tipos de fenómenos que pueden generar desastres en la Ciudad: los eventos hidrometeorológicos, manifestados en lluvias severas, en inundaciones, en granizadas, en nevadas, en heladas y en sequías; y los sismos, ejemplificado con el caso del sismo del 19 de septiembre de 2017, el cual repercutió con intensidad principalmente en la Ciudad de México, es decir al centro de la ZMVM.

En todo el país, como en la ZMVM, se registran afectaciones generadas por eventos hidrometeorológicos que rebasan frecuentemente la capacidad gubernamental para soportarlos. Es decir, son eventos que suelen representar implicaciones graves en la ZMVM, ya que repercuten en la movilidad de la población, afectan la infraestructura e implican costos para atenderlos, así como algunas acciones de prevención para evitar nuevas adversidades. A su vez, el otro caso revisado en este artículo es del sismo de magnitud de momento de 7.1 que evidenció ineficacias para restringir esta amenaza, el cual se manifestó de forma adversa principalmente en la Ciudad de México, que forma parte de la ZMVM, región del país que se caracteriza por ser una zona sísmica y enfrentar este tipo de eventos, como el sismo de 1985 que fue de amplias consecuencias en número de muertes, sociales y económicas. A pesar de los antecedentes en la región, todavía no se cuenta con los mecanismos de prevención y mitigación de riesgos adecuados para este tipo de eventos.

La relevancia de la ZMVM se debe en gran medida por su dinámica demográfica, ya que, prácticamente, una de cada cinco personas en México se ubica en esta región. Asimismo, es la quinta Ciudad más poblada a nivel mundial (United Nations, 2018). Además, es una Ciudad con altos niveles de riesgos por inundaciones, encogimiento del suelo, actividad volcánica e impacto de sismos y cuenta con uno de los suelos más inestables del planeta (Wisner et al., 2003). Por ello, la relevancia de indagar las repercusiones asociadas con las vulnerabilidades social y socio-territorial de esta zona de México.

La herramienta metodológica que se usa en esta investigación son los Sistemas de Información Geográfica. Para ello, se utilizan datos del Atlas Nacional de Riesgos y datos públicos del sismo de septiembre de 2017, ambos publicados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2019), y declaraciones de desastre e información de emergencias financiadas por el Fondo de Desastres Naturales (Fonden), en particular para el caso de fenómenos hidrometeorológicos, con base en eventos solventados de 2001 a 2018.

Es pertinente destacar que el Fonden es un instrumento financiero mediante la cual el Sistema Nacional de Protección Civil en México busca apoyar a las entidades federativas, las dependencias y las instituciones de

la Administración Pública Federal para la recuperación ante efectos de un fenómeno natural, con base en principios de corresponsabilidad, complementariedad, oportunidad y transparencia, su objetivo es respaldar cuando los impactos de desastres naturales rebasen la capacidad presupuestaria de dependencias, de entidades paraestatales y de entidades federativas (Secretaría de Gobernación, 2019). Es decir, se utilizan recursos del Fonden en casos extraordinarios y graves para la población que no fueron solventados con la capacidad institucional local existente.

El artículo en primera instancia presenta una revisión de la literatura sobre la relación entre vulnerabilidad y los riesgos, para adentrarse en los temas de la vulnerabilidad social y la vulnerabilidad socio-territorial, después se muestran los dos casos de estudio (riesgos hidrometeorológicos y las afectaciones de un sismo en los inmuebles de la Ciudad), los cuales se argumentan en una sección de discusión y se cierra con las conclusiones, donde se reflexiona sobre retos futuros ante estos riesgos y el grado de vulnerabilidad para esta región de México.

Vulnerabilidad y riesgo a desastres

En gran medida los resultados negativos de los desastres son consecuencia de la vulnerabilidad, tanto social como socio-territorial. El grado de vulnerabilidad social está influenciado por atributos y factores que determinan el riesgo que enfrenta la población. Son diversas variables las que inciden en la vulnerabilidad social, entre ellas, destacan: el nivel de ingresos y la condición de pobreza, la etnia, el género, el estado de salud, la edad, la infraestructura pública (servicios públicos) y los planes de contingencia, en casos de emergencia, y estrategias de recuperación (IPCC, 2014; Hamideh y Rongerude, 2018; Lianxiao y Morimoto, 2019). Adicionalmente, en los últimos años, en la vulnerabilidad social, se incluye la segregación socio-espacial como un factor de vulnerabilidad (Romero y Romero, 2015). De acuerdo con Beck (2009), el nivel de vulnerabilidad social se refiere a los medios y posibilidades de la población o de las comunidades para contrarrestar o padecer los riesgos.

La condición de vulnerabilidad se integra de factores complejos, vinculados con acciones humanas y con el entorno físico-natural. En relación con la prevención, el paradigma de la vulnerabilidad social no resulta determinante por sí misma para planificar de forma perfecta la prevención a ciertos eventos. Para ello, se requiere una visión integral, en donde se incluyan los riesgos geofísicos y las alternativas tecnológicas (Fordham et al., 2013). Al

respecto, la vulnerabilidad socio-territorial es un concepto de utilidad para explicar y analizar los riesgos a fenómenos estrechamente vinculados con el territorio. Esta visión, se fundamenta en una perspectiva espacial, en donde se privilegian los alcances sectoriales y se priorizan cambios para revertir las condiciones de vulnerabilidad de la población, ante posibles afectaciones por peligros (Maldonado y Cocco, 2011).

De acuerdo con el United National Development Programme (2014), la población enfrenta riesgos distintos por regiones y atributos, es decir, tienen niveles de vulnerabilidades social y socio-territorial con base en la posibilidad de padecer riesgos ambientales, físicos o económicos, en donde sus implicaciones dependen de condiciones sociales y económicas. Así, un factor esencial en el nivel de vulnerabilidad es la ubicación geográfica, debido al nivel de riesgo del propio territorio, en combinación con dinámicas sociales, políticas, económicas y de gestión pública que influyen de forma heterogénea en cada región (Mertz et al., 2009).

En todo sistema y en sus componentes existe el riesgo de ser dañados, así, las comunidades, los activos y la infraestructura son en cierta medida vulnerables (Maldonado y Cocco, 2011). Cuando un sistema está susceptible a riesgos se requiere identificar las amenazas para medir sus alcances y se puedan contrarrestar y enfrentar.

Desde décadas anteriores, se identificó que los riesgos no eran consecuencia únicamente del lugar y del tiempo determinado en que se presentan. En primera instancia, se reconsideró la concepción de que los desastres eran eventos exclusivamente físicos y si se querían minimizar era necesario contar solamente con nuevas tecnologías para contrarrestarlos. Sin embargo, esta idea se reconfiguró y se identificó que los riesgos también eran resultado de actividades humanas, es decir, la probabilidad de padecer algunos fenómenos era hasta cierta medida natural; pero sus impactos no, ya que sus repercusiones se manifiestan de forma inequitativa, debido a la composición de los sistemas sociales en que se presentan, los cuales inciden en el grado de vulnerabilidad (Fordham et al., 2013). En relación con los riesgos, de acuerdo con Macías (2016) existe una composición donde la vulnerabilidad permite caracterizar al riesgo como el desenlace de los desastres.⁴

⁴ La vulnerabilidad a padecer los efectos de ciertos desastres se relaciona con las condiciones sociales del subdesarrollo de cada región, con base en estructuras sociales determinadas como son por condiciones de pobreza, así como por limitaciones de acceso a poderes políticos y económicos (Macías, 2016). Es decir, son resultado de estructuras sociales y económicas.

La vulnerabilidad se considera condicionante del riesgo para individuos o sistemas expuestos a peligros y como resultado de la predisposición intrínseca de ser afectado o de padecer daños, así la vulnerabilidad representa la susceptibilidad física, económica, política o social a un daño, en respuesta a un fenómeno perturbador de origen tanto natural o antropogénico (Ruíz, 2011), o resultado de una combinación de ambos. Asimismo, la vulnerabilidad se asocia con la ausencia a la toma de decisiones y con limitantes en el ejercicio de los derechos humanos (Yáñez-Romo; Muñoz-Parra y Dziekonski-Rüchardt, 2016).

Al revisar la condición de vulnerabilidad, se examina la distribución social del riesgo y se busca identificar por qué ciertos grupos de personas enfrentan mayores niveles de peligro (Fordham et al., 2013). A su vez, este concepto enfatiza la relevancia que tienen los factores sociales en la investigación de los fenómenos que se originan fuera del ámbito social (Climent-Gil y Vallejos-Romero, 2018).

Se identifica que ciertas regiones concentran ciertos daños físicos y sociales por algunos eventos, como el caso de inundaciones. No obstante, estas zonas afectadas generan opciones de recuperación, si se consideran las características de los vecindarios, en donde se concentran poblaciones vulnerables. Por ejemplo, en regiones donde se agrupan población con bajos ingresos y comunidades que enfrentan discriminación, poca movilidad social y limitadas opciones de respuesta ante desastres, se requieren acciones y políticas sociales para que los riesgos no se potencialicen.

Por el contrario, cuando las personas cuentan con mayores niveles de riqueza, se generan alternativas de movilidad para enfrentar riesgos (Hamideh y Rongerude, 2018). No obstante, ciertos fenómenos pueden incidir en poblaciones con menores niveles de vulnerabilidad y la respuesta puede ser restringida, ya que los impactos podrían ser muy intensos e incidir más allá de las posibilidades inmediatas con que cuentan las personas afectadas. En este sentido, a pesar de que la población más vulnerable está más expuesta, la ciudadanía en general no está exenta de ser afectada por algún evento, en especial los asociados a factores geológicos que suelen ser más homogéneos en el territorio.

Al respecto, es pertinente precisar que la vulnerabilidad es un concepto multidimensional y se vincula con el riesgo, la inseguridad y la indefensión (Aranibar, 2001). Lo cual, involucra las características de la población o del territorio en relación con su capacidad para enfrentar, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza (Wisner, et al., 2003; Ruíz 2011). En este sentido, Fordham et al., (2013) sugieren distinguir entre la vulnerabilidad y la

exposición, ya que la diferencia entre ambos conceptos enfatiza la incidencia de los procesos sociales y la repercusión de los riesgos. Cuando una región está expuesta a una amenaza suele tener repercusiones diferenciadas por poblaciones o comunidades, por ejemplo, la ZMVM al estar propensa cada año a lluvias intensas o heladas (exposición), no se espera que las repercusiones sean homogéneas para toda la población de esta zona metropolitana, ya que suelen ser afectadas con mayor intensidad las personas más vulnerables.

Con ello, la ciudadanía que expuesta a una amenaza experimenta vulnerabilidad como resultado de sus condiciones geográficas, sociales, económicas y políticas, las cuales pueden rebasar sus posibilidades de solventar estos riesgos. Con regularidad, los efectos de ciertos eventos extremos repercuten con mayor intensidad en infantes o personas con discapacidad o en condición de pobreza. Así, los desastres destapan y ponen en evidencia las raíces de los problemas que prevalecen en una sociedad. Sin embargo, a pesar de las problemáticas que conllevan los desastres, se generan alternativas para elaborar investigaciones de los mismos y se puedan identificar alternativas para reducir riesgos a la población, en donde se prioricen estrategias que atiendan los rezagos y generen cambios profundos con justicia social, en donde se atiendan los problemas profundos y no solamente la emergencia.

Los impactos de los desastres no se pueden deslindar de condiciones y factores políticos y económicos imperantes en la sociedad en la que están insertos. Es decir, los riesgos generados por fenómenos extremos y las propias estructuras que determinan el grado de las afectaciones sociales no se pueden entender como excluyentes, en cambio, forman una interacción y están estrechamente correlacionados. En este sentido, las posibilidades de que se presenten eventos extremos, de padecer riesgos y tener altos niveles de vulnerabilidad se pueden conjuntar con estructuras sociales, económicas, políticas y ambientales, como consecuencia se deriva en una distribución desigual de los impactos en la población y en el territorio, debido a condiciones biofísicas (Romero y Romero, 2015).

Al mismo tiempo, el riesgo involucra varios factores y condiciones que pueden producir lesiones o hasta incluso muertes, las cuales se vinculan con el entorno y la localización; además de atributos biosociales de la población afectada, como son los relacionados con la discriminación por sexo o edad (Lara y Vera, 2017). Así, los desastres se asocian más con las condiciones materiales de los propios eventos y se vinculan con la vulnerabilidad (Macías, 2016). Por su parte, los efectos físicos, sociales y económicos generan retos de planeación y de atención a la vulnerabilidad ante próximas amenazas.

Con este contexto, se enfatiza que el riesgo de fenómenos adversos resultan de la intersección entre factores sociales, económicos y políticos que determinan a un grupo social por su exposición a una amenaza extrema, así la interacción entre un peligro y la vulnerabilidad específica genera las condiciones para provocar un desastre (Climent-Gil y Vallejos-Romero, 2018). Sobre ello, Wisner et al., (2003) consideran tres componente sociales: las causas profundas, gestadas en los procesos económicos, demográficos y políticos que derivan en la asignación y la distribución de recursos entre diferentes grupos de población; las presiones dinámicas, vinculadas con procesos económicos y políticos dentro de entornos locales particulares; y las condiciones inseguras, referidas a factores específicos de la vulnerabilidad en un tiempo y espacio, como las generadas por entorno físico; adicionalmente identifica un factor no social: los peligros naturales (Wisner et al., 2003).

Asimismo, los eventos extremos se pueden entender como resultado de un ciclo natural del ecosistema. Sin embargo, se convierten en riesgos cuando se cruzan con factores antropogénicos, por ejemplo, cuando se realizan asentamientos en lugares probables a desastres y no se consideran los niveles de riesgo en la toma de decisión de dicha decisión (Romero y Romero, 2015). Así, los desastres representan un ataque externo al funcionamiento y estabilidad del sistema social, simbolizan una fuerza propulsora que puede generar daños y destrucciones graves para una región o una sociedad (Fordham et al., 2013). Lo cual, deja expuesta a una importante parte de la población, en particular a las personas más vulnerables.

A continuación, se desarrolla la vulnerabilidad social asociada con los riesgos a eventos extremos.

Vulnerabilidad social y riesgos

La vulnerabilidad social provoca inseguridad, debilidad y exposición en desventaja ante peligros, los cuales están en función de la interacción de cada tipo de riesgo y son procesos dinámicos, en relación con en el tiempo y el espacio (Wisner et al., 2003; Ramírez, 2017; Lara y Vera, 2017; Climent-Gil, Aledo y Vallejos-Romero, 2018). Al respecto, Beck (2009) argumenta que la vulnerabilidad se determina con base en las posibilidades que tiene la población y grupos sociales para solventar los riesgos, así como por sus medios disponibles para minimizarlos o restringirlos.

A su vez, la vulnerabilidad social es producto de una estructura jerarquizada, donde prevalecen limitaciones para la mayoría y por el contrario ciertos

grupos tienen más posibilidad de acceder a recursos, consecuencia de una distribución inequitativa del poder y desigualdad social (Lara y Vera, 2017). Además, se identifica que los desastres tienen una relación directa con inequidades provocadas por el propio modo de producción, expresadas en la relación no sostenible entre las acciones humanas y el ambiente. Así, la dinámica económica genera riesgos que serán complejos de resolver sin cambios estructurales en el sistema, como en el nivel consumo y en las formas de generar crecimiento económico, mediante la depredación del ambiente como si fuera un insumo inagotable.

Se distinguen diversos tipos de riesgos de acuerdo a cada tipo de fenómeno adverso que se presenta, en algunos casos, como en los sismos, se registran repercusiones que son más propensas a incidir de forma homogénea en la población y se fundamentan principalmente en las condiciones del territorio, ya que se asocian con el tipo de suelo y las zonas posibles de que se presenten el evento; es decir, se caracterizan por ser fenómenos inevitables, los cuales no se pueden controlar y con implicaciones que pueden ser muy graves. En este sentido, los mayores riesgos se presentan cuando no se generan condiciones adecuadas para prevenir y solventar los sismos, en caso de contar con construcciones inadecuadas para soportar el fenómeno o por la ausencia de reglas para habitar regiones más propensas a padecerlos. Así, la información sobre los riesgos y los posibles desastres que enfrenta la población resultan fundamentales, ya que la ausencia de conocimiento sobre posibles eventos puede derivar en decisiones de localización inadecuadas, por desconocimiento o por ausencia de regulación y pueden ser de alto riesgo para las personas, la sociedad y la economía.

Por su parte, otros fenómenos como los hidrometeorológicos tienden a incidir de acuerdo con las condiciones de vulnerabilidad social, ya que suelen afectar más en zonas con menor capacidad de enfrentar y reponerse de ellos, es decir, con menor resiliencia y repercuten en la población con mayores carencias.⁵ Estas condiciones de grupos de la población con mayor vulnerabilidad, se relaciona con la capacidad de negociación con los gobiernos y la exigencia ciudadana en distintas regiones. En este sentido, los avances en la investigación sobre la materia, identifican que los riesgos a eventos extremos encuentran sus raíces en la vulnerabilidad de las estructuras sociales, en las

⁵ Se entiende por resiliencia la capacidad de un sistema para absorber, anticipar, adaptar o hasta recuperarse ante efectos de una potencial amenaza de forma eficaz y oportuna, y cuando es posible se llega a asegurar la conservación y la mejora de las estructuras y de las funciones básicas (Lavell, 2003). Con ello, se puede aprovechar el choque externo para alcanzar mejores niveles a los iniciales.

formas de asentamiento y del nivel de desarrollo; además, este contexto repercute en las condiciones de acceso desigual a información, a recursos y a la toma de decisiones (Lynn; MacKendrick y Donoghue, 2011).

Sin duda, los desastres tienen impactos distintos por los atributos sociales, económicos y políticos. Como se destacó, se suelen repartir los riesgos de forma similar como está jerarquizada la estructura de una sociedad, es decir, la población que se ve afectada por desastres representa una evidencia de las condiciones inequitativas que la propia sociedad genera de forma estructurada. Lo anterior, se puede explicar porque las amenazas ante los desastres se expanden en la población de forma similar a las dinámicas prevalecientes en la colectividad; así, son las personas con mayores limitaciones y carencias quienes tienen mayor probabilidad de padecer los efectos adversos de los eventos extremos (Enarson, 2000), como sismos o inundaciones.

Adicional a lo anterior, se tiene identificado que el nivel de vulnerabilidad depende del contexto histórico, el cual se manifiesta como un proceso que genera las estructuras sociales actuales y que a su vez se relaciona con riesgos específicos y por las probables repercusiones de las amenazas (Mertz et al., 2009); como en casos de poblaciones ubicadas en llanuras o en laderas, propensas a riesgos principalmente consecuencia de su localización (Adger, 2009). Así, la vulnerabilidad se asocia con la insatisfacción de necesidades básicas, para una proporción importante de personas, respecto de factores materiales e inmateriales al interior de la sociedad (Macías, 2016).

La vulnerabilidad social se puede sintetizar como el resultado de procesos de inequidad y modelos históricos, así como factores que generan limitaciones estructurales con raíces profundas y que suelen resistirse al cambio (Fordham et al., 2013). Esta vulnerabilidad no se puede deslindar de sus causas estructurales y requiere modificaciones de amplio aspecto en el mediano y en el largo plazo. No obstante, representa una oportunidad de cambio para mejorar las condiciones generales de la población más desprotegida y más afectada por eventos adversos constantes, los cuales perturban y restringen sus oportunidades sociales y económicas; en caso de intervenir desde la raíz las causas de la vulnerabilidad.

Vulnerabilidad Socio-Territorial

Otro concepto de utilidad y asociado con la vulnerabilidad social es la vulnerabilidad socio-territorial. El cual, refiere al sistema como un hábitat vulnerable, en la consideración de que éste conlleva factores geográficos, territoriales y sociales que pueden ser peligrosos para la sociedad (Yáñez-Romo; Mu-

ñoz-Parra y Dziekonski-Rüchardt, 2016). Esta vulnerabilidad implica factores complejos relacionados con acciones humanas y con el entorno físico-natural. Este concepto resulta relevante para fortalecer la concepción de la vulnerabilidad social, para comprender y planificar los próximos desastres con mejores estrategias, al incluir de forma integral a otros factores, como los geofísicos y la tecnología (Fordham et al., 2013). Desde esta perspectiva, se entiende que el hábitat (entorno) es vulnerable, en el entendido que incluye de forma implícita factores geográfico-territoriales y también sociales (Yáñez-Romo; Muñoz-Parra y Dziekonski-Rüchardt, 2016).

En el mismo sentido, la vulnerabilidad socio-territorial, para Maldonado y Cóccaro (2011) resulta de un proceso de construcción social, influido por actores sociales que utilizan y producen el espacio. Lo cual, se expresa mediante la vinculación dialéctica entre la sociedad y el territorio, en diferentes niveles espacio-temporales y se materializan en el ámbito local.

Por su parte, Ramírez (2017) considera tres cambios relevantes sobre el concepto de vulnerabilidad respecto de hace 30 años, cuando ganó relevancia académica en diversas disciplinas. En primera instancia, destaca que actualmente su definición rebasa el entendimiento de las condiciones de la población y el soporte material de su reproducción e identifica su vínculo con los efectos del modo de producción, el cual genera repercusiones en las columnas productivas y se expanden sobre el territorio; en segundo lugar, agrega como escala de análisis al territorio, para ello, argumenta que las personas no representan la única unidad de análisis y enfatiza la relevancia de las regiones y las características de sus dinámicas; finalmente, considera que la vulnerabilidad en la actualidad incluye recursos no materiales, además de derechos de la población para su desarrollo integral.

Así, la manifestación de formas determinadas de condiciones inseguras pueden ser consecuencia de un conjunto de decisiones políticas y privadas, al combinar acciones de gobierno con intereses privados y generar riesgos sociales, como permitir la construcción de edificios e infraestructuras en condiciones o zonas de riesgo, sin considerar las normas y los reglamentos, o permitir asentamientos de personas en áreas protegidas (Lara y Vera, 2017). Lo cual, puede derivar en riesgos extensos cuando se combinan con fenómenos adversos, como es un sismo o una inundación. Por ello, resulta primordial establecer bases mínimas para minimizar afectaciones a inmuebles, y finalmente a las personas, en caso de sismos, lo cual puede requerir un reordenamiento territorial e incidir en la dinámica de las ciudades, con ciertos costos económicos. Sin embargo, es más conveniente atender y prevenir posibles desastres

a incurrir en mayores costos de reconstrucción y en pérdidas humanas. No obstante, regularmente se priorizan las ganancias de corto y mediano plazo en detrimento del bienestar de la población.

Vulnerabilidad y riesgos hidrometeorológicos

En las ciencias sociales, se tienen un avance importante en investigaciones que estiman la vulnerabilidad social (Briguglio, 1995). Para este artículo se utilizan datos de vulnerabilidad social calculados por la Comisión Nacional del Agua en México, realizados con la metodología del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (Conagua, 2019).⁶ A su vez, esta información se vinculan los eventos hidrometeorológicos que el Fonden solventó de 2001 a 2018 en la ZMVM (por ser los datos disponibles de parte del Fonden) como una forma de identificar la relación entre los riesgos que superaron las capacidades financieras estatales ante un desastre y la vulnerabilidad social.⁷

Esta región del país, la ZMVM, es particular por la alta concentración de población y por diferencias en condiciones de vulnerabilidad entre los municipios y las alcaldías que la integran, en 2015 agrupaba a 20 892 724 personas de las 119 530 753 personas que habitaban en México a nivel nacional (INEGI, 2018). Asimismo, la Ciudad de México es la región de la ZMVM con mejores condiciones para enfrentar riesgos, ya que 15 de sus 16 alcaldías presentan muy baja vulnerabilidad social, solamente la Alcaldía de Milpa Alta tiene una vulnerabilidad social baja. En tanto, son dos municipios del Estado de México (Edomex): Tezoyuca y Chalco, donde se presenta el grado más alto de vulnerabilidad social. Además, en el Edomex: 6 municipios tienen vulnerabilidad social muy baja, 19 municipios vulnerabilidad social media y 34 municipios vulnerabilidad social baja (Conagua, 2019).

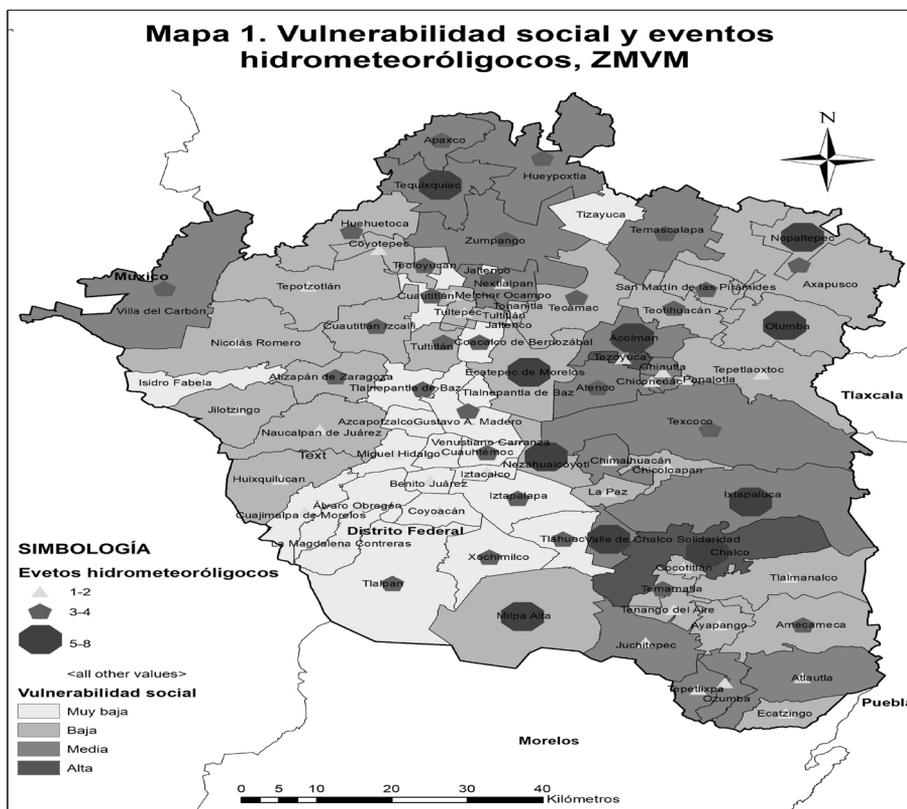
Asimismo, las alcaldías de la Ciudad de México cuentan con menores eventos que necesitaron ser solventados por el Fonden. Con excepción de Milpa Alta, donde se presentaron seis eventos hidrometeorológicos financiados por el Fonden, resulta relevante ya que es la alcaldía con mayor grado de vulnerabilidad social en la Ciudad de México (mapa 1).

⁶ La información de la “Vulnerabilidad Social, Económica y Ambiental por municipio” realizada por Conagua es a nivel municipal y alcaldías (Conagua, 2019), ya que los datos del Fonden también son a nivel municipal.

⁷ El Fonden destina recursos de atención a las entidades federativas y desagrega su información solamente a nivel municipio y alcaldía (Secretaría de Gobernación, 2019).

Lo anterior, no implica ausencia de eventos hidrometeorológicos extremos en toda la región, sin embargo, se puede explicar por contar con capacidad para hacer frente a este tipo de eventos extremos y no solicitar recursos extraordinarios Federales para solventar emergencias. Lo cual, no ocurre exactamente igual en el Edomex, en donde se utilizó al Fonden en más ocasiones para contrarrestar los riesgos de estos fenómenos hidrometeorológicos (mapa 1).

En el Edomex, los impactos de las inundaciones son los más graves, pueden conducir a pérdidas de vidas, lesiones y provocar enfermedades como cólera y disentería, consecuencia de la contaminación del agua, también expanden enfermedades respiratorias y suelen ser más peligrosos para ciertos grupos de población, como son infantes, recién nacidos y personas envejecidas; lo cual, agrava la vulnerabilidad ya existente (Wisner et al., 2003).



Fuentes: Comisión Nacional del Agua y Sistema Nacional de Protección Civil.

En el mismo sentido, el mapa 1 evidencia como los desastres hidrometeorológicos en la ZMVM, que fueron solventados con recursos del Fonden de 2001 a 2018, se asocian espacialmente con la vulnerabilidad social. Lo cual, se manifiesta en el caso del municipio de Chalco, uno de los dos municipios, que tiene muy alta vulnerabilidad social y presenta siete eventos hidrometeorológicos en donde se utilizaron recursos del Fonden.

También, destacan los casos de los municipios de Nezahualcóyotl y Ecatepec, vecinos a la Ciudad de México, con vulnerabilidad social baja y con siete y ocho fenómenos, respectivamente, financiados por el Fonden en el periodo revisado. Estos hallazgos concuerdan con los argumentos de Wisner et al., (2003), quienes identifican que los residentes de zonas marginales (de periferias) constantemente padecen más las consecuencias de amenazas por eventos extremos, como inundaciones, debido a que habitan en zonas próximos a riesgo; así las personas con limitados recursos se pueden ver obligadas a padecer ciertos riesgos por no tener otra alternativa, en este sentido la vulnerabilidad se explica por sus condiciones sociales y económicas, y no por la propia existencia u ocurrencia del evento.

Es claro que los desastres no se reparten de forma homogénea en la ZMVM y las afectaciones son de forma inequitativa, donde quedan ausente el ejercicio de los derechos de la población, así queda manifiesta la indefensión y las injusticias sociales y económicas que enfrentan diversos grupos de personas.

Cabe destacar que la dinámica de la ZMVM no es planificada, se desarrolló sin un ordenamiento territorial adecuado. Su expansión fue desequilibrada e inequitativa, sin criterios de planeación urbana y guiados más por factores políticos y económicos ineficientes en relación con el ambiente. Así, el proceso de urbanización provocó degradación ambiental, potenció amenazas naturales e inequidad socio-territorial en la Ciudad (Ruíz, 2011), además incidió en el grado de vulnerabilidad social diferenciada por zonas para esta región metropolitana.

Riesgos y el sismo del 19 de septiembre de 2017

En esta sección se revisa las repercusiones en los inmuebles afectados en la Ciudad de México por el sismo del 19 de septiembre de 2017,⁸ el cual tuvo una magnitud de momento de 7.1 y generó graves consecuencias en las personas

⁸ Los impactos del sismo del 19 de septiembre de 2017 se concentraron en la Ciudad de México y en pocos municipios del Edomex, es decir, el desastre no afectó con severidad en toda la

afectadas, así como efectos indirectos a la ciudadanía, en la estructura, en la propia dinámica de la Ciudad y evidenció retos de corto, mediano y largo plazo ante posibles próximos desastres semejantes.

Alguna literatura especializada indica que en caso de sismos, los desastres son más intensos en la población más vulnerable, en muchas ocasiones por su localización en zonas de riesgo. Sin embargo, no siempre se cumple esta premisa, como evidenció el sismo del 19 de septiembre de 1985, también en la Ciudad de México; la población principalmente afectada no fue la más vulnerable, debido a que influyó más la severidad, los patrones de daño, el tipo de movimiento y las condiciones del suelo (Wisner et al., 2003). Por ello, en este análisis se prioriza el uso del concepto de vulnerabilidad socio-territorial, ya que existe una importante incidencia de un componente geofísico, el tipo de suelo, que permite explicar la incidencia del sismo en la Ciudad de México de 2017.

En la Ciudad de México se registran tres tipos de suelo: zona firme, ubicado principalmente en partes altas de la cuenca del valle, se caracteriza por ser de alta resistencia y poco compresibles; zona de lago, se encuentra en regiones donde antes se ubicaban lagos, como los lagos de Texcoco y de Xochimilco, su suelo es un depósito lacustre muy blando y compresibles con elevados niveles de agua, en donde se privilegia la amplificación de ondas sísmicas; zona de transición, con características intermedias entre suelos firmes y de lago (mapa 2) (Servicio Geológico Mexicano, 2019).

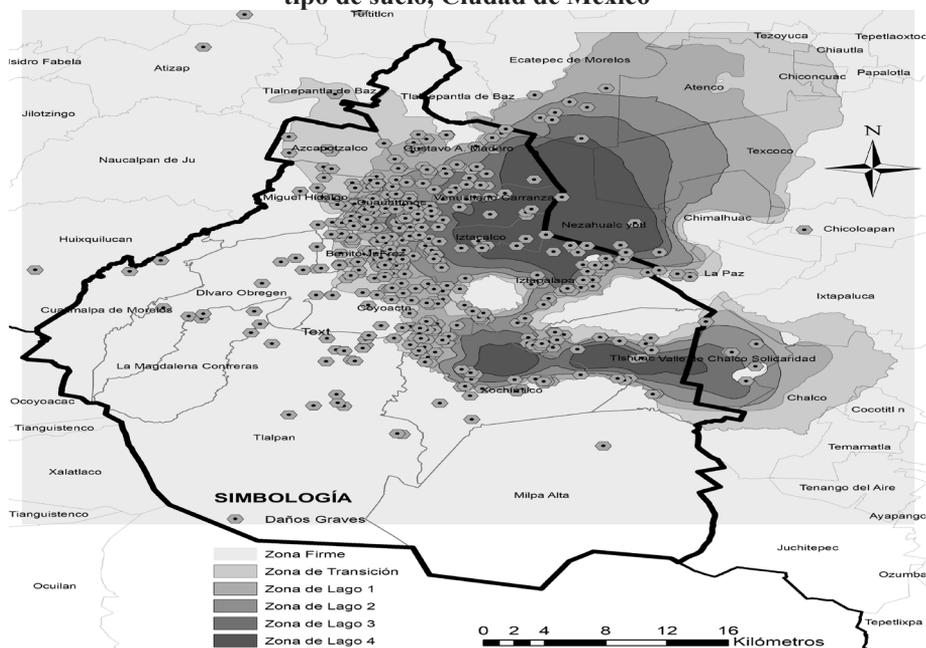
El total de inmuebles dañados por el sismo del 19 de septiembre de 2017 fueron 6 791, de los cuales 1 799 presentaron daños graves, 1 736 daños leves y 3 256 daños moderados. En el mapa 2 se presentan los inmuebles con daños graves y el tipo de suelo en donde se presentaron, se utilizan únicamente los inmuebles con daños graves para no encimar todos los inmuebles dañados, ya que en los casos con daños leves y moderados mantuvieron un patrón semejante a los más graves.

Las mayores afectaciones a los inmuebles se concentraron en la Ciudad de México y en menor alcance en algunos municipios conurbados del Edo-mex. Sin embargo, la zona más afectada fue la Ciudad de México, por ello la revisión y análisis se concentra en esta región de la ZMVM (mapa 2). Con ello, se puede tener un panorama de los riesgos asociados más a factores del territorio (por el tipo de suelo) respecto de riesgos potenciados por condiciones de vulnerabilidad social.

ZMVM, por ello, este análisis se focaliza en esta entidad, la Ciudad de México. Sin embargo, el nivel de estudio del artículo es de la ZMVM por las implicaciones conjuntas en la región.

Las regiones donde más inmuebles presentaron altas afectaciones por el sismo de 2017 fueron las ubicadas en la zona de transición, es decir, se padeció principalmente en las alcaldías centrales de la Ciudad de México, las cuales tienen vulnerabilidad social baja, de acuerdo con lo estimado por la Comisión Nacional del Agua.⁹

Mapa 2. Inmuebles dañados por el Sismo del 19 de septiembre de 2017, tipo de suelo, Ciudad de México



Fuente: Atlas de Riesgo y datos públicos de los sismos de septiembre de 2017, Centro Nacional de Prevención de Desastres.

En este caso, se puede argumentar que los riesgos ante un sismo, con características e impactos semejantes al sismo del 19 de septiembre de 2017, se deben más a la ubicación por el tipo de suelo y condiciones del inmueble

⁹ Las colonias más afectadas se localizan en la Alcaldía Cuauhtémoc, aunque no se clasifican por localidades, destacan las siguientes colonias por el número de inmuebles con daños graves: la Roma (incluida Sur y Norte) con 154, Santa María la Ribera con 82, la Peralvillo con 79, la Obrera con 69, la Doctores con 61, la Juárez con 43; así como la Alcaldía Iztapalapa: donde sobresalen las siguientes colonias con inmuebles daños graves: Santa Cruz Meyehualco con 95, y Santa Martha Acatitla con 65 (CENAPRED, 2019).

para resistir un sismo. Sin embargo, se identifica que la población enfrenta retos después de los desastres y su capacidad de resiliencia es determinante para revertir las condiciones precarias y afectaciones que sufra. Con menores niveles de vulnerabilidad se pueden restringir ciertos daños, pero puede resultar limitado para evitar un riesgo asociado con condiciones geofísicas.

Los impactos por el sismo y los asentamientos en zonas de riesgo parecen evidencia de la poca planeación al urbanizar sobre características geofísicas de riesgo, cuando se construye sin previsiones adecuadas ante sismos se manifiesta una amenaza latente.

A su vez, la ausencia de una aplicación estricta de normas de construcción y la inadecuada transmisión de información ponen en riesgo a la población por su localización en zonas de mayor riesgo. También, es posible que se evidencie una asociación perversa entre el gobierno y la iniciativa privada, al otorgar permisos de construcción sin el cumplimiento de las normas, en donde no se considere la historia de la región y se priorizan los intereses de grupos de poder; contrario a proteger la seguridad de la población, ya que al permitir construcciones inadecuadas en zonas sísmicas se potencializan los riesgos (Romero y Romero, 2015).

Está pendiente asegurar el cumplimiento de normas, reglamentos y leyes que limiten la pérdida de vidas y afectaciones a la población que habita principalmente en zonas de transacción de la Ciudad de México. Es responsabilidad gubernamental ofrecer seguridad a la ciudadanía ante la posibilidad de próximos desastres, como argumenta Macías (2016) las autoridades deben ofrecer información sobre amenazas como un mandato jurídico y moral. A su vez, la población requiere tener información adecuada y basta para decidir su localización o posiblemente cambiar su residencia si identifica altos niveles de riesgos socio-territoriales.

Discusión

Ante los retos de vulnerabilidad Lisa y Schipper (2007), sugieren reducir la vulnerabilidad con desarrollo económico de forma sustentable, con base en un proceso que otorgue prioridad a la adaptación. Las autoras sugieren dos medios de adaptación enfocadas al desarrollo, en primera instancia el enfoque sencillo de adaptación, el cual represente una alternativa de acción ante los efectos por los cambios en el clima, con el objetivo de minimizar impactos adversos, costos y afectaciones; en un contexto de desarrollo sostenible. En segunda instancia, promueven la reducción de la vulnerabilidad, en donde el

desarrollo genera condiciones para reducir esta condición, con este logro las repercusiones de riesgos serán menores, así la sensibilidad y la exposición ante amenazas podrán limitarse.

El reto será alcanzar una sociedad resiliente, la cual pueda hacer frente a diversos riesgos, en donde se privilegie la prevención, desde la reglamentación suficiente para evitar desgracias en casos de sismos u otros riesgos, así como difusión de información y acciones proactivas de la población. Avanzar en promover y generar capacidad aprendizaje, así como autoorganización, resultan fundamentales para prever y para el caso de sismos, o de otros eventos extremos, asegurar estructuras adecuadas ante un posible desastre; en donde se priorice la innovación tecnológica y la gestión con base en la adaptación para impulsar un desarrollo sustentable (Lavell, 2003). Siempre con el objetivo de realizar acciones para contrarrestar las implicaciones de diversas amenazas, para este fin se requieren estimar cómo las decisiones y las acciones de políticas repercutirán de forma diferenciada en la sociedad y pueden afectar la equidad (Adger y Vincent, 2005).

En tanto, como los riesgos no son habituales (cotidianos) suelen ser de menor preocupación para las instituciones y la población, en este caso se puede considerar el riesgo en relación con la probabilidad de ocurrencia. De acuerdo con Macías (2016) al estudiar los tornados, indica que se incurre en una trampa que pareciera limitar su incidencia real sobre su peligrosidad. Algo similar pasa con los sismos, ya que la poca frecuencia de sismos con graves repercusiones hace olvidar su peligrosidad y pareciera que sus impactos son parte del pasado y que podrían no presentarse nuevamente. Ante este reto, es responsabilidad del Estado mantener informada a la ciudadanía y asegurar que los riesgos sean minimizados.

Desde la década de los noventa se utiliza el concepto del manejo social de riesgo, asociado con la vulnerabilidad de la población, comunidades y de territorios, para enfrentar condiciones de amenazas latentes, ante la probabilidad de ser afectados negativamente por eventos inesperados que generan desastres naturales, ambientales o ecológicos (Yáñez y Muñoz, 2017). Este concepto, representa una alternativa para contrarrestar las amenazas, desde una perspectiva de derechos de la población y de forma conjunta con información adecuada pueden promover menores niveles de riesgos a poblaciones vulnerables.

Con relación a las acciones después de los eventos extremos, en el proceso de recuperación se tiene una oportunidad para incluir a las comunidades locales para guiar la toma de decisiones en la recuperación. Además, se pueden promover estructuras participativas para crear capacidad local, facilitar

consensos y ofrecer a quienes colaboran oportunidades mejores para el futuro. No obstante, las personas con limitaciones sociales y de ingresos se vinculan con la poca incidencia en la toma de decisiones previas y posterior a un desastre, es decir, desconocen riesgos y poco pueden decidir sobre cómo limitarlos, así al ocurrir una amenaza mantienen y pueden agudizar su poco acceso a las decisiones de poder. Lo cual, también se puede presentar para comunidades más organizadas y restringir sus oportunidades de coordinar diálogos de recuperación pública. A su vez, las propias estructuras institucionales pueden interrumpir y generar distorsiones a las alternativas de solventar riesgos y restringir algunas mejoras ante las condiciones adversas.

Por ello, el mayor grado de vulnerabilidad se relaciona con el poco control y la escasa representación sobre decisiones enfocadas a la recuperación (Hamideh y Rongerude, 2018). Sin duda, las opciones para contrarrestar riesgos cuando ya se conocen las zonas afectadas permiten facilitar estrategias y sinergias en favor de la población, al promover acciones con inclusión y justicia social; con el fin de disminuir y minimizar las vulnerabilidades sociales y socio-territoriales.

Conclusiones

Son amplios los retos para disminuir y erradicar las vulnerabilidades sociales y socio-territoriales, en particular en zonas más propensas a riesgos, como en ciertas regiones de la ZMVM. Se reconoce que la disminución de la vulnerabilidad está en función de la resolución de problemáticas actuales (Maldonado y Cocco, 2011), por ello, resulta prioritario atender y solventar las necesidades sociales, económicas y políticas de esta zona y de todo país, en especial para las personas con mayores vulnerabilidades.

Resulta fundamental modificar estructuras gubernamentales, generar acciones locales e incorporar la memoria histórica de cada región para superar condiciones que son entendidas como emergencias, pero que representan peligros constantes y latentes. Al mismo tiempo, se deben implementar acciones focalizadas y de largo plazo, con políticas y planes basados en factores de riesgos propios de cada territorio (Romero y Romero, 2015).

Una alternativa ante la vulnerabilidad es el fomento de las capacidades, con la finalidad de que las personas cuenten con mayores medios para afrontar múltiples riesgos generados por el contexto social y natural de una región determinada (Chambers, 2006), en el entendido de capacidades como lo propuso Sen (1999), quien consideró que el desarrollo contribuye a la capacidad y a la libertad de la población para promover con plenitud sus medios de vida.

Sin embargo, el desafío es estructural, ya que el contexto de México y de la ZMVM, como en otros países y ciudades, es de rezagos sociales, económicos y políticos con extensas raíces. Por ello, la premura de reducir la probabilidad del riesgo, fundamentalmente con la atención de las vulnerabilidades social y socio-territorial, en el entendido de que no se pueden evitar ni predecir eventos extremos, pero se puede dar seguimiento adecuado a lo ocurrido y con el fin de minimizar hasta al máximo límite sus impactos, con el propósito de promover una sociedad más organizada y donde se fomente el apoyo comunitario (Lidskog, 2018). Así, el objetivo central de las acciones deben ser las necesidades de las personas y no los procesos económicos o políticos que suelen mover las prioridades, para asegurar el ejercicio de los derechos sociales y evitar desgracias futuras.

Como se destacó en la sección de discusión, los desastres representan una oportunidad de cambio, se pueden promover acciones sociales posteriores a los desastres en favor del bienestar. La identidad local que se logre después de alguna amenaza podrá incidir en la capacidad de la comunidad para solventar fenómenos extremos posteriores (Lidskog, 2018). Al respecto, Wisner et al., (2003) sugieren revertir las causas profundas de la vulnerabilidad, fortalecer instituciones locales, así como los medios de vida, evaluar los riesgos de forma efectiva con base en la metodología de costo-beneficio, y que líderes políticos y tomadores de decisiones atiendan con seriedad las prioridades de las raíces de la vulnerabilidad.

En suma, la atención a los eventos extremos y a las vulnerabilidades sociales y socio-territoriales requiere ser heterogéneas, prioritarias en la agenda pública, ya que al revertir condiciones de desventaja para la población se contribuyen al desarrollo nacional. Los ejemplos de desastres, los hidrometeorológicos y el caso del sismo del 19 de septiembre de 2017, representan distintos componentes de vulnerabilidad y evidencian la urgencia de ofrecer alternativas concretas para las personas con mayor vulnerabilidad. Los desastres con seguridad se presentarán nuevamente, pero es responsabilidad del Estado y de la sociedad ser agentes de cambio para ofrecer mejores respuestas y alternativas para un futuro con bienestar, con justicia social y con pleno ejercicio de derechos.

Bibliografía

ADGER, W. (2009). “Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change” en *Economic Geography*. [En línea]. Volumen 79, número

- ro 4, octubre, disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1944-8287.2003.tb00220.x>. [Accesado el 22 de enero de 2021]
- ADGER, W. N. y K. Vincent (2005) “Uncertainty in adaptive capacity”, *Comptes Rendus – Geoscience*. Volumen 337, número 4, marzo, pp. 399–410.
- ARANIBAR, P. (2001). “Acercamiento conceptual a la situación del adulto mayor en América” en *Proyecto Regional de Población CELA-DE-FNUAP (Fondo de Población de la Naciones Unidas): Serie Población y Desarrollo*. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7157/1/S01121061_es.pdf.
- BECK, U. (2009). *World at risk*. Oxford, Polity Press. [En línea]. Disponible en: https://books.google.com.mx/books/about/World_at_Risk.html?id=AQIFtZNVmRgC&redir_esc=y.
- BRIGUGLIO, L. (1995). “Small island developing states and their economic vulnerabilities” en *World Development*. [En línea]. Volumen 23, número 9, septiembre, disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0305750X9500065K> [Accesado el 23 de enero de 2021]
- CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) (2019). “Sistema de Consulta de Declaratorias” en *Atlas Nacional de Riesgos*. [En línea]. Disponible en: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/> [Accesado el 19 de diciembre de 2020]
- CHAMBERS, R. (2006). “Vulnerability, coping and policy (editorial introduction)” en *IDS Bulletin*. [En línea]. Volumen 37, número 4, septiembre, disponible en: <https://bulletin.ids.ac.uk/index.php/idsbo/issue/view/66>
- CLIMENT-GIL, E.; Aledo, A. y A. Vallejos-Romero (2018). “The social vulnerability approach for social impact assessment” en *Environmental Impact Assessment Review*. [En línea]. Volumen 73, noviembre, disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2018.07.005>.
- CONAGUA (Comisión Nacional del Agua) (2019). “Vulnerabilidad Social, Económica y Ambiental por municipio”. [En línea]. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/vulnerabilidad-social-economica-y-ambiental-por-municipio> [Accesado el 20 de enero de 2021]
- ENARSON, E. (2000). “Gender and Natural Disaster” en *Recovery and Reconstruction Department: InFocus Programme on Crisis Response and Reconstruction*. [En línea]. Septiembre, disponible en: http://oit.org/wcmstp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---ifp_crisis/documents/publication/wcms_116391.pdf
- FORDHAM, M.; Lovekamp W. y D. Thomas (coords.) (2013). “Understanding social vulnerability” en *Social Vulnerability to Disaster Second*

- Edition*. [En línea]. CRC, Taylor and Francis Group, disponible en: <https://doi.org/10.1201/b14854>.
- HAMIDEH, S. y J. Rongerude, (2018). “Social vulnerability and participation in disaster recovery decisions: public housing in Galveston after Hurricane Ike” en *Natural Hazards*. [En línea]. Volumen 93, número 3, junio, disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11069-018-3371-3>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2018). “Encuesta Intercensal 2015”. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/> [Accesado el 20 de enero de 2018]
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014). “Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”. [En línea]. Editado por C.B. Field, V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, et al., Cambridge. Cambridge, Reino Unido y Nueva York, EU, disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>.
- LARA, M. y G. Vera (2017). “Vulnerabilidad social a desastres en Tucta, Nacajuca” en *Revista Mexicana de Sociología*. Volumen 79, número 4, octubre-diciembre, pp. 723–753.
- LAVELL, A. (2003). “Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People”. Editado por Greg Bankoff, Georg Frerks, y Dorothea Hilhorst, Londres, Earthscan.
- LEWIS, J. (1999). *Development in Disaster-Prone Places: Studies of Vulnerability*. Intermediate Technology Publications, Practical Action Publishing, disponible en: <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2F10.3362%2F9781780442013>
- LIANXIAO y Morimoto T. (2019). “Spatial analysis of social vulnerability to floods based on the MOVE framework and information entropy method: Case study of Katsushika Ward, Tokyo” en *Sustainability*. [En línea]. Volumen 11, número 2, disponible en: <https://ideas.repec.org/a/gam/jস্থা/v11y2019i2p529-d199294.html>
- LIDSKOG, R. (2018). “Invented communities and social vulnerability: The local post-disaster dynamics of extreme environmental events” en *Sustainability*. [En línea]. Volumen 10, número 12, noviembre, disponible en: <https://doi.org/10.3390/su10124457> [Accesado el 18 de enero de 2021]
- LISA, E. y F. Schipper (2007). “Climate Change Adaptation and Development: Exploring the Linkages” en *Tyndall Centre for Climate Change*

- Research*. [En línea]. Número 107, julio, disponible en: https://www.researchgate.net/publication/228391167_Climate_change_adaptation_and_development_Exploring_the_linkages
- LYNN, K.; MacKendrick K. y E. M. Donoghue (2011). “Social Vulnerability and Climate Change: Synthesis of Literature”. [En línea]. US, Portland, disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jnt.2014.05.008>
- MACÍAS, J. M. (2016). “Vulnerabilidad social en la Ciudad de México frente a tornados” en *Revista Mexicana de Sociología*. Volumen 78, número 2, abril-junio, pp. 257–284.
- MALDONADO, G. y J. M. Cóccharo (2011). “Esquema teórico para el estudio de la vulnerabilidad socio-territorial a inundaciones en ámbitos rurales” en *Revista Geográfica Venezolana*. Volumen 52, número 2, julio-diciembre, pp. 81–100.
- MERTZ, O.; Halsnaes, K.; Olesen, E. J. y K. Rasmussen (2009). “Adaptation to Climate Change in Developing Countries” en *Environmental Management*. [En línea]. Volumen 43, número 5, enero, disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9259-3>
- RAMÍREZ, B. (2017). “Escalas de la planeación y vulnerabilidad territorial en México” en *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*. [En línea]. Volumen 19, número 1, enero-abril, disponible en: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2017v19n1p179> [Accesado el 10 de enero de 2021]
- ROMERO, H. y H. Romero (2015). “Ecología política de los desastres: vulnerabilidad, exclusión socio-territorial y erupciones volcánicas en la patagonia chilena” en *Magallania (Punta Arenas)*. [En línea]. Volumen 43, número 3, disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/magallania/v43n3/art02.pdf> [Accesado el 11 de enero de 2021]
- RUÍZ, M. (2011). *Vulnerabilidad territorial y evaluación de daños postcatástrofe: una aproximación desde la geografía del riesgo*. Tesis de doctorado. España, Universidad Complutense de Madrid.
- SECRETARÍA de Gobernación (2019). “Fideicomiso Fondo de Desastres Naturales (Fonden)”. [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/se-gob/documentos/fideicomiso-fondo-de-desastres-naturales-fonden> [Accesado el 9 de diciembre de 2020]
- SEDATU; CONAPO e INEGI (2018). *Delimitación de las Zonas Metropolitanas de México 2015*. [En línea]. México: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano / Consejo Nacional de Población / Instituto Nacional de Estadística y Geografía, disponible en: <https://www.gob.mx/>

- conapo/documentos/delimitacion-de-las-zonas-metropolitanas-de-mexico-2015 [Accesado el 7 de diciembre de 2020]
- SEN, Amartya (1999). *Commodities and capabilities*. Nueva York, Oxford University. Disponible en: <https://www.worldcat.org/title/commodities-and-capabilities/oclc/12342236>
- SERVICIO Geológico Mexicanúmero (2019). “Sismología de México”. [En línea]. Disponible en: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html> [Accesado el 20 de enero de 2021]
- UNDP (United National Development Programme) (2014). “Human Development Report 2014 Sustaining Human Progress: Reducing Vulnerabilities and Building Resilience”. [En línea]. Disponible en: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr14-report-en-1.pdf>.
- UNITED Nations (2018). “2018 Revision of World Urbanization Prospects”. Population Division - United Nations, Department of Economic and Social Affairs, disponible en: <https://population.un.org/wup/>.
- WISNER, B.; Blaikie, P. y T. Cannon (coords.) (2003). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Segunda Ed., Londres, Taylor & Francis.
- YÁÑEZ-ROMO, V.; Muñoz-Parra, C. y M. Dziekonski-Rüchardt (2016). “Reconocimiento de la vulnerabilidad socio-territorial desde una construcción metodológica” en *Revista AUS*. [En línea]. Número 20, disponible en: <http://ausrevista.cl/index.php/es/n-actual/leer-articles/30-aus-n-20/244-arquitectura-tradicio-n-y-turismo-la-arquitectura-verna-cula-de-tisaleo-en-el-desarrollo-de-un-modelo-turistico-basado-en-el-paisaje-cultural-2> [Accesado el 13 de diciembre de 2020]
- YÁÑEZ, V. y C. Muñoz (2017). “Construcción metodológica para determinar la vulnerabilidad socio-territorial frente a la pobreza” en *Estudios Geográficos*. [En línea]. Volumen 78, número 282, disponible en: <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201712> [Accesado el 18 de diciembre de 2020]