

Estudio de evento de tornado en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México

Study of Tornado Event in San Cristobal de Las Casas, Chiapas, México

Juan Carlos Velasco Santos^I y Jesús Manuel Macías Medrano^{II}

Resumen

Este artículo analiza los efectos del paso del tornado ocurrido el 6 de agosto de 2014 en la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México, sobre sus bienes territoriales y sociales. El objetivo es contribuir a la comprensión de las consecuencias desastrosas de este fenómeno en la región. Se realizó un acercamiento teórico desde el enfoque de la vulnerabilidad para analizar las capacidades destructivas asociadas con el fenómeno, así como la susceptibilidad de afectación de la población y sus estructuras institucionales. El estudio revela un alto grado de vulnerabilidad y falta de políticas públicas para proteger a la ciudadanía.

Palabras clave: ocurrencia; tornado; daños; vulnerabilidad; desastre

Abstract

This paper analyzes the effects of the tornado that took place in on August 6, 2014 in the city of San Cristobal de Las Casas, Chiapas, Mexico, and seeks to contribute to understanding the disastrous consequences of this phenomenon in the area. A theoretical approach based on Social Vulnerability was used to analyze the destructive forces associated with these tornadoes within the affected area, as well as the susceptibility of the population and its institutional structures . The study reveals high vulnerability associated with the lack of a preventive public policy to protect citizens.

^I Licenciatura en Economía por la Universidad Autónoma de Chiapas, México. Técnico Académico en El Colegio de la Frontera Sur, unidad San Cristóbal, México. Líneas de interés: salud, desastres, tornados y migración. ORCID iD: 0000-0002-4841-7169. Correo electrónico: jvelasco@ecosur.mx

^{II} Doctorado en Geografía por la Universidad Nacional Autónoma de México, México. Investigador en el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México. Líneas de interés: proceso riesgo-desastres, sistemas de alerta y organización gubernamental. Correo electrónico: macserr@att.net.mx

Keywords: occurrence; tornado; damage; vulnerability; disaster

Introducción

Por su ubicación geográfica, México es susceptible a la ocurrencia de diferentes tipos de fenómenos naturales con potencial destructivo, siendo los huracanes y sismos las principales amenazas (Ordaz y Zeballos, 2007). En este escenario se consideraba, por parte de las autoridades gubernamentales, e incluso por meteorólogos académicos y operativos, que la amenaza por tornados no existía en el país, sin embargo esto solamente ha sido un reflejo de la escasa atención que han puesto en su incidencia las instituciones responsables de proteger a la población en estos casos, así como el pobre desarrollo de lo que se denomina “meteorología de mesoescala” que es la adecuada para conocer ese tipo de fenómenos. Lo cierto es que, en los hechos, los tornados han existido, son frecuentes y están ocurriendo en zonas tanto planas como montañosas del país. La asimilación tradicional de esos fenómenos por parte de la población ha sido a través de la esfera simbólica-religiosa que los explica como fenómenos del mal.

En la investigación realizada por Macías y Avendaño (2014) acerca de la ocurrencia de estos fenómenos en México, por estados, se encontró que para el periodo 2000-2012 se registraron un total de 126 tornados; arrojando un promedio anual de casi diez tornados por año (9.7) en 29 de los 32 estados, exceptuando San Luis Potosí, Querétaro y Morelos, e indicando que la mayor parte del territorio nacional está sujeto a la ocurrencia de tornados. Si se agrupan por regiones, casi 50 % de los registrados han tenido lugar en los estados del centro; las regiones de los estados del norte y sureste tienen porcentajes de 27 % y 16 %, respectivamente, lo que sumado da un porcentaje de 43 %.

Uno de los investigadores pioneros en el tema de los tornados en México ha sido Macías con la publicación en el 2001 de “Descubriendo tornados en México. El caso del tornado de Tzintzuntzan”, en la cual menciona que el país presenta las condiciones meteorológicas necesarias para la formación de los tornados superceldas y no superceldas —éstos últimos denominados “waterspouts” y “landspouts” por los meteorólogos norteamericanos— (Doswell, 2011). En ese estudio se señala que los tornados débiles no supercelda se generan por la rotación lenta preexistente del aire en los niveles bajos, la cual a su vez puede ser causada por las corrientes formadas por las montañas de los alrededores, por las convergencias de brisas marinas o frentes de rachas de aire, y que se desarrollan cuando una nube cumuliforme en rápida formación atrae el aire que circula lentamente y de manera giratoria en los niveles inferiores (Macías, 2001).

En el año 2007, con la ocurrencia de un tornado supercelda en la ciudad de Piedras Negras en el estado de Coahuila, el gobierno federal reconoció formalmente la existencia de tornados en

México y propuso la creación de la Comisión de Análisis de Tornados y Tormentas Severas (CIA-TTS) (Ichan, 2007). En este mismo sentido, Rivera (2012) del Sistema Meteorológico Nacional de la CONAGUA en un video difundido por You Tube, acepta la presencia de éstos en México, revelando que los tornados son un fenómeno normal, que ocurre principalmente en la época de la primavera, desde finales de marzo y prácticamente hasta el mes de junio.

Tomando en cuenta este contexto nacional, efectivamente tenemos que en el caso del estado de Chiapas y específicamente en San Cristóbal de Las Casas (SCLC) estos fenómenos naturales siempre han existido y no son nada nuevo; de acuerdo con el cronista de la ciudad, Manuel Burguete Estrada, para el año de 1735 ya se registraban estos fenómenos, a los cuales él describe como “trombas de esa época” (Henríquez, 2014).

Qué es un tornado y la escala para medirlos

En este apartado definiremos el concepto de tornado, considerando la propuesta oficial de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencia de los Estados Unidos (FEMA, por sus siglas en inglés, 2015), la cual lo describe como un vendaval muy poderoso caracterizado por una nube giratoria en forma de embudo. Se genera durante tormentas eléctricas (o, en ocasiones, como resultado de un huracán) y se produce cuando el aire frío se extiende sobre una capa de aire caliente, obligando al aire caliente a elevarse rápidamente.

De acuerdo con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés, 2017), y con Brooks y Doswell (2000) los tornados ocurren en muchas partes del mundo, incluyendo Australia, Europa, África, Asia y América del sur. Incluso Nueva Zelanda reporta la ocurrencia de 20 tornados cada año. Dos de los países con mayor concentración anual de tornados, fuera de Estados Unidos, son Argentina y Bangladesh.

Casals (2017) explica que en Estados Unidos la zona del centro es el lugar donde mayormente se producen tornados debido a las condiciones orográficas. El área de las Grandes Llanuras es relativamente plana y esto permite que el frío aire polar de Canadá se encuentre con el cálido aire tropical del Golfo de México. Es cuando estas dos masas de aire se encuentran que forman la mayoría de los tornados.

Para medir la intensidad de los tornados en el Cuadro 1 se muestra la Escala Fujita Mejorada (EFM); esta es la medida más aceptada mundialmente y fue elaborada originalmente en 1971, para posteriormente (2007) ser modificada y adoptada en Estados Unidos oficialmente. Esta escala considera la velocidad de los vientos de un tornado y sus efectos dañinos.

Cuadro 1. Escala Operacional Fujita Mejorada

Categorías Escala Fujita Mejorada	Clase de tornado	Velocidad del viento Km/h
EF0	débil	105-137
EF1	débil	138-177
EF2	fuerte	178-217
EF3	fuerte	219-266
EF4	violento	267-322
EF5	violento	> 321.87

Fuente: Macías *et al.* (2015)

En el caso de México, el análisis de la climatología de tornados en México, de Macías y Avendaño (2014), ubicó las mayores ocurrencias de estos fenómenos en los estados del centro del país seguidos por los estados fronterizos del norte, con más de 20 ocurrencias anuales. El estado de Chiapas junto con Tlaxcala, en ese estudio, ocupó el tercer lugar de ocurrencias de tornados con 11 en el periodo de 2000-2012. Por el tanto, el objetivo del presente trabajo es estudiar la morfología y los efectos que a su paso ocasionan los tornados sobre los bienes materiales y sociales de la población del área urbana de SCLC.

Metodología

El área de estudio se ubica en la cabecera municipal de San Cristóbal de Las Casas, en la región montañosa conocida como los Altos de Chiapas. Entre el paralelo 16.7376° de latitud norte y el meridiano -92.6367° de longitud oeste, a una altitud de 2 120 msnn (INEGI, 2015). La superficie territorial de la ciudad se ubica en un valle que forma parte de una microcuenca cerrada, la cual fue abierta artificialmente en 1976 con la construcción de un túnel de desagüe para evitar inundaciones (Schenerock *et al.*, 2015). San Cristóbal de Las Casas es el municipio en donde ocurrió el tornado el 6 de agosto de 2014, el cual representó un peligro para la vida y los bienes personales de los habitantes de esta ciudad, que se tradujeron en pérdidas económicas, como veremos más adelante.

Este trabajo parte de un *enfoque cualitativo* que se proyecta en el propio desarrollo metodológico de la investigación, su concepción y alcances. Es pertinente mencionar que la investigación de casos de ocurrencia de tornados tiene un apoyo esencial en la definición del trayecto del mismo, debido a la naturaleza o patrón de daños, que es lineal y no extensivo. Esto es lo que

definiríamos como la metodología estándar en este tipo de análisis (Stimers, 2011). Con ese propósito, se cubrió una primera fase que consistió en la recopilación de información sobre el evento mismo de ocurrencia del tornado del 6 de agosto de 2014, en los medios electrónicos e impresos que reportaron las notas de afectaciones en general y de las reacciones de los principales agentes sociales involucrados.

La información se procesó para cubrir los diversos apartados que se presentan en este trabajo, a saber: las afectaciones materiales y las reacciones de los organismos de respuesta de los gobiernos municipal y estatal, así como de la población afectada. Se reunió información directamente de fuentes oficiales en las oficinas del Centro Regional de Protección Civil y Bomberos (CIPROCYB) en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. En este mismo rubro consideramos la información ordenada de daños proporcionada por personal del CENAPRED, para efectos de evaluación.

Una segunda fase del componente metodológico lo constituyó el trabajo de campo, mismo que tuvo diversos propósitos: a) identificar daños a través de la observación directa para establecer el trayecto del tornado, en este caso apoyándonos en cartografía manual y posteriormente derivando la información en un Sistema de Información Geográfica; b) corroboración de la información reunida de los medios noticiosos y de las fuentes oficiales, c) realización de entrevistas abiertas, no estructuradas, con personal de las organizaciones de respuesta y con personas afectadas que se encontraron al azar. Este tipo de ejercicio de campo fue necesario para proveernos de información directa. La segunda fase metodológica consistió en la sistematización y análisis de la información, que fue discutida incluso con personal de las organizaciones de respuesta y de los afectados (dañificados) por el tornado. Los criterios de orden de la información de daños siguieron la propuesta de Pérez-Ortiz (2015), como se verá más adelante.

El enfoque de la vulnerabilidad

La presente investigación aborda el fenómeno de los tornados desde el enfoque de la vulnerabilidad y más propiamente de la “vulnerabilidad social”, específicamente frente a tornados (Macías, 1992 y 2016), el cual nos ubica en una consideración dialéctica de la relación entre la susceptibilidad de los grupos humanos a la afectación de los tornados, y sus capacidades de enfrentamiento y recuperación (Winchester, 1992). La vulnerabilidad social también es entendida como un proceso multidimensional que confluye en el riesgo o probabilidad del individuo, hogar o comunidad de ser herido, lesionado o dañado ante cambios o permanencia de situaciones externas o internas (Busso, 2001).

Por lo tanto, surge a raíz de la interacción de factores, tanto internos como externos, en un tiempo y un espacio determinado. Según Pizarro (2001: 11) la vulnerabilidad social tiene dos ver-

tientes. Por una parte, la inseguridad e indefensión que experimentan las comunidades, familias e individuos en sus condiciones de vida a consecuencia del impacto provocado por algún tipo de evento económico social de carácter traumático. Por otra parte, el manejo de recursos y las estrategias que utilizan las comunidades, familias y personas para enfrentar los efectos de ese evento. La vulnerabilidad social es, por tanto y en su sentido teórico esencial, una “condición social que está en relación con una amenaza determinada” (Macías, 1992: 10), no es una condición vulnerable absoluta de los grupos sociales, sino condicionada por una determinada amenaza como puede ser un tornado, o una erupción volcánica (Lane, 2003), que pueden mediar las condiciones de un grupo social al desastre, por lo que es apropiado señalarla como “vulnerabilidad social a desastres” para diferenciar otros usos que han sido amplios y frecuentes en las ciencias sociales, sobre todo para relacionarla con la pobreza (Pizarro, 2001; Busso, 2001; Vargas, 2002; Sojo, 2004; González *et al.*, 2006). Las personas expuestas a las amenazas de los tornados pueden no ser vulnerables a los sismos, por ejemplo.

Ahora bien, la vulnerabilidad social a los tornados debe comprender también todos los componentes de la socialidad de los grupos amenazados, esto quiere decir que no sólo las condiciones materiales de vivienda frágil ante los fuertes vientos, por ejemplo, definen esa vulnerabilidad, sino también los arreglos sociales para enfrentar esas amenazas y las condiciones de recuperación respecto de sus impactos. Por arreglos sociales también consideramos los elementos de conocimiento de las amenazas, ya sea empíricos o científicos, que permiten a las personas en contacto con esos fenómenos adoptar comportamientos de protección. El conocimiento meteorológico y los sistemas de alerta anticipada son factores cruciales actualmente para reducir o ampliar la vulnerabilidad. También otro tipo de arreglos sociales como los programas de vivienda adecuada o los programas organizados de recuperación de desastres influyen en incrementar o reducir los términos de la vulnerabilidad social frente a los tornados. Nuestro enfoque no busca definir ni seguir “índices” de vulnerabilidad (Cutter *et al.*, 2003) que pueden no ser apropiados para la comprensión esencial de su significado social y las dinámicas involucradas en el caso de fenómenos como los tornados.

El concepto de desastre, por lo dicho, también es clave en nuestra exposición dado que hace referencia al ciclo de un proceso social, a veces muy largo, de construcción de condiciones de riesgo y vulnerabilidad. El desastre es la realización o concreción de las condiciones de riesgo preexistentes en la sociedad. Esta realización ocurre en el momento en que un determinado evento físico, sea este un huracán, sismo, explosión, incendio, u otro, ocurre y con ello muestra las condiciones de vulnerabilidad existentes, revela el riesgo latente y lo convierte en un producto, con consecuencias en términos de pérdidas y daños (Lavell, 2001; Rodríguez *et al.*, 2001); lo que significa que la sociedad es la causa principal de los desastres, aunado a la intervención del evento físico.

Por tanto, y en esta misma línea de pensamiento, Virginia García (2004) asegura que los peligros naturales actúan sólo como detonadores y conducen a importantes cambios sociales y culturales, además de que permiten develar situaciones críticas preexistentes. Nosotros consideramos que la ocurrencia de un fenómeno natural potencialmente desastroso tiene el papel de “mediador” para que las sociedades pasen a la condición de destrucción, daño y muertes como momento final del proceso de desastre; tal como fue el caso del tornado ocurrido el 6 agosto del 2014 en SCLC.

Este tornado no supercelda vino acompañado de tres peligros asociados: fuertes vientos, granizo y lluvia, los cuales impactaron negativamente a la población en el área urbana del municipio. Los fuertes vientos afectaron los bienes materiales como fue el caso de las techumbres de las viviendas, que tuvieron desprendimientos en unos casos y en otros, pérdida total o parcial, fueron destruidos vehículos, edificios escolares y tendido eléctrico por la caída de árboles sobre ellos, e igualmente la ocurrencia del fenómeno ocasionó la destrucción e irrupción de los servicios públicos en vías públicas y daños ambientales por el derribamiento de árboles. Los fuertes vientos también generaron “proyectiles” que pueden ser incluso más peligrosos que el impacto directo de los mismos. Las lluvias afectaron las pertenencias, que quedaron expuestas a sus efectos, además, produjeron encharcamientos o inundaciones fuera del área de paso del tornado, ampliando el área de afectación. Por su parte, la caída de granizo de aproximadamente tres centímetros de diámetro causó afectaciones sobre todo a vehículos particulares con pérdidas no cuantificadas.

Pérez-Ortiz (2015) señala que en un radio de afectación existen dos tipos de bienes expuestos: los bienes territoriales y los bienes sociales; un bien territorial se caracteriza por ocupar o estar adherido a un espacio territorial, mientras que entre los bienes sociales se cuentan los seres humanos, las mercancías, los vehículos y los animales. En este sentido consideramos aplicable el concepto de vulnerabilidad en tanto indica también la susceptibilidad de los bienes —tanto territoriales como sociales— a sufrir daños en la zona urbana impactada por el tornado del 6 de agosto del 2014.

Morfología del tornado en SCLC

En este apartado abordaremos en particular la morfología del tornado del 6 de agosto de 2014 en SCLC, el cual se muestra en la Imagen 1. Como generalmente ocurre, este fenómeno natural se presentó en forma de cuerda —parecida a una culebra—, acompañado de una nube *cumulonimbus* o *cumulus congestus*, también llamada “cumuliforme” (Glickman, 2000). Dicha nube se dispone en forma horizontal, es de color oscuro y gris, y de ella se desprende un embudo de aire (también llamado vórtice o chimenea) en forma vertical, es decir, se caracteriza por “la transferencia de calor en el aire por su movimiento de corrientes ascendentes y descendentes de la atmósfera inestable”

(Russi, 2012: 70), cuyo extremo más angosto toca la superficie de la tierra y que casi siempre está rodeado por una nube de desechos y polvo que lo hacen visible. El embudo de aire que gira, va succionando todo lo que encuentra a su paso, y por otro lado expulsa los desechos. Así mismo, la formación del tornado llegó acompañado de fuertes vientos, lluvias, granizo y relámpagos. Todos estos son fenómenos relacionados con el sistema de tormenta severa generadora de tornados. En particular este fenómeno se desarrolla por la tarde, pero puede ocurrir en cualquier horario.

Imagen 1. Tornado asociado a nube



Fuente: fotografía del primer autor, 6 de agosto de 2014.

El tornado del que nos ocupamos en el presente artículo es considerado como “tornado débil” no supercelda o no mesociclónico comparado con tornados fuertes y violentos, que pueden ser destructivos como los que suceden en los Estados Unidos, generalmente asociados con una circulación mesociclónica de una nube denominada *súper celda* (Macías *et al.*, 2015). Es importante indicar que, a pesar de esta categorización aparentemente no grave, la aparición constante de tornados débiles,

también llamados “culebras” en SCLC, representan un peligro para la vida humana, como ha sido el caso del tornado del día 6 de agosto de 2014, el cual ha sido el más devastador con respecto a otros tornados sucedidos en ese mismo año, los cuales no serán tratados a detalle en el presente estudio, y que incluso fue calificado por el titular de Protección Civil del gobierno del estado, Luis Manuel García Moreno, como un fenómeno totalmente atípico, no pronosticable. En entrevista señaló:

De ultima hora la Comisión Nacional del Agua, los técnicos del Servicio Meteorológico Regional, nos confirman que los vientos en el vórtice, en el centro de este tornado, superaron los 72 kilómetros por hora, incluso [de] los videos que tomaron los ciudadanos se puede inducir que en algunos casos superaron los 100 kilómetros por hora de la velocidad del viento (Suprema Noticias, 7 de agosto de 2014).

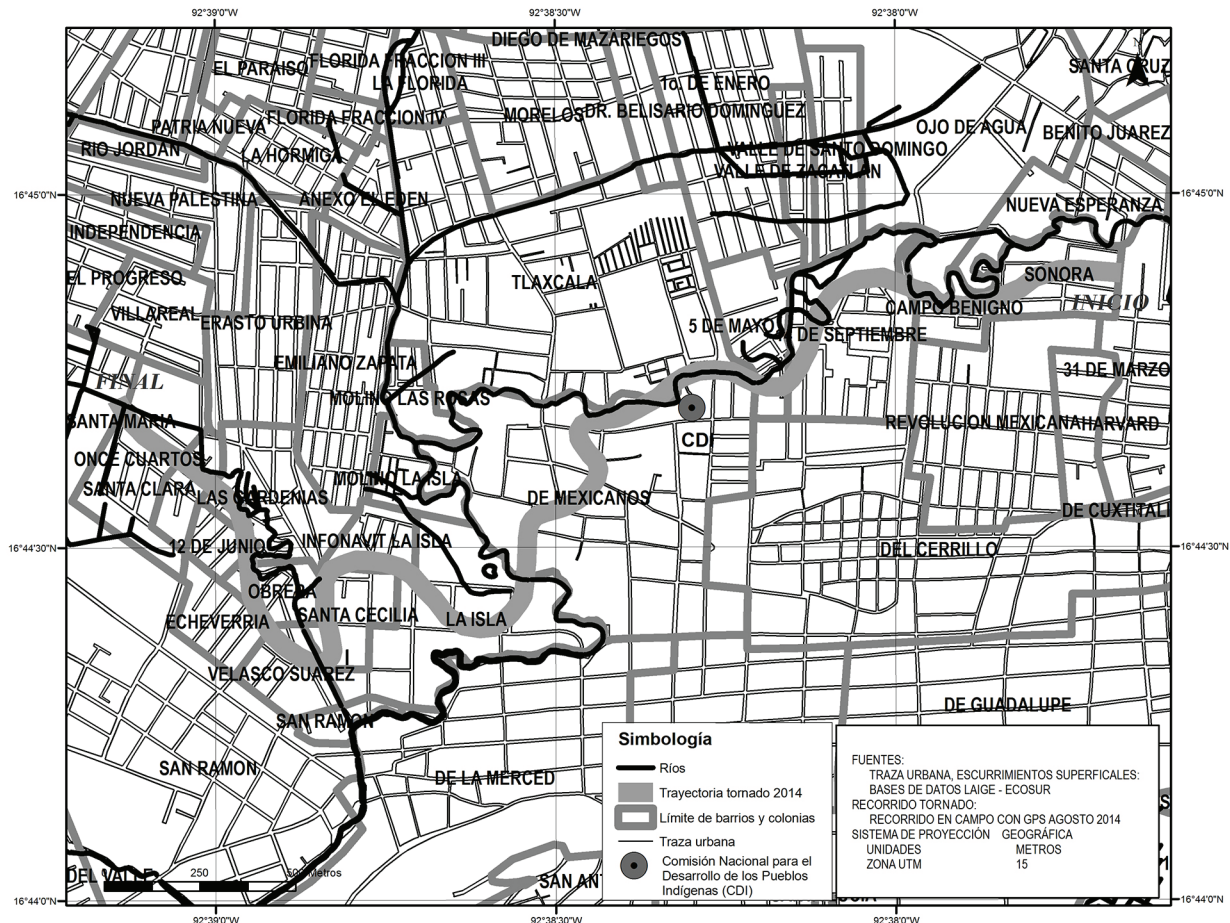
Existen múltiples causas que originan la formación de este fenómeno natural en el valle; una de ellas es cuando hay calentamiento intenso debido a la radiación solar durante el día, lo cual se da con mayor intensidad sobre la mancha urbana, favoreciendo el fenómeno de convección (aire caliente ascendente por la diferencia de temperatura con el aire a su alrededor), ya que el aire en las montañas circundantes es más frío. Así, se genera nubosidad repentina —nubes oscuras y grises— en una parte de la atmósfera, comenzando rápidamente la formación del vórtice o remolino.

El tornado del 6 de agosto y sus peligros asociados

Para abordar el caso del tornado del 6 de agosto de 2014 podemos expresar que este evento se formó en la zona norte de la ciudad, en el lugar denominado Ojo de Agua, continuando su trayectoria por la Colonia 14 de Septiembre, luego por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) antes INI, para prolongarse por el barrio de Mexicanos y el barrio de San Ramón; en este último lugar, fue donde perdió fuerza. Esta trayectoria se pudo constatar al realizarse el recorrido del evento por el primer autor e integrante del equipo de la Comisión Interinstitucional para el Análisis de Tornados y Tormenta Severa (CIATTS) en San Cristóbal de Las Casas, señalando en color gris la trayectoria en el área urbana de 4.27 kilómetros, como se ilustra en la traza urbana del Mapa 1.

En este mismo sentido, de acuerdo con la información proporcionada por el personal del Centro Regional de Protección Civil y Bomberos (CIPROCYB, 2015), las colonias, fraccionamientos y barrios afectados por el paso de este fenómeno fueron: el Fraccionamiento 5 de Mayo, Campo Benigno, Ampliación Sonora, Colonia Echeverría, Colonia 14 de Septiembre, Fraccionamiento del Carmen, Colonia Santa Cecilia, Colonia Campus 3 UNACH, Colonia Nueva Esperanza, Colonia La Isla, barrio de Cuxtitali, Colonia INFONAVIT La Isla, Colonia Santa Catarina, Colonia Velasco Suárez, barrio de Mexicanos y barrio de San Ramón.

Mapa 1. Trayectoria del tornado del 6 de agosto de 2014



Fuente: elaboración propia con información de LAIGE-ECOSUR (2016).

El trazo de un polígono de afectación alrededor del trayecto del tornado, utilizando el Inventario Nacional de Vivienda (INEGI, 2017), puso de manifiesto que estuvieron en exposición al tornado y sus peligros asociados, 11 549 personas que habitaban en 3 473 viviendas particulares. La exposición al fenómeno destructivo es un elemento sumado a los términos de vulnerabilidad social, dado que los habitantes no tuvieron conocimiento de la amenaza, ni contaron con elementales medidas como preparativo. De hecho, las condiciones de las viviendas muestran ese rasgo contundente. Las techumbres de lámina metálica o de cartón, que conforman casi una tercera parte de las mismas, se convirtieron en proyectiles que aumentaron la peligrosidad del tornado.

En SCLC se tiene el registro de doce eventos de tornados del 2007 al 2014; en este último año ocurrieron cuatro eventos, uno de ellos fue el del 6 de agosto, el cual obligó a los tres órdenes

de gobierno a actuar adecuadamente debido a la magnitud de daños y pérdidas que ocasionó en el área urbana. A partir de esta situación de emergencia en SCLC, que da cuenta de cuán vulnerables son sus habitantes por desatención y negación reiterada de la existencia local de los tornados (Velasco, 2012), que se refleja en la falta de preparativos y sobre todo de arreglos preventivos, se tuvo que dar un giro y el gobierno del estado de Chiapas por fin solicitó el día 7 de agosto de 2014, a la Secretaría de Gobernación (SEGOB), la emisión de la Declaratoria de Emergencia por la presencia de un “tornado y granizada severa ocurrido el 6 de agosto de 2014” (DOF, 2014: 2), con lo cual pudo acceder a los recursos del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) para atender a la población afectada por la ocurrencia de este fenómeno natural.

Después de que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) corroborara el fenómeno y emitiera su opinión técnica correspondiente, el día 8 de agosto de 2014 la Secretaría de Gobernación (SEGOB), dio a conocer la “declaratoria en emergencia” del municipio. Es importante señalar que en dicha declaratoria de emergencia calificaron al fenómeno de “destructor” y lo dictaminaron arbitrariamente con el valor de “F0” sin tomar en cuenta la escala Fujita (Macías *et al.*, 2015: 46).

El Cuadro 2 muestra los daños dejados por este tornado a la población y a la infraestructura en colonias, fraccionamientos y barrios, los cuales fueron de tal magnitud que el fenómeno natural constituyó efectivamente un desastre. El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2015: 3) estimó el monto de las afectaciones en casi 58 millones de pesos, de los cuales 14 % se consideraron pérdidas y 86 % daños principalmente en el sector vivienda.

Cuadro 2. Resumen de daños y pérdidas ocasionadas por el tornado en SCLC

Concepto	Daños	Pérdidas	Total	Porcentaje total
	(miles de pesos)			
Sectores sociales				
Vivienda	42 478.00	1 253.90	43 731.90	75.5
Educación	6 773.70	270.90	7 044.60	12.2
Subtotal	49 251.70	1 524.90	50 776.50	87.6
Infraestructura económica				
Infraestructura eléctrica	496	1 002.50	1 498.50	2.6
Subtotal	496	1 002.50	1 498.50	2.6
Atención a la emergencia	0	5 661.60	5 661.60	9.8
Total General	49 747.70	8 189.00	57 936.60	100

Fuente: CENAPRED, 2015.

En el siguiente apartado caracterizaremos algunas de las condiciones de vulnerabilidad de los habitantes afectados a partir de la descripción de los daños y pérdidas sufridas a causa del tornado del 6 de agosto del 2014 en sus bienes expuestos, tanto en su dimensión territorial, como social.

Bienes de la dimensión territorial

Como se mencionó anteriormente, los bienes de la dimensión territorial son todos aquellos adheridos al territorio. En este caso los daños ocasionados en la ciudad por las capacidades destructivas del tornado del 6 de agosto de 2014 se dieron en bienes materiales y ambientales. De acuerdo con el reporte del Centro Regional de Protección Civil y Bomberos (CIPROCYB, 2015) fueron un total de 1 119 los inmuebles afectados en 16 de las colonias y barrios de la ciudad; de éstos 1 109 correspondieron a viviendas con daño parcial, cuatro de ellas con pérdida total y seis de estos inmuebles correspondieron a instituciones educativas. Este último dato se contradice con lo reportado por el Instituto de la Infraestructura Física Educativa del gobierno del estado de Chiapas, como veremos más adelante.

Esta información muestra que el sector vivienda, perteneciente a la dimensión territorial, resulta ser el más vulnerable ante los fuertes vientos del tornado; las viviendas reportadas con daño parcial son principalmente aquellas que perdieron parcial o totalmente las techumbres, probablemente débilmente fijadas dada la falta de una norma técnica confiable al respecto (Macías, 2016).¹ Vemos también que en algunos casos el daño fue total, ya que algunas de estas viviendas colapsaron debido a las deficiencias que presentan en sus estructuras al estar construidas con techos de lámina de zinc, sostenidos con estructuras de madera o tubulares de fierro y con paredes de madera o de adobe.

En cuanto a las viviendas con daño parcial, en la Imagen 2 se observa un claro ejemplo de la condición de vulnerabilidad que muestran las viviendas en el área urbana del barrio de Mexicanos, en la calle Venezuela; en primer plano se ve una casa con desprendimiento en la techumbre de la segunda planta, construida con lámina y estructura metálica a base de perfiles tubulares galvanizados. Presenta ciertas deficiencias en la sujeción del techo a los castillos o columnas de la vivienda por lo que no resistió la fuerza de los vientos del tornado.

¹ En México las normas de construcción por diseño de viento son falibles dado que no han considerado la velocidad de vientos relacionados con tornados. Éste es otro factor relevante que define la vulnerabilidad social frente a dicho fenómeno.

Imagen 2. Vivienda con daño parcial



Fuente: fotografía del primer autor, 6 de agosto 2014.

Las cuatro viviendas reportadas con daño total se localizaron en el mismo barrio de Mexicanos; zona donde más afectación produjo a su paso este fenómeno. La Imagen 3 ilustra nuevamente la vulnerabilidad estructural de una de las viviendas de este barrio, localizada en la calle Honduras número 27, en la cual se observa en primer plano el completo desplome de la vivienda construida con paredes de adobe, con techos de lámina y madera; la falta de mantenimiento de la misma y el embate de los fuertes vientos asociado con lluvias de este fenómeno natural provocó el colapso total de la vivienda, poniendo en riesgo la pertenencias y la vida de esta familia.

Imagen 3. Pérdida total de la vivienda



Fuente: fotografía del primer autor, 6 de agosto 2014.

En lo referente a la infraestructura educativa, otro de los sectores más vulnerables que resultó dañado a raíz de los fuertes vientos de este mismo fenómeno natural, se reporta que “de acuerdo al Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Gobierno del Estado de Chiapas, se vieron afectadas ocho instituciones educativas, ascendiendo el total de daños de éstas a 6.8 millones de pesos. El plantel con mayores perjuicios fue el nivel preescolar, en el cual se presentaron afectaciones por casi 2 millones de pesos” (CENAPRED, 2015: 4).

En el Cuadro 3 se presentan los datos desagregados por niveles educativos, tal como los presenta esta última fuente. Sin embargo, al sumarse los niveles educativos que aparecen repetidos, las cantidades divergen de la declaración. Para el caso del nivel preescolar el monto en daños asciende a 3 millones 481 mil pesos (resaltados en gris claro); seguido por el nivel primaria con 2 millones 972 mil pesos (gris más oscuro).

Cuadro 3. Planteles educativos afectados a causa del tornado

Nivel	Niñas	Niños	Docentes	Totales	Daños (miles de pesos)
Normal	97	-	13	110	SD
Preescolar	48	45	4	97	1 950
Preescolar	149	160	11	320	1 531
Primaria	264	279	14	557	1 489
Primaria	478	528	24	1 030	1 212
Secundaria general	396	411	36	843	278
Primaria	109	115	7	231	271
Secundaria técnica	334	333	27	694	43
Total	1 875	1 871	136	3 882	6 774

Fuente: CENAPRED, 2015.

Para poder ilustrar este caso de daños en el nivel preescolar, mencionaremos la afectación ocasionada al Jardín de niños y niñas María Adelina Flores, ubicada en calle Hacienda número 7 de la colonia 14 de Septiembre, lugar donde se observó la caída de aproximadamente nueve árboles sobre la barda perimetral y sobre los techos o losas de varias aulas de la escuela, lo que podemos apreciar en la Imagen 4.

Imagen 4. Daños en escuela preescolar



Fuente: fotografía del primer autor, 7 de agosto 2014.

Otro ejemplo de afectación fue la escuela Mariano N. Ruiz Suasnavar, ubicada en cerrada Colombia s/n, barrio de Mexicanos, lugar donde el tornado se llevó parte del domo de la escuela, láminas de una bodega y el impermeabilizante tipo césped que había en los salones. Es de la mayor importancia subrayar que las afectaciones en los centros escolares son otra evidente muestra de cuán vulnerables ante los tornados son tanto estos bienes como los habitantes de SCLC. Los centros escolares albergan a grandes colectivos de estudiantes que suman a su condición etaria las circunstancias de vulnerabilidad absoluta a ese tipo de amenazas de la naturaleza. Esta circunstancia, como se observa, se ve multiplicada tanto por las deficiencias constructivas como por la falta de preparación para este tipo de emergencias.

Uno de los bienes vulnerables, adherido al territorio y expuesto a las capacidades destructivas de la fuerza de los vientos del tornado, ha sido el entorno ecológico. En este caso el impacto negativo se dio por el hecho de que el tornado arrancó árboles de raíces poco profundas como son los cipreses (*cupressus lusitanica*) y provocó el desgajamiento de sauces (*salix bonplandiana*), por mencionar algunas especies afectadas por la devastación; dejando a su paso un panorama desolador parecido a una “zona de guerra”. De acuerdo con CENAPRED (2015) el tornado del 16 de agosto provocó la caída de 47 árboles. Durante el trabajo de campo se observó que la zona más afectada en este sentido abarcó la Colonia 14 de Septiembre, el barrio de Mexicanos y el Centro Coordinador de los Pueblos Indígenas (CDI).

En este último lugar el reportero Manuel Martínez entrevistó a Gilberto Estrada, director de esta institución, quien indicó que en las instalaciones del Centro Coordinador hubieron daños materiales en los techos, plafones, tejas, ventanas, bardas y cerca perimetral, vidrios y el sistema hidráulico. Asimismo Estrada dijo al reportero: “Aquí los árboles fueron dañados en un 80 % desgajado y el otro 20 % derrumbados, cayeron sobre seis vehículos de los cuales tres son vehículos oficiales y tres de los trabajadores”. A ello agregó que uno de los árboles caídos tenía más de 100 años de antigüedad, y era considerado el árbol simbólico de la institución (Martínez, 2014a). En la Imagen 5 podemos apreciar en el primer plano la caída del árbol simbólico y al fondo varios árboles sin follajes en las instalaciones de CDI.

Con relación a la vulnerabilidad que presentó la infraestructura eléctrica ante la fuerza de los vientos del tornado, de acuerdo con el superintendente José Manuel Clavel Peña de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) zona San Cristóbal, más de 400 viviendas de distintas colonias sufrieron afectaciones, lo que equivale a más de 8 mil usuarios de fluido eléctrico. La mayoría de estos cortes de energía se dieron en la colonia 14 de Septiembre, contabilizándose 27 postes afectados y 18 transformadores averiados. Asimismo el funcionario explicó que para atender la contingencia desde el primer momento y restablecer el fluido eléctrico se implementó un “operativo de atención

a la emergencia”, desplegándose 86 personas, entre personal operativo de logística y administrativo en 13 colonias y barrios (Camas, 2014).

Imagen 5. Afectación a la naturaleza en el Centro Coordinador de los Pueblos Indígenas (CDI)



Fuente: fotografía del primer autor, 7 de agosto 2014.

A este respecto, en campo se constataron estas afectaciones de las líneas de conducción eléctrica, sobre las cuales cayeron láminas de techumbre de casas, árboles y ramas. Asimismo se observaron postes de luz doblados desde la base y otros a la mitad en el barrio de Mexicanos y la colonia 14 de Septiembre. Como consecuencia de la caída de las líneas de conducción y postes de luz se dieron cortes de energía eléctrica en estos barrios. En entrevista informal con un trabajador de CFE éste indicó que el restablecimiento tardó dos días, al menos en el barrio de Mexicanos; respecto a los daños a postes

de concretos afectados en la trayectoria del tornado dijo que generalmente fueron de las medidas de doce y trece metros (CFE-PCR 12-750 y 13-600) con líneas de media y baja tensión respectivamente.

Según el reporte elaborado por el CENAPRED (2015: 5), el monto de costos en este sector ascendió a \$1 498 000.54 pesos, de los cuales 496 mil correspondieron a daños (reposición de materiales) y el restante 1 002 000.54, pérdidas (contratación de personal, tiempo extra, combustibles y viáticos). En la Imagen 6 podemos ver en segundo plano al personal de la CFE laborando en el restableciendo el servicio eléctrico en el barrio de Mexicanos.

Imagen 6. Personal de CFE reparando los daños



Fuente: fotografía del primer autor, 7 de agosto 2014.

En el siguiente apartado se abordarán los aspectos relacionados con la dimensión social, destacando las consecuencias emocionales en los sujetos y los daños materiales como resultado de este fenómeno natural.

Bienes de la dimensión social

Es todo aquello no adherido al territorio como las instituciones gubernamentales, los seres humanos y vehículos que resultaron afectados por el desastre, manifestándose así la vulnerabilidad en distintas dimensiones sobre el territorio tras el impacto de esta amenaza. Una de las vulnerabilidades a considerar fue la respuesta institucional. Es una dimensión primordial donde se hace referencia a la capacidad de organización y respuesta ante la emergencia, así como a las reacciones de la sociedad civil ante este fenómeno.

En el caso que aquí nos ocupa, una de las primeras instituciones en atender la situación de emergencia fue el CIPROCYB de SCLC. Un funcionario de esta dependencia explicó que respondieron con 50 elementos, luego fueron apoyados por personal de la Secretaría Estatal de Protección Civil de Tuxtla Gutiérrez para cooperar en la limpieza y en la repartición de la ayuda humanitaria, con lo que alcanzaron un total de casi 200 personas. Posteriormente se sumó a esta labor al Ejército nacional perteneciente a la 31 zona militar, aplicando el Plan de Contingencia DN3. Al respecto, en entrevista realizada por el periodista Manuel Martínez, un representante de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) informó que estaban participando alrededor de 90 elementos del ejército, brindado el apoyo de limpieza al interior de las casas. Otras instituciones que acudieron al auxilio de la población fueron la Comisión Federal de Electricidad y el H. Cuerpo de Bomberos, desplegando personal para restablecer el fluido eléctrico y apoyando en las labores de limpieza, respectivamente.

Sin embargo, a pesar de la asistencia de todas estas instituciones, la capacidad de respuesta se vio rebasada por las necesidades que presentó la población tras el impacto y magnitud del evento, tal como lo evidencian los testimonios vertidos en los medios de comunicación por algunos sectores de la población damnificada de diferentes barrios y colonias. Las principales inconformidades manifestadas por la población fueron respecto a la falta de una valoración adecuada de las viviendas afectadas, a la deficiente ayuda humanitaria, y a la ausencia de las autoridades estatales y municipales en los lugares siniestrados. Tal fue el caso del barrio de Mexicanos, lugar donde se crearon las condiciones para que los habitantes afectados se enfadaran y, bajo el argumento de que no se valoraron a cabalidad los daños en sus viviendas, radicalizaran su postura al no permitir el paso de vehículos hasta que recibieran la ayuda solicitada y atención a sus demandas.

En este sentido y para dar conocer su propia versión acerca de la magnitud del problema, la población afectada del barrio de Mexicanos decidió organizarse y formar comisiones. Una de estas comisiones fue a pedir el apoyo a los medios de comunicación para que transmitieran la información del problema tal cual fue en este barrio; mientras que la otra fue a hablar con el pre-

sidente municipal. El siguiente testimonio, recogido por el periodista Manuel Martínez el día 7 de agosto de 2014 —un día después del evento— para el noticiero “Suprema Noticias”, da cuenta sobre esta situación:

Se les hace saber al señor presidente y al gobernador, por un acuerdo de todos los vecinos de la calle Honduras no se les va a permitir ningún carro que pase, ya que hasta ahorita, que casi cumplimos las 24 horas no vemos ninguna autoridad municipal, ni ningún elemento de cualquier corporación que nos haya apoyado. Entonces como una inconformidad se va a tapar la calle y no va a haber acceso para ningún vehículo. Sólo los militares estuvieron anoche para que hubiera respeto, la gente se lleva hasta las cosas que ya no sirven. Entonces la determinación principal hasta que no nos cumplan al 100 % las demandas justas no se le va a pedir más de lo que perdimos, no va haber paso a los carros (García, 2014).

En este mismo tenor de inconformidad la señora Brenda narró un día después lo siguiente, al ser entrevistada por este mismo medio informativo local:

Nuestro presidente municipal no ha hecho acto de presencia, ni mucho menos diputados, como ha salido en los medios de comunicación, como es el caso de internet, dicen que ha venido a ofrecer el apoyo, no es cierto, porque no han llegado. Entonces venimos a pedir el apoyo, no somos una familia, ni dos, somos varias. Estamos hablando de alrededor de 150 viviendas afectadas o más en el barrio de Mexicanos que fueron más afectados. Llegó el municipio hace una hora más o menos, los que están son los militares y Comisión Federal de Electricidad, quienes están haciendo todo lo posible por reanudar el servicio, que desde ayer no tenemos nada, desgraciadamente ahorita sí queremos, necesitamos y venimos a exigir el apoyo del presidente municipal. Fueron afectadas alrededor de seis calles en su totalidad, árboles, cables de luz, postes, casas destruidas, láminas y tejas (Brenda Matus Gálvez, 7 de agosto 2014).

Con respecto a esta misma situación de inconformidad surgida en la población afectada del barrio de Mexicanos, el director de Protección Civil del gobierno del estado en Chiapas, Luis Manuel García, entrevistado el 7 de agosto de 2014 por el noticiero “Suprema Noticias” en SCLC, reportó:

Que personas con otros fines están intimidando, están amenazando con retener, con secuestrar a servidores públicos, que están haciendo el trabajo de evaluación puntal de los daños. Hizo un llamado respetuoso a la paciencia en el sentido de garantizar que todas las viviendas afectadas se van a

valorar. Particularmente en el barrio de Mexicanos es donde se ha presentado algún tipo de incidente, desconozco con fines de tipos sociopolíticos. Y bueno, recordemos que es un fenómeno que generó la naturaleza, no han transcurrido ni siquiera 24 horas en este momento que estoy haciendo esta afirmación. Y que ya ha sido entregada parte de la ayuda en [las colonias] INFONAVIT la Isla y 14 de Septiembre. Estamos solicitando la Declaración de Emergencia para recursos en especie del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN). Lo que requiere en este momento son láminas, lo que la población está solicitando, en algunos casos son tinacos, que fueron dañados por la láminas que volaron. Trajimos enseres, no aceptaron trasladarse a los albergues (García, 2014).

Por el mismo medio de comunicación, el entonces presidente municipal de SCLC Francisco Pedrero, informó:

Desde ayer yo mencioné, que por favor tenga paciencia la ciudadanía, que no creamos una situación más complicada de la que ya se tiene con este fenómeno natural que nos tocó desgraciadamente el día de ayer, que afortunadamente no hay vidas humanas que lamentar, y obviamente estamos trabajando. Desde aquí mi reconociendo al señor gobernador y todas la dependencias que se han sumado a este esfuerzo, tanto la SEDENA como Protección Civil estatal y municipal; al heroico cuerpo de bomberos, bueno, creo que todos están poniendo su granito de arena, el DIF municipal que esta haciendo algunos censos, el DIF estatal, están haciendo censos preliminares de las casas.

Con estos testimonios es un hecho claro que, en virtud de la magnitud del desastre, los cuerpos de auxilio en el inicio de la emergencia no se dieron abasto para atender la demanda y necesidades de los damnificados de manera pronta y oportuna. Esta problemática se confirmó por el personal del CIPROCYB al ser entrevistado en la colonia INFONAVIT la Isla:

El primer día yo tuve un problema en el INFONAVIT la Isla, me correspondió ir a dejar el apoyo preliminar que se daba de lámina. Teníamos las instrucciones de máximo dar diez láminas dependiendo de la afectación. Pero como llegó el diputado les prometió mil cosas, cuando llegamos nosotros, llega un señor que estaba en estado de ebriedad, nos dijo que “hay un fondo”, que “nos tienen que reponer todo”. Le dije “a ver señor si nos vamos a ley, tenemos un reglamento, el fondo nos estipula que únicamente podemos darle apoyo a las personas que tenga afectación en habitaciones o cosas que dañen o afecten a la vivienda, en todo caso una cocina, este garaje no tiene por qué”. Esto fue a las diez de la noche.

En el mismo testimonio también se mencionó otra problemática suscitada —a raíz de este evento— debido a la falta de cohesión social al interior de las colonias:

Fue en la Colonia 14 de Septiembre donde se presentó el conflicto entre dos grupos. Como ahí hay dos grupos en conflicto, uno de ellos se hizo cargo en apoyarnos en hacer el registro de la gente afectada. Pero a la mera hora, nos salen diciendo “es que ellos sólo la hicieron de su gente y a nosotros nos mandaron a la fregada” (Velasco, 2015).

Con estos fragmentos de testimonios podemos constatar que el desastre no sólo se debió a la magnitud del fenómeno natural, sino a la falta de una política preventiva ante estos eventos, también a la incapacidad de atención y de coordinación interna entre instituciones, así como al oportunismo político, que evidenció la incapacidad de respuesta por parte de las autoridades locales y estatales para responder en tiempo y forma con el apoyo y atención a los damnificados; situación que continuó siendo crítica días posteriores al evento, mejorando únicamente con la activación de los recursos provenientes del FONDEN para apoyar a la población afectada.

La salud fue otro aspecto de la población que resultó vulnerada ante lo sobresaliente del suceso del tornado. Según el CIPROCYB (2015), durante la atención de la emergencia se atendieron a 5 565 personas entre adultos y niños, siendo evacuadas 20 personas y trasladadas al refugio temporal de esa institución —esto contradice lo citado arriba por Luis Manuel acerca de que la población afectada no aceptó el traslado a los albergues—, sin que se hayan registrado pérdidas de vidas humanas. De acuerdo con el reporte del CENAPRED (2015: 5) correspondiente al rubro de la salud, se otorgaron 41 consultas médicas: 57 % de éstas se debieron a infecciones respiratorias agudas (IRAS), mientras que tan sólo 10% se debió a traumatismo. En cuanto a la vigilancia epidemiológica, se atendió a una población de 811 personas, y se distribuyeron 1 014 sobres de vida suero oral.

Por este mismo suceso la vulnerabilidad se exteriorizó también en lesiones producidas a la población. El titular de Protección Civil estatal, Luis Manuel García Moreno, afirmó sobre esta situación el 7 de agosto para el noticiero “Suprema Noticias” que fueron “tres personas con lesiones menores, que no ameritaron hospitalización”. En campo se observó el traslado y asistencia de una persona por la caída de un ladrillo en la cabeza, en calle Venezuela, barrio de Mexicanos, por parte de la ambulancia perteneciente a la cadena de “Farmacias Bios”. Este hecho se constató al otro día en la radio local, donde se dio a conocer públicamente, por un familiar del lesionado, la buena atención prestada a su tío. En este mismo sentido y de acuerdo con la entrevista sostenida con personal de CIPROCYB en SCLC, paramédicos de esta institución atendieron a gente con crisis

nerviosa y a otra persona que sufrió laceraciones por lámina en el brazo al querer meterse a sacar cosas después del evento.

Otras repercusiones del tornado fueron las afectaciones emocionales causadas a los habitantes, resultado de la indefensión experimentada por lo sorpresivo del evento y la capacidad destructiva del tornado. En efecto, en la zona del desastre se observó a algunas de las personas afectadas manifestar un comportamiento de no saber qué hacer, de indefensión, vulnerabilidad y la típica y aparente “desorganización social”. Se vio a personas adultas fuera de sus hogares llorando o bien con una actitud de miedo o agresividad, mientras que otras platicaban con sus vecinos sobre los hechos ocurridos. En entrevista realizada a José Enrique Pérez Álvarez, habitante del barrio de Mexicanos, se detectó conducta pasiva, manifiesta en lo siguiente:

Fue una sensación como ser humano muy difícil, muy triste, muy alarmador. Creo que todos y cada uno de nosotros debemos poner nuestro granito de arena para empezar a cuidar la parte de la naturaleza, la parte de los árboles a reforestar todo. Desde que tengo uso de memoria esta magnitud de fenómenos naturales, no se ha había visto. Espero en Dios nunca se vuelva a repetir.

El comportamiento individual y colectivo en general, sin embargo, para el caso de las emergencias que estamos tratando, y para las emergencias en general, contradice las afirmaciones comunes que atribuyen a las “víctimas” la conducta pasiva del “síndrome del desastre” (Wallace, 1956). Tal como lo muestra la cita anterior de Luis Manuel García Moreno, responsable de Protección Civil de Chiapas.

Después del impacto, platicando con algunas personas adultas y niños, observamos que experimentaron ciertas afectaciones psicológicas, como miedo al observar las nubes oscuras o un fuerte aire que pudiera generar nuevamente el acontecimiento. Todas estas reacciones manifestadas por las personas afectadas se relacionan con el síndrome de estrés postraumático (SEPT). Lo antes descrito muestra una típica condición de desastre, con las respuestas colectivas (sociales, institucionales) e individuales que son propias de esa fase que ha sido, valga mencionarlo, la parte icónica que ha descrito el comportamiento colectivo ya sea como “comunidad terapéutica” (Fritz, 1961) o como “caos social”, propia de la interpretación del llamado “modelo militar” (Dynes, 1999). La referencia a esta característica se hace considerando la negación de la existencia de los tornados en SCLC por parte de sus gobernantes y por las estructuras científicas y operativas pertinentes, y todo lo que ello ha implicado en términos de generación de vulnerabilidad en la sociedad de San Cristóbal de Las Casas.

A lo anterior se puede agregar otro elemento en el que se constata la vulnerabilidad en esta dimensión social: las pérdidas y daños en vehículos particulares y en instituciones debido a la caída sobre ellos de estructuras metálicas, al desplome de techumbres de lámina y al derrumbe de árboles. En este sentido el CENAPRED (2015) reportó el daño de 24 vehículos; sin embargo, de acuerdo con el trabajo de campo realizado durante esta emergencia en la calle Real de Mexicanos se observó en un estacionamiento público daños materiales severos en aproximadamente nueve vehículos particulares de diferentes marcas y modelos. La Imagen 7 muestra la afectación de este bien material, lo cual se traduce en pérdidas económicas, ya que para resarcir los daños se tienen que erogar recursos; aun cuando se cuente con una póliza de seguro del vehículo, se tendrá que pagar en las agencias el deducible dependiendo de los daños y del modelo del automóvil, debido a que no existe programa gubernamental que cubra estos daños por tornados en el país.

Imagen 7. Vehículo particular dañado por caída de árbol



Fuente: fotografía del primer autor, 7 de agosto 2014.

Conclusiones

El presente análisis sobre el tornado ocurrido el 6 de agosto de 2014 documenta las consecuencias de este tipo de fenómenos meteorológicos, que representan una amenaza constante en San Cristóbal de Las Casas, y a la cual están expuestos tanto los ciudadanos como sus bienes. Este tornado ocasionó daños severos en barrios, fraccionamientos y colonias, que evidenciaron la vulnerabilidad física y social que tienen, la cual ha sido generada por la incapacidad de incorporar elementos de desarrollo social, económico y político que permitan reducir los efectos adversos de la ocurrencia de este tipo de fenómenos, que en este caso en particular, afectó directamente a 5 655 personas, principalmente en el sector vivienda (CENAPRED, 2015).

Los hechos aquí expuestos dan elementos suficientes para afirmar que las acciones de las autoridades estatales y locales sólo fueron reactivas, dirigiéndose a atender necesidades tanto humanitarias como materiales de la población afectada ante el apremio ocasionado por la emergencia. Uno de los planos más dramáticos que influye sobre la vulnerabilidad social ante desastres como los ocasionados por tornados, es la falta de identificación y reconocimiento de esos fenómenos, lo cual genera ignorancia acerca de los mismos y la omisión de los preparativos necesarios para enfrentarlos, tanto en términos preventivos como en la atención de sus consecuencias. La falta de desarrollo, la desigualdad, la pobreza, el desconocimiento de esas amenazas y en consecuencia, la ausencia de normas de seguridad apropiadas, contribuyen a la vulnerabilidad de la sociedad sancristobalense.

Es evidente que existe un atraso en el desarrollo local y un vacío que no puede seguir siendo ignorado, en cuanto a la política pública en materia de protección a la ciudadanía. Ello ha impedido prevenir y por ende reducir las vulnerabilidades ante estos fenómenos. Sin duda alguna, las graves consecuencias seguirán latentes mientras no se atiendan con seriedad las vulnerabilidades esenciales de la sociedad por parte de las autoridades. Esta atención implica también hacer uso de los conocimientos científicos que permiten anticipar estos fenómenos y adecuar las capacidades institucionales para dar una respuesta preventiva y oportuna ante su inminente ocurrencia.

Para poder reducir la vulnerabilidad de los grupos humanos ante los tornados y sus capacidades destructivas sería pertinente tomar en cuenta los aportes descritos anteriormente acerca de las características y peligros asociados con este fenómeno natural, haciendo un ejercicio de concientización ciudadana para que la población sea capaz de reconocer las señales que anticipan la ocurrencia de un tornado y así resguardarse en tiempo y forma. La toma de responsabilidad por parte de la sociedad también debería verse reflejada en el hecho de, al menos, reforzar su vivienda con materiales o técnicas que pudieran proporcionar mayor resistencia al embate de los fuertes vientos, en aras de mejorar sus capacidades de enfrentamiento y recuperación ante estos fenómenos naturales.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo de Emmanuel Valencia Barrera de LAIGE-ECOSUR en la elaboración de mapa y a Gabriela Fenner Sánchez, Mónica Luna Blanco y Blanca Olivia Velázquez Torres por sus comentarios y sugerencias.

Referencias

- Brooks, H. y Doswell III, C. A. (2000). "Some Aspects of the International Climatology of Tornadoes by Damage Classification". *Atmospheric Research*. Recuperado de www.nssl.noaa.gov/~brooks/internationaltorndadoclimatology; junio de 2002.
- Busso, Gustavo (2001). "Vulnerabilidad social: Nociones e implicancias de políticas para Latinoamérica a inicios del siglo XXI". Seminario Internacional Las diferentes expresiones de la vulnerabilidad social en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL. Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/8283/GBusso.pdf>
- Camas, Pepe (2014). "Atiende CFE contingencia por el tornado del miércoles". *NVI CHIAPAS*. Recuperado de <http://nvi.mx/atiende-cfe-contingencia-por-el-tornado-del-miercoles/>
- Casals, Ana (2017). "Estados Unidos es el país del mundo donde se producen más tornados". Recuperado de http://www.teinteresa.es/mundo/Unidos-pais-mundo-producen-tornados_0_1128488798.html
- CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) (2015). Reporte inédito "Impacto socioeconómicos del tornado y granizada severa ocurridos el 6 de agosto de 2014 en San Cristóbal de Las Casas, Chiapas". México: CENAPRED, pp. 1-6.
- CIPROCYB (Centro Regional De Protección Civil y Bomberos) (2015). "Tornado y granizada en San Cristóbal de Las Casas, 06 de agosto de 2014". México: CIPROCYB. Presentación en Power Point, pp. 1-10.
- Cutter, Susan; Boruff, B.J., y Shirley, W.L. (2003). "Social Vulnerability to Environmental Hazards". *Social Science Quarterly*, 84(2), pp. 242-261.
- Delor, Francois y Hubert, Michel (2000). Revisiting the Concept of "Vulnerability". *Social science & medicine*. 50. Elsevier science ltd.1557-1570.
- DOF (Diario Oficial de la Federación) (2014). "Declaratoria de Emergencia por la presencia de tornados y granizada severa ocurrida el día 6 de agosto de 2014, en el municipio de San Cristóbal de Las Casas, en el Estado de Chiapas". Órgano del Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, Tomo DCCXXXI. Lunes 18 de agosto de 2014. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_to_doc.php?codnota=5356642
- Doswell, Charles (2011). "What is a Tornado". Recuperado de http://www.flame.org/~cdoswell/Tornado_essay.html

- Dynes, Russell R. (1999). *La planificación de emergencias en comunidades: falsos supuestos y analogías inapropiadas*. Puebla, México: CUPREDER-BUAP.
- FEMA (Agencia Federal para el Manejo de Emergencia) (2015). "Tornados". Recuperado de <http://www.fema.gov/node/33255>
- Fritz, Charles E. (1961). "Disasters." En Robert K. Merton y Robert A. Nisbet (edits.), *Contemporary Social Problems*, New York: Harcourt, pp. 651-694.
- García Acosta, Virginia (2004). "La perspectiva histórica en la Antropología del riesgo y del desastre. Acercamientos metodológicos". *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, xxv (97), invierno, pp. 123-142.
- García Moreno, Luis Manuel (2014). "Entrevista realizada por 'Suprema Noticias'". Radio FM 95.3, XHWM, 7 de agosto 2014, San Cristóbal de Las Casas.
- García Pili, Fernando Castro (2014). "Entrevista realizada por 'Suprema Noticias'". Radio FM 95.3, XHWM, 7 de agosto 2014, San Cristóbal de Las Casas.
- Glickman, Todd S. (2000). *Glossary of Meteorology*. Estados Unidos: American Meteorological Society.
- González de la Rocha, Mercedes; Agudo Sanchíz, Alejandro; Castañeda Valdez, Alejandro; Paredes Bañuelos, Paloma; Triano Enríquez, Manuel, y Villagómez Ornelas, Paloma (2006). *Procesos domésticos y vulnerabilidad. Perspectivas antropológicas de los hogares con Oportunidades*. México: CIESAS, 43 pp.
- Henríquez, Elio (2014). "En Chiapas, cuatro remolinos en dos meses dejan daños materiales considerables". Recuperado de <http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/08/11/en-chiapas-cuatro-remolinos-en-dos-meses-han-dejado-danos-materiales-considerables-3945.html>
- Ichan, Tecolotl (2007). "Estudios de los desastres". Recuperado de <http://ciatts.ciesas.edu.mx/Documentos/Presentaciones/ITCHAN08.pdf/>
- INEGI (2015). "México en cifras. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas". Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=7>
- INEGI (2017). "Inventario Nacional de Viviendas 2016". Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/> (Última consulta 1 de abril de 2017).
- Lane, Lucille (2003). "Hazard Vulnerability in a Socio-Economic Context: An Example from Ecuador". (Tesis de maestría) Tampa, Florida: University of South Florida. Recuperado de <http://etd.fcla.edu/SF/SFE0000076/LaneLucilleThesiswithcopyrights.pdf>
- Lavell, Allan (2001). *Sobre la gestión del riesgo: apuntes hacia una definición*. Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS. Recuperado de <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Mayo2004/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf>
- Macías Medrano, Jesús Manuel (1992). "El significado de la vulnerabilidad social frente a los desastres". *Revista Mexicana de Sociología*, 54 (4), pp. 3-10.
- Macías Medrano, Jesús Manuel (2001). *Descubriendo tornados en México. El caso del tornado de Tzintzuntzan*. México: CIESAS, pp. 1-175.

- Macías Medrano, Jesús Manuel y Avendaño García, Asunción (2014). "Climatología de tornados en México". *Investigaciones Geográficas*, Boletín, núm. 83. México: Instituto de Geografía-UNAM, pp. 74-87.
- Macías Medrano, Jesús Manuel; Avendaño García, Asunción; Campos Solano, Ma. del Rayo (2014). "Taller de análisis y aplicación de la Escala Fujita Mejorada para categorizar intensidad/magnitud de tornados". Documentos de Trabajo. San Cristóbal de Las Casas: CIESAS/ECOSUR.
- Macías Medrano, Jesús Manuel; Avendaño García, Ma. Asunción; Campos Solano, Ma. del Rayo; Osnaya Santillán, José Marcos; Hernández Moreno, Guadalupe Virginia; Hernández Moreno, Miguel Ángel; Hernández, Daribel; Hernández Vázquez, Ivonne, y Jiménez Valle, Karina (2015). "Reporte de investigación Los Tornados de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, de 2014". México: CIATTS/CIESAS. Recuperado de http://ciatts.ciesas.edu.mx/Documentos/Reportes/Reporte%20SCDLC/Reporte_SCDLC2014_Final.pdf
- Macías Medrano, Jesús Manuel (2016). "Vulnerabilidad social en la Ciudad de México frente a tornados". *Revista Mexicana de Sociología* 78, núm. 2 (abril-junio, 2016), pp. 257-284.
- Martínez, Manuel (2014a). "Reporte para 'Suprema Noticias' del 6 de agosto de 2014". Radio FM 95.3, XHWM, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Martínez, Manuel (2014b). "Reporte para 'Suprema Noticias' del 7 de agosto de 2014". Radio FM 95.3, XHWM, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Matus Gálvez, Brenda (2014). "Entrevista realizada por 'Suprema Noticias' el 7 de agosto de 2014". Radio FM 95.3, XHWM, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica) (2017). "Tornado Basics". Recuperado de <http://www.nssl.noaa.gov/education/svrwx101/tornadoes/>
- Ordaz, Mario y Zeballos Cabrera, Antonio (2007). "Información para la gestión de riesgo de desastres. Estudio de caso de cinco países: México" (LC/MEX/L.833), Ciudad de México: CEPAL. Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/33659/mexicoliviano.pdf>
- Pérez Álvarez, José Enrique (2014). "Entrevista realizada por el primer autor", San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. 6 de agosto de 2014.
- Pérez-Ortiz Cancino, Luis Eduardo (2015). "Exposición tangible e intangible". Seminario tópicos selectos de gestión de riesgos de desastres. 26 de septiembre de 2015. ASEHPROC.
- Pizarro, Roberto (2001). "La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina", Santiago de Chile: ONU. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4762/1/S0102116_es.pdf
- Rivera Palacio, Raúl (2012). "Características de los Tornados". CONAGUA. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=S0kyUv2hgoY&feature=relmfu>
- Rodríguez Esteves, Juan Manuel; Álvarez Andrade, Adriana, y Almaraz Alvarado, Araceli (2001). "Vulnerabilidad social en ciudades del norte de Sonora". *Ciudades*, núm. 52, pp. 42-48.

- Russi, David (2012). *English-Spanish Glossary of Meteorology and Hydrology Terms / Glosario de meteorología e hidrología inglés-español*. University Corporation for Atmospheric Research (UCAR/COMET). Recuperado de <http://www.met.ed.ucar.edu/>
- Schenerock, Angélica; Kauffer Michel, Edith F., y Ruiz Meza, Laura Elena (2015). “La construcción social de las vulnerabilidades de las mujeres en la cuenca del valle de Jovel en contextos del cambio climático: de las realidades locales a las políticas públicas. En Antonino García y Denise Soares, *Tópicos socio-ambientales emergentes y productivos en la cuenca de Jovel y su periferia —Chiapas—*. México: Universidad de Chapingo/Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, pp. 55-96.
- Sojo, Ana (2004). *Vulnerabilidad social y políticas públicas*. México, D.F: Unidad de Desarrollo Social-CEPAL.
- Stimers, Mitchel J. (2011). “Categorization Scheme for Understanding Tornado Events from the Human Perspective” (Tesis de doctorado en Filosofía). Kansas State University, 231 pp.
- Suprema Noticias. Radio FM 95.3, XHWM, 7 de agosto 2014, San Cristóbal de Las Casas. México.
- Valladolid, Mónica (2015). “¿En dónde puede ocurrir un tornado?”. México. Recuperado de <http://www.ngenespanol.com/naturaleza/ecosistemas/15/05/26/-en-donde-puede-ocurriruntornado1.html>
- Vargas, Jorge Enrique (2002). *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio-naturales*. Santiago de Chile: ONU.
- Velasco Santos, Juan Carlos (2012). “Tornados en San Cristobal de Las Casas Chiapas”. México. Recuperado de http://ciatts.ciesas.edu.mx/Documentos/articulos/Tornados%20SCDLC_2012.pdf
- Velasco, Santos, Juan Carlos (2015). Entrevista realizada al personal del CIPROCYB, 6 de marzo de 2015. San Cristobal de Las casas, Chiapas, México.
- Wallace, Anthony (1956). *Tornado in Worcester. An Exploratory Study of Individual and Community Behavior in an Extreme Situation*. Washington, D.C.: National Academy of Sciences/ National Research Council.
- Winchester, Peter (1992). *Power, Choice and Vulnerability. A Case Study in Disaster Mismanagement in South India. 1977-1988*. Londres: James & James.

Editora: Dolores Molina Rosales

Sometido: 27 noviembre 2017

Aceptado: 8 octubre 2018