

# EL SISTEMA DE SALUD DE CHIAPAS ANTE LA PANDEMIA DE LA COVID-19

Gerardo Núñez Medina • Hilda M. Jiménez Acevedo  
Coordinadores

Ciencias de la Salud



# EL SISTEMA DE SALUD DE CHIAPAS ANTE LA PANDEMIA DE LA COVID-19



COLECCIÓN DE LA ACADEMIA



# EL SISTEMA DE SALUD DE CHIAPAS ANTE LA PANDEMIA DE LA COVID-19

Gerardo Núñez Medina  
Hilda M. Jiménez Acevedo

Coordinadores

2021



Núñez Medina, Gerardo e Hilda M. Jiménez Acevedo (Coords.)

El sistema de salud de Chiapas ante la pandemia de la COVID-19 /  
Gerardo Núñez Medina e Hilda M. Jiménez Acevedo (Coords.) – Chiapas,  
México: UNACH, 2021

188 p.; 21.5 x 16.5 cm – (Colec. De la Academia / Ciencias de la Salud)

ISBN 978-607-561-080-1

1. Salud pública

2. COVID-19

3. Investigación

4. Chiapas

MBPM – Administración y gestión médicas

Materia: 614.4

### **EL SISTEMA DE SALUD DE CHIAPAS ANTE LA PANDEMIA DE LA COVID-19**

Primera edición, 2021.

Obra dictaminada bajo proceso de Par Ciego Externo.

Director de la Colección: Luis Adrián Maza Trujillo.

Diseño de forros de la colección: José Rodolfo Mendoza Ovilla.

Diseño editorial: Ernesto de Jesús Pérez Álvarez, Gustavo Adolfo González Escarela,  
Marco Vinicio Herrera Castañeda.

Maquetación y diseño de portada: Joshep Fabian Coronel Gómez.

ISBN de la colección: 978-607-561-064-1

ISBN del volumen: 978-607-561-080-1

Esta publicación fue financiada por el Programa de  
Fortalecimiento a la Excelencia Educativa  
PROFEXCE 2020, P/PROFEXCE-2020-07MSU0001H-10



D.R. 2021 Universidad Autónoma de Chiapas

Boulevard Belisario Domínguez km 1081, sin número, Terán,

C. P. 29050, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana  
con número de registro de afiliación: 3932

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, así como su transmisión por cualquier medio, actual o futuro, sin el consentimiento expreso por escrito de los titulares de los derechos. La composición de interiores y el diseño de cubierta son propiedad de la Universidad Autónoma de Chiapas.

Impreso y hecho en México

*Printed and made in Mexico*

## Contenido

La universalización del sistema de salud y la COVID-19 en Chiapas	11
<i>Gerardo Núñez Medina</i>	
El sistema de salud y la desigualdad social post COVID-19 en Chiapas	31
<i>Hilda María Jiménez Acevedo, Néstor Rodolfo García Chong y Miguel Ángel Rodríguez Feliciano</i>	
Oferta de servicios de salud en el estado de Chiapas	63
<i>César R. Pérez Marcial</i>	
Percepción del miedo frente a la pandemia por coronavirus: un análisis global-local	93
<i>Adriana de Jesús Aguilar Gio y María del Socorro De la Cruz Estrada</i>	
Chiapas: mortalidad por desastres meteorológicos durante el periodo 2000-2015	115
<i>José Alfredo Jáuregui Díaz, María de Jesús Ávila Sánchez y Octavio Grajales Castillejos</i>	
Pobreza, desigualdad, poblaciones indígenas y COVID-19 en Chiapas	149
<i>Gerardo Núñez Medina y Jorge López Arévalo</i>	



# CHIAPAS: MORTALIDAD POR DESASTRES METEOROLÓGICOS DURANTE EL PERIODO 2000-2015

José Alfredo Jáuregui Díaz<sup>1</sup>

María de Jesús Ávila Sánchez<sup>2</sup>

Octavio Grajales Castillejos<sup>3</sup>

---

1 Doctor en Demografía por la Universidad de Autónoma de Barcelona. Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Instituto de Investigaciones Sociales.

2 Doctora en Ciencias Sociales por la Universidad de Leiden, Países Bajos. Profesora-Investigadora de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Instituto de Investigaciones Sociales.

3 Doctor en Estudios Regionales por la Universidad Autónoma de Chiapas. Profesor-Investigador de la Universidad Autónoma de Chiapas, Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas.

## INTRODUCCIÓN

Chiapas posee una enorme biodiversidad, debido a su accidentada topografía, su consecuente diversidad climática y a que es el punto en que coinciden las regiones bio-geográficas neártica y neotropical. También es un estado que posee una gran diversidad cultural, ya que tiene una composición pluriétnica y pluricultural, heredera de conocimientos ancestrales que mantienen prácticas tradicionales reservadas para el uso de dicha biodiversidad.

Pero también es una región altamente expuesta a múltiples amenazas de origen sísmico e hidrometeorológico. Dichas amenazas se incrementan debido al cambio climático, el cual intensifica los fenómenos relacionados con las lluvias intensas y sequías prolongadas, eventos con un impacto inmediato, pero también a largo plazo, especialmente en las poblaciones más marginadas y vulnerables.

Las proyecciones realizadas hasta la fecha sugieren que Chiapas se verá severamente afectado por el cambio climático global, con variaciones importantes en la temperatura, de 3° C y hasta 3.4° C de la temperatura promedio para finales de siglo. Durante este siglo incrementó la precipitación promedio anual y se esperan aumentos en la cantidad de lluvia mayores a los 0.7 mm/día en la zona de Soconusco y reducciones que resultan preocupantes por estar en el orden de entre -0.7 y -1 mm/día para las regiones Altos, Sierra, Fronteriza y Selva; en combinación con tormentas tropicales y sequías de mayor intensidad, con eventos de 30 a 50 días consecutivos secos y de hasta los 60 días para finales de siglo, representan un aumento de 10 días secos consecutivos para el futuro cercano y hasta 20 días para el futuro lejano en las regiones Istmo-Costa, Frailesca, Centro y Fronteriza (PACCCH, 2011).

La mortalidad es la expresión máxima de la vulnerabilidad ante los desastres, la cual se ha incrementado debido al rápido crecimiento de la población en zonas de riesgo, la deforestación, el aumento de la pobreza y el cambio climático, factores que han contribuido a convertir estos fenómenos en desastres (UNISDR, 2009).

Pese al efecto que los desastres ejercen sobre la vida y el desarrollo de las distintas regiones de Chiapas, existe una escasa investigación sobre el impacto de las muertes relacionadas con eventos climáticos extremos. A nivel nacional e internacional, los estudios de daños causados por desastres meteorológicos generalmente abordan la pérdida económica y pocas veces examinan los factores sociales de los desastres en relación con las víctimas y los grupos vulnerables. Una excepción es lo hecho por Noji (2000), quien analizó las tasas de mortalidad por tipo de desastre. Otros casos aislados son Arcos, Castro y Bustos (2002), quienes estudiaron las medidas de frecuencia tanto en la morbilidad y mortalidad por tipo de desastre, pero esto a nivel mundial.

El presente capítulo tiene como objetivo examinar los cambios en la mortalidad inducida por varios eventos climáticos extremos desde el año 2000 y hasta el año 2015 en Chiapas, así como analizar las características de las víctimas por sexo, edad, escolaridad, ocupación y las diferencias regionales. Se utilizarán los datos sobre el número de muertes por desastres meteorológicos recabados por la Secretaría de Salud y del Instituto Nacional de Geografía e Informática (SSA-INEGI).

Los resultados de este estudio contribuirán al desarrollo de estrategias adaptativas y preventivas para minimizar los efectos del clima extremo en determinadas comunidades.

## La naturaleza social de los desastres

Existe una ausencia de estudios sobre la naturaleza social de los desastres, debido al dominio que ejercen las ciencias naturales y básicas sobre la problemática de los desastres en Latinoamérica, razón por la cual los aportes de las ciencias sociales han sido escasos.

Entre los motivos para la falta de vinculación entre los desastres y lo social destacan, entre otros, lo raro, impredecible y súbito de la ocurrencia de un desastre; la concepción de que el comportamiento de la naturaleza y su impacto no se pueden controlar; la dificultad para conseguir datos útiles sobre las consecuencias de los desastres durante su desarrollo e inmediatamente después de que ha sucedido. En consecuencia, en situaciones de desastres, la sociedad no aparece en la fórmula, ni como objeto de estudio, ni como objeto de acción y cambio, en cuanto a sus patrones de comportamiento.

En general, los desastres no se conciben como una parte integral del espectro de relaciones hombre-naturaleza o dependientes directamente de ellos, sino más bien como un problema superado, temporal y territorialmente limitados, o bien como algo raro o extraordinario, *eventos que violan la vida normal y sus relaciones con el hábitat*.

Los desastres no han sido reconocidos como un tema genérico de estudio permanente en las ciencias sociales, debido a que el interés en los desastres, por parte de los estudiosos de las ciencias sociales, ha sido pasajero y casi obligado por la importancia o visibilidad de eventos de gran magnitud (por ejemplo, el terremoto de México en 1985). Un paso necesario para la construcción de la relación entre las ciencias sociales y el estudio de los desastres es la conceptualización social del desastre, es decir, las características que lo definen y las condiciones necesarias para que exista.

Desde esta perspectiva, un desastre es tanto producto como resultado de procesos sociales, histórica y territorialmente circunscritos y conformados. Puede definirse un desastre como una ocasión de crisis o estrés social, observable en el tiempo y el espacio en que sociedades, o sus componentes (comunidades, regiones, etc.), sufren daños o pérdidas físicas y alteraciones en su funcionamiento rutinario, alterando el funcionamiento de la comunidad humana afectada y excediendo su capacidad para hacer frente a la situación, utilizando sus propios recursos. Tanto las causas como las consecuencias de los desastres son producto de procesos que existen en el interior de la sociedad (Lavell, 1993 y EIRD, 2007).

La vulnerabilidad, un concepto ligado al estudio del desastre

Los desastres tienen un impacto que se genera a raíz de estructuras sociales *vulnerables*, donde la diferenciación interna de la sociedad influye, de forma importante, en los grados de afectación de los diversos grupos sociales. La vulnerabilidad de la población, y su exposición a factores de riesgo, difieren sustancialmente según los subgrupos de población. Esto es debido a una diversidad de características sociodemográficas tales como: la edad, el género, la etnia, el nivel educativo y a otras de tipo contextual, como la religión. A lo anterior hay que sumar las susceptibilidades fisiológicas del espacio geográfico que se habita, los factores socioeconómicos y psicosociales, a la percepción y exposición de riesgo y a la capacidad de respuesta.

La vulnerabilidad diferencial está determinada por las características demográficas socialmente construidas, así como a las normas asociadas a estas características. Por ejemplo, las mujeres exhibieron una mayor susceptibilidad a las olas de calor (Michelozzi, *et al.* 2005). En cambio, los

hombres tienen mayores riesgos de mortalidad por inundaciones y tormentas que las mujeres, ya que los hombres participan con mayor frecuencia en actividades al aire libre y, por lo tanto, tienen una mayor exposición a desastres hidrológicos (Zaghenni, Muttarak y Striessnig, 2015).

Los desastres suelen ser fenómenos complejos que se comportan, en la mayoría de los casos, de forma aleatoria, debido a que las escalas espacio temporales de los sistemas involucrados (el físico y el social) suelen ser muy variadas y asimétricas (Kienberger, Blaschke y Zaidi, 2013), por lo que la vulnerabilidad de las localidades no se puede medir directamente en tiempo real.

Existen diversos esfuerzos por clasificar o tipificar las distintas vulnerabilidades, con el propósito de ayudar a prevenir los desastres, a principios del siglo pasado Schmidtlein, Deutsch, Piegorsch y Cutter (2008), dividieron los tipos de vulnerabilidad en dos amplias categorías:

- Biofísica, referente a la exposición que cada persona tiene en particular a algún proceso externo.
- Social, ligada al entorno construido, a las políticas públicas y a la ecología humana.

La vulnerabilidad social suele manifestarse cuando la carga ambiental (fenómenos geodinámicos tales como: tsunamis, inundaciones, flujos de lodo, tifones; entre otros) supera a cualquier tipo de sensibilidad genética y orden social.

Chaux (1998) intentó comprender la complejidad de la vulnerabilidad y problematizó aún más el estudio de los desastres, concluyendo que las vulnerabilidades de un sistema eran las amenazas de otro y viceversa, por ejemplo, los embalses hidroeléctricos suelen reducir la vulnerabilidad

socioeconómica de las localidades distantes que se benefician con la llegada del suministro de energía eléctrica, pero, al mismo tiempo, las localidades cercanas a dichos embalses hidroeléctricos incrementan su vulnerabilidad médica, debido a los vectores de enfermedades zoonóticas, que tienen mayores espacios para su reproducción.

El enfoque de vulnerabilidad ha sido destacado como clave para lograr un desarrollo sostenible, tanto en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas en 2002 (Lutz y Shah, 2002), como una década más tarde para RIO + 20 Cumbre de la Tierra (Lutz *et al.*, 2012). En particular resulta necesario incorporar el concepto de vulnerabilidad diferencial demográfica en el análisis de la vulnerabilidad y las medidas políticas encaminadas a reducir la vulnerabilidad en consonancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 10, sobre la igualdad para todos.

Una de las expresiones máximas de la vulnerabilidad ante los desastres, es la muerte, por ello, en esta investigación, se examinan todas las defunciones ocurridas en Chiapas durante el periodo 2000-2015 por alguna de las diez causas tipificadas como *exposición a fuerzas de la naturaleza*, y se enmarca en las ciencias emergentes abocadas al estudio de las relaciones entre la sociedad y la naturaleza.

Para reducir el riesgo de sufrir la letalidad de los desastres en la población, es necesario identificar variables recurrentes, ya que solo de esa manera se podrán poner en práctica acciones para incrementar la seguridad y resiliencia en las comunidades. También es importante reconocer que la mortalidad por desastres se produce no solo por la exposición a una determinada amenaza, sino también, por la vulnerabilidad acumulada en que se encuentran determinadas poblaciones.

## Antecedentes

Existen pocos estudios, dentro de las ciencias sociales, que evalúen las causas y características de las personas muertas por desastres meteorológicos, pese a que los desastres meteorológicos son un componente importante del cambio climático que afecta las tasas de mortalidad (Kovats, Campbell-Lendrum y Matthies, 2005). Los estudios de daños causados por desastres meteorológicos generalmente abordan la pérdida económica y pocas veces examinan los factores sociales de los desastres, en relación con las víctimas y los grupos vulnerables por ejemplo.

En el ámbito internacional, la mayoría de las investigaciones que versan sobre eventos climáticos extremos, se han centrado en una geografía específica, un desastre meteorológico o un periodo de tiempo particular. Por ejemplo, el estudio de Goklany (2009) examinó las tendencias en el número y la tasa de muertes para todos los tipos de desastres, como sequías, inundaciones, tormentas y huracanes para el periodo 1900 a 2008, concluyendo que las muertes por desastres mostraban una tendencia decreciente. A pesar de la tendencia a la baja en las víctimas humanas, los países son susceptibles a pérdidas significativas de vidas debido a los eventos climáticos extremos, como quedó demostrado con el huracán Katrina, la ola de calor en Europa en 2003, la ola de calor en Chicago en 1995 y el terremoto de la Ciudad de México en 2017.

Thacker, Lee, Sabogal y Henderson (2008) examinaron diversos desastres en Estados Unidos durante más de 25 años, evaluando las características de sexo, raza y edad, así como las áreas vulnerables. Borden y Cutter (2008) analizaron los patrones espaciales de la mortalidad por amenazas naturales a nivel de condado para los Estados Unidos de 1970 a 2004, utilizando una combinación de métodos geográficos y epide-

miológicos. Sin embargo, estos investigadores no evaluaron las causas específicas de muerte según diversos tipos de desastres. Otros estudios han analizado la mortalidad según la causa que originó el desastre (por ejemplo, calor, rayo, inundaciones, tormentas, sismos, entre otros).

La mortalidad asociada a las olas de calor ha sido examinada por algunos autores, entre los que destacan, Michelozzi, *et al.* (2005) que examinaron el impacto de la ola de calor de 2003 en la mortalidad por causa específica, así como el papel de las características demográficas y las condiciones socioeconómicas que pudieron haber aumentado el riesgo de mortalidad en cuatro ciudades italianas: Bolonia, Milán, Roma y Turín. Los hallazgos muestran que los adultos mayores (75-84 años) y los muy ancianos (85+ años) fueron los grupos de edad más afectados. Al estratificar por sexo, el aumento de la mortalidad parecía ser mayor entre las mujeres. El mayor exceso de mortalidad se registró en aquellos con un estatus socioeconómico bajo en Roma (+ 17.8%) y en aquellos con niveles educativos más bajos en Turín (+ 43%).

Díaz, *et al.* (2002) examinaron la relación entre calor y mortalidad en Sevilla (España), concluyendo que el aumento de la mortalidad ocurrió abruptamente, especialmente en personas mayores, a partir de los 36, 5° C y hasta los 41° C de temperatura máxima. Mientras que Azhar, *et al.* (2014) estudiaron la misma relación en Gujarat (India), encontrando que la ola de calor del verano del 2010 provocó un elevado índice de mortandad. Sin embargo, las implicaciones de estos estudios no pueden ser generalizables, debido a su limitado alcance geográfico y temporal.

Ahmadalipour y Moradkhani (2018) realizaron una estimación del riesgo de mortalidad asociado con el estrés por calor excesivo en Oriente Medio y el Norte de África para personas mayores de 65 años.

Los resultados muestran que se espera que el riesgo de mortalidad se intensifique en un factor de 8-20 en los últimos 30 años del siglo XXI con respecto al período histórico (1951-2005). Además, los autores sugieren que gran parte del aumento en el riesgo de mortalidad se debe al aumento en la frecuencia de los días cálidos, en lugar de su intensidad. Se espera que los países más pobres, con la menor contribución al cambio climático, sean los más afectados, ya que experimentarán mayores riesgos de mortalidad en comparación con los países más ricos.

Las tendencias de mortalidad debido a rayos han sido examinadas por diversos autores, entre ellos, Singh y Singh (2015), quienes examinaron las muertes por rayos en la India en un periodo de 1979 a 2011. Sus resultados muestran que un número significativo de hombres (89%) han muerto por relámpagos, en comparación con el número de mujeres (5%) y niños (6%), lo que es más probable, debido a la mayor proporción de hombres que trabajan y se mueven al aire libre.

Mientras que la relación entre mortalidad e inundaciones ha sido estudiada, entre otros, por Zagheni, *et al.* (2015), quienes evaluaron los patrones de mortalidad de los desastres hidrometeorológicos en las poblaciones a través de las dimensiones de la edad, el sexo y el desarrollo humano, durante el período 1995-2011 para 63 países. Encontraron que las tasas de mortalidad por desastres hidrometeorológicos para los hombres son consistentemente más altas que para las mujeres en todos los grupos de edad, y que el diferencial por sexo es mayor para los adultos que para los niños pequeños o los ancianos.

Si bien estos estudios han proporcionado información importante sobre el impacto que los eventos climáticos extremos pueden tener en la vida humana, todavía falta información sobre los grupos de población específicos que son afectados, ya que los diferentes periodos de estudio,

espacialidades y diferencias metodológicas dificultan la comparación de resultados de estos trabajos.

Sin embargo, es difícil encontrar investigaciones que analicen las causas específicas de muerte en todos los tipos de desastres climáticos, así como sus características sociodemográficas, durante un largo período de tiempo y con una cobertura geográfica amplia, más allá de la acumulación del número de víctimas por desastre meteorológico.

Existen excepciones de trabajos que examinan varios tipos de eventos climáticos extremos, por ejemplo, Myung y Jang (2011) analizaron las causas específicas y las características demográficas y regionales de la muerte debido a desastres meteorológicos en Corea del Sur entre 1990 y 2008, encontraron que las inundaciones causaron el mayor número de muertes, pero la mayor causa meteorológica de muerte está cambiando lentamente a los tifones. La causa más común de muerte fue ahogarse, y los factores asociados con una mayor vulnerabilidad fueron que las personas vivían en las provincias costeras, tenían una edad avanzada y pertenecían al sexo masculino.

Mientras que Mahapatra, Walia y Saggurti (2018) estudiaron la tendencia en la mortalidad relacionada con eventos climáticos extremos registrados en la India durante 2001-2014, explorando las diferencias regionales, de edad y de sexo en tales muertes. La mayoría de las muertes inducidas por eventos climáticos extremos se debieron a rayos, seguidos de precipitaciones y temperaturas extremas. Más hombres que mujeres murieron por eventos climáticos extremos. Los hallazgos sugieren que las personas se adaptan a algunos fenómenos meteorológicos extremos, como las olas de frío y los ciclones; mientras que la adaptación y el manejo de la ola de calor y la precipitación extrema parecen ser menores.

En México, la mayoría de los estudios sobre la mortalidad por peligros naturales que se han realizado se han centrado en un tipo específico de desastre meteorológico, como el calor, por ejemplo. Díaz, Castro y Aranda (2014) estudiaron el impacto de la temperatura alta en la población y las características de las personas fallecidas, utilizando las estadísticas de mortalidad en México durante el período 2002-2010. Encontraron que habían muerto 393 personas por calor natural excesivo, la mayor parte en el noroeste del país. En su mayoría las víctimas eran hombres con un bajo nivel socioeconómico.

En el mismo sentido, Rojas-Rodríguez y Hurtado-Díaz (2006) realizaron un estudio diagnóstico sobre los efectos del cambio climático en la salud humana de la población en México y examinaron las muertes por golpe de calor durante el periodo 1979-2003, concluyendo que 1998 fue el año en donde se registraron más muertes por calor y que los estados de Sonora y Baja California son las entidades que concentran el mayor número de muertes de este tipo.

Mientras que en Chiapas no se encontraron trabajos que examinen las causas específicas de mortalidad por eventos climáticos extremos, o que tengan una amplia cobertura temporal y geográfica. Esto hace difícil evaluar la mortalidad por desastres en forma sistemática, así como la identificación de las características sociodemográficas y contextuales de las personas que han muerto por un algún tipo de desastre meteorológico.

Pese a que Chiapas sufre una severa crisis ambiental, producto de la alteración de los patrones climáticos y la degradación de los ecosistemas, en el periodo de 1975 a 1992 se perdieron más de 700 mil hectáreas de bosques y selvas, siendo las causas principales los desmontes, incendios y plagas. Cifras más actuales indican tasas de deforestación anual para

el estado del orden de las 30,000 a 45,000 hectáreas (Sistema Estatal de Protección Civil, 2010).

Lo que ha provocado un incremento en la probabilidad de que se presenten desastres meteorológicos más severos en la entidad, principalmente eventos hidrometeorológicos tales como huracanes y tormentas, lo que se refleja en el número de declaraciones de desastres del Fondo para la Atención de Emergencias, que se han incrementado en los últimos 13 años. De 1999 al 2006 se realizaron 15 declaratorias, 1.8 desastres por año, mientras que de 2007 al 2011 fueron 22, es decir, 4.4 desastres por año (Sistema Estatal de Protección Civil, 2010), con las implicaciones y consecuencias que tienen en la vida de las personas.

Por ello consideramos pertinente examinar los cambios en la mortalidad por exposición a fenómenos de la naturaleza, así como analizar las características y las diferencias regionales de las personas que murieron según los tipos de desastres meteorológicos ocurridos durante el periodo 2000-2015 en Chiapas.

## Metodología

En México existen diferentes tipos de registros administrativos sobre estadísticas de diversa índole tales como: *seguridad pública y justicia* (impartición de justicia en materia penal y organismos públicos de derechos humanos), *económicas* (accidentes de tránsito terrestre en zonas urbanas y suburbanas, balanza comercial de mercancías de México, exportaciones por entidad federativa, industria minero-metalúrgica, perfil de las empresas manufactureras de exportación, programa de la industria manufacturera, maquiladora y de servicios de exportación (IMMEX), sacrificio

de ganado en rastros municipales, transporte urbano de pasajeros y vehículos de motor registrados en circulación), *sociales* (museos, relaciones laborales de jurisdicción local y salud en establecimientos particulares), *históricas* (cultura, industria maquiladora de exportación, intentos de suicidio, suicidios y judiciales en materia penal) y hechos vitales (natalidad, nupcialidad y mortalidad), los cuales se actualizan de manera periódica (INEGI, 2019).

Entre los registros administrativos mencionados, el de hechos vitales, y en particular las estadísticas de mortalidad fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación, al tratarse de la fuente de información primaria. Las estadísticas sobre defunciones son contabilizadas en México desde 1893 hasta la fecha, aunque se tiene datos disponibles en formato de base de datos desde 1985 (INEGI, 2018).

Las entidades gubernamentales encargadas de sistematizar y elaborar las estadísticas sobre defunciones en México son la Secretaría de Salud y el Instituto Nacional de Geografía e Informática (SSA-INEGI), a quienes por ley cada vez que ocurre un deceso el registro civil les envía copia del certificado de defunción, para que capturen la información de la persona fallecida.

El certificado de defunción es un requisito indispensable para poder enterrar o cremar a una persona, debe de ser llenado por un médico, quien debe anotar la causa específica que originó la muerte y algunas características de la persona fallecida. Cuando se vive en un medio rural aislado, es la autoridad principal de la localidad la encargada de realizar esta tarea. Es llenado siguiendo los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud, señalados en la *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud* (OPS/OMS, 2019) para identificar la causa específica de la defunción y tener comparabilidad internacional.

Además, en el certificado de defunción son captadas, de manera adicional, más de 50 variables sobre el espacio geográfico de residencia y características sociodemográficas y contextuales del fallecido, como: entidad y municipio de registro, entidad, municipio y localidad de residencia habitual; entidad, municipio y localidad de ocurrencia de la defunción; sexo, edad, ocupación, escolaridad, estado conyugal, entre otras (SSA, 2019).

La *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud* (CIE), en su décima edición identifica entre las distintas causas de defunción, las ocasionadas por *exposición a fuerzas de la naturaleza*, mismas que son (OPS, 2018):

- Exposición al calor natural excesivo
- Exposición al frío natural excesivo
- Exposición a rayos solares
- Víctima de rayo
- Víctima de terremoto
- Víctima de erupción volcánica
- Víctima de avalancha, derrumbe y otros movimientos de tierra
- Víctima de tormenta cataclísmica
- Víctima de inundación
- Exposición a otras fuerzas de la naturaleza y las no especificadas

El objetivo de esta investigación es conocer el estado actual y los cambios en la mortalidad por exposición a fenómenos de la naturaleza durante el periodo 2000-2015, además de identificar si hay un perfil entre las personas que murieron por estas causas. Para ello se emplearon los microdatos del registro de defunciones para el periodo señalado.

Los datos sobre las muertes por desastre meteorológicos son presentados en la investigación en números absolutos y en tasas para resaltar los riesgos a los que se enfrenta la población en México. Las tasas se expresan por millón de personas y se calculan:

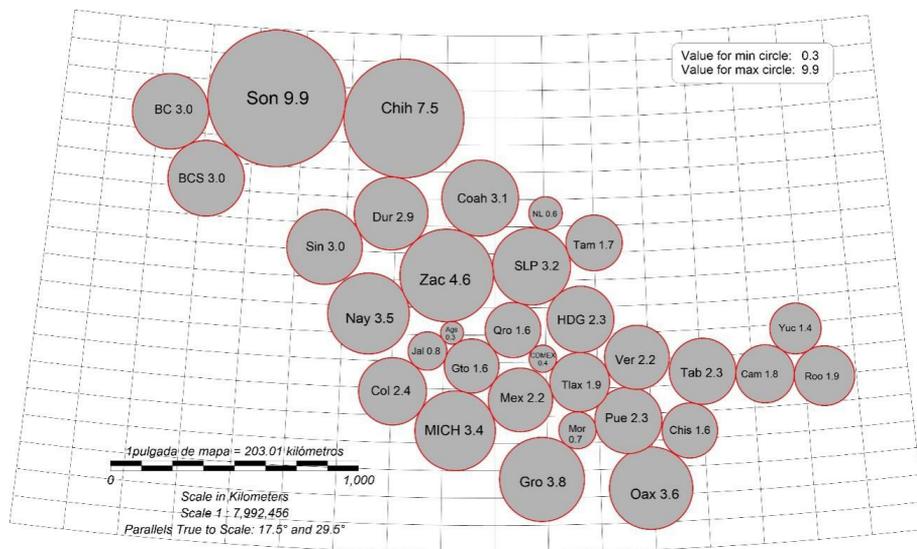
$$\text{TMDM} = \frac{\text{Número de defunciones ocurridas durante el periodo x por desastre meteorológicos}}{\text{Número de personas expuestas al riesgo durante el periodo}} * 1,000,000$$

Los microdatos de la mortalidad en México, de los cuales se seleccionó a las muertes por desastres meteorológicos, se procesaron en el programa STATA V.11, los gráficos se realizaron en EXCEL y los mapas en MapViewer.

## Resultados

Chiapas registró una tasa de mortalidad acumulada por desastres meteorológicos 2000-2015 de 1.6 muertes por millón de personas, cifra inferior al promedio nacional que fue de 3.0, situándola entre las entidades que menos muertes por desastres meteorológicos registran a nivel nacional (ver Figura 1). Distante de las entidades que tienen una mayor tasa acumulada como Sonora (9.9 muertes por un millón), Chihuahua (7.5), Zacatecas (4.6), Guerrero (3.8), Michoacán (3.4), Nayarit (3.5), Oaxaca (3.6), San Luis Potosí (3.2) y Coahuila (3.1) cuyas tasas fueron superiores a las estimadas a nivel mundial por Goklany, en el año 2007, que fue de 3 muertes por millón.

Figura 1. Tasas acumuladas de muertes por desastres meteorológicos en México según entidad de ocurrencia para el periodo 2000-2015



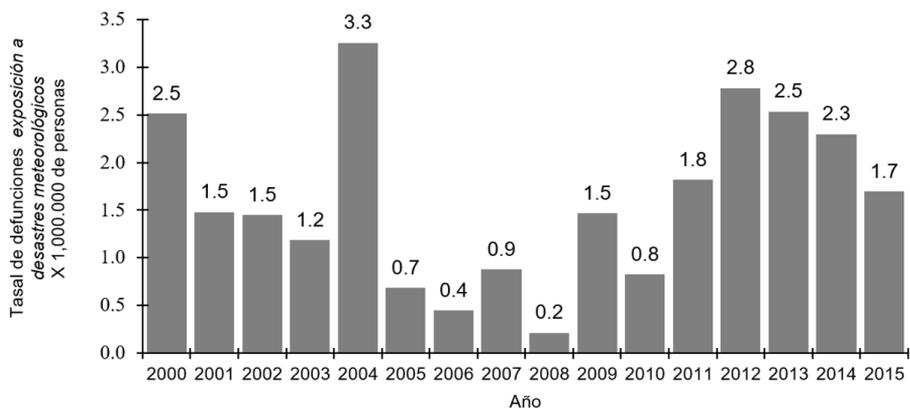
Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de defunción en México, INEGI-SSA, 2000-2015.

Durante el periodo 2000-2015 ocurrieron en Chiapas 119 muertes por desastres meteorológicos, que representan 2.9 del total, siendo los años 2005, 2006 y 2008 en que se registró la cifra más baja con 3, 2 y 1 muerte, y los años 2004, 2012, 2013 y 2014 los más altos con 14, 14, 13 y 12 muertes. Del total de muertes, poco menos de la mitad se registraron entre los años 2010 y 2015.

Analizando la incidencia de mortalidad por desastres meteorológicos en Chiapas según año de ocurrencia, se aprecia a lo largo del periodo estudiado una ligera tendencia a la baja (ver Figura 2), pero se mantiene constante la letalidad de los eventos climáticos extremos, con una tasa cercana a 2 defunciones anuales por cada millón de personas en

promedio, en el año 2015 la tasa fue de 1.7. Las tasas para Chiapas presentan una tendencia diferente a la sugerida por Goklany (2007) quien señala una clara tendencia a la baja en la mortalidad producida por desastres meteorológicos<sup>1</sup> en el mundo.

Figura 2. Tasas de defunciones por exposición a desastres meteorológicos en Chiapas, durante los años 2000 a 2015



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de defunción en México, INEGI-SSA, 2000-2015.

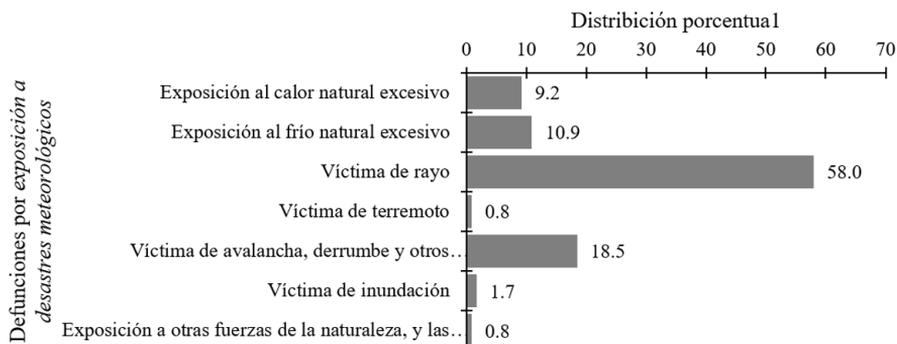
Por causa específica de muerte, según tipo de desastre meteorológico ocurrido en el periodo de estudio (ver Figura 3), destaca que la mayoría de las muertes por desastres meteorológicos se debieron a rayos (58.0%), le siguieron por avalanchas o derrumbes (18.5%), frío excesivo (10.9%), por golpe de calor (9.2%), inundación (1.7%), terremoto (0.8%) y otras (0.7%). Destaca que los desastres meteorológicos, a menudo catastróficos y altamente destructivos como las inundaciones y terremotos, provocaron

---

1 Aunque podría ser que las variaciones de los últimos tres años se deban a fluctuaciones aleatorias, por lo que es necesario aplicar un análisis estadístico para confirmar que no hay un descenso de la tasa de defunciones.

menos muertes en comparación con otros desastres meteorológicos menos catastróficos como los rayos, la exposición al frío extremo o el golpe de calor.

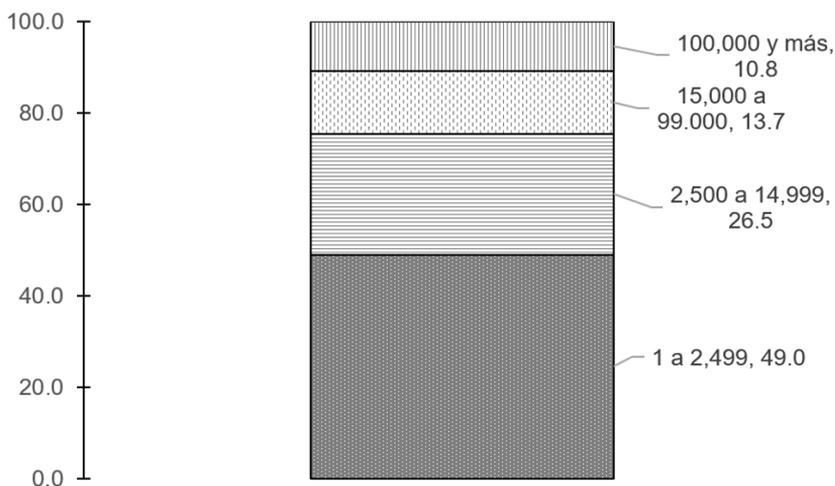
Figura 3. Distribución porcentual de muertes por desastres meteorológicos en Chiapas según causas, 2000 a 2015



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de defunción en México, INEGI-SSA, 2000-2015.

La comparación de la distribución porcentual de las muertes por desastre meteorológico según el tamaño de localidad de residencia mostró diferencias en el nivel de incidencia (ver Figura 4). Por ejemplo, las muertes por desastre meteorológico tienen un mayor peso porcentual en las localidades de menor tamaño (menos de 2,499 habitantes), donde se concentraron casi 50%, mientras que en las localidades de 2,500 a 15,000 habitantes ocurrieron 26.5%, en las localidades de 15 mil a 99 mil habitantes reunieron 13.7% y en las localidades de cien mil y más habitantes agruparon solo 10.8% de las muertes por desastres meteorológicos.

Figura 4. Distribución porcentual de muertes por desastres meteorológicos en Chiapas, según tamaño de localidad de ocurrencia para el periodo 2000-2015

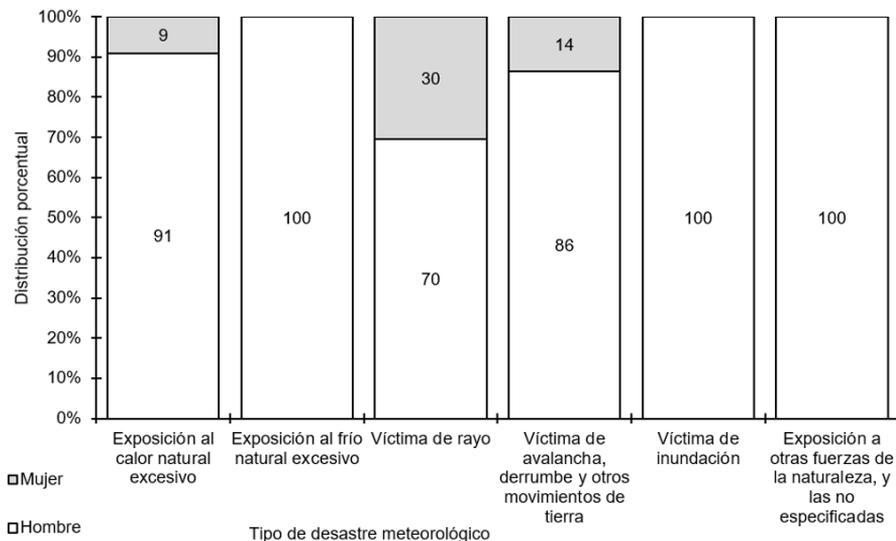


Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de defunción en México, INEGI-SSA, 2000-2015.

Comparando entre sexos, el total acumulado de muertes por desastres meteorológicos fue de 81.2% para los hombres y 18.8% para las mujeres. Por tamaño de la localidad de ocurrencia, la diferencia por sexo se mantiene en los cinco tamaños analizados: 1 a 2,499; 2,500 a 14,999; 15,000 a 99,000 y 100,000 y más.

Según el tipo de desastre meteorológico, se aprecian diferencias importantes en la composición por sexo (ver Figura 5), más hombres murieron por olas de frío (100%), inundación (100%) y otras fuerzas de la naturaleza (100%). Mientras que las mujeres murieron por rayo (30.0%), avalancha (14.0%) y golpe de calor (9.0%). Hay una clara relación entre la división del trabajo por género, con el riesgo de morir por un desastre meteorológico específico.

Figura 5. Distribución porcentual de muertes por desastres meteorológicos en Chiapas según sexo, 2000 a 2015



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de defunción en México, INEGI-SSA, 2000-2015.

Las mujeres presentan un mayor riesgo de morir por desastres meteorológicos catastróficos altamente destructivos, por colapso infraestructural, en particular en viviendas, provocado por avalanchas o terremotos,<sup>2</sup> mientras que los hombres tuvieron un mayor riesgo de morir por un desastre meteorológico no catastrófico o menos destructivo, que regular-

<sup>2</sup> Gasman (2019) señala que: “La Ciudad de México ha sido testigo de la vulnerabilidad de las mujeres y niñas a los riesgos de desastres, como el vivido el pasado 19 de septiembre de 2017, donde las cifras oficiales reflejaron que, de un total de 228 personas fallecidas y rescatadas posteriormente en edificios colapsados en la Ciudad, 138 fueron mujeres; es decir, dos mujeres por cada hombre” (p. 1).

mente ocurre en espacios abiertos<sup>3</sup>. Estos resultados concuerdan con los hallazgos señalados por de Singh y Singh (2015).

Los hombres mueren más que las mujeres por desastres meteorológicos por imprudencia, al creer que no necesitan tomar precauciones, son más propensos asumir riesgos sin evaluar la gravedad de la situación a la que se enfrentan, como golpes de frío o calor extremo

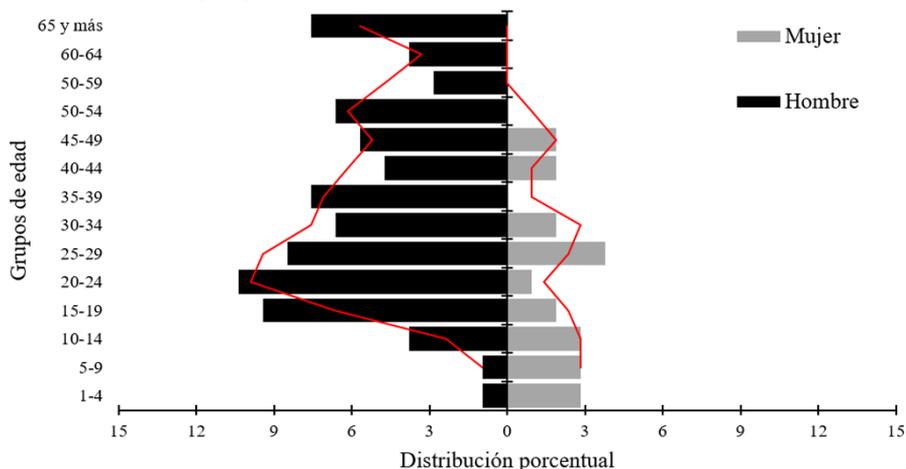
Las víctimas por desastre meteorológico tenían, al momento de su muerte, un promedio de 33.8 años. Diferenciando por edad y sexo, los hombres presentan una mayor edad promedio de 37.0 años, en comparación con las mujeres que es de 21.5 años. Las diferencias por sexo se agudizan en la distribución de la edad según percentiles, ya que en el primer cuartil (o el percentil 25) las mujeres apenas alcanzan los 9 años y los hombres los 22.2 años, esto muestra que, entre las mujeres, las niñas tienen un mayor riesgo de morir por un desastre meteorológico a diferencia de los hombres.

En la pirámide de edad y sexo de las muertes por desastres meteorológicos para el periodo 2000-2015, sobresale las diferencias entre hombres y mujeres que le dan una forma atípica. Así, las defunciones de hombres se concentran en las edades productivas y en el grupo de adultos mayores de 65 años y más, en cambio, entre las mujeres, solo registran defunciones hasta el grupo etario de 45 a 49 años (ver Figura 6).

---

<sup>3</sup> Los hombres tienen una mayor participación laboral en actividades como la agricultura, la construcción u otras que se desempeñan al aire libre, esto aumenta su exposición a desastres meteorológicos como frío excesivo, inundaciones u otras fuerzas de la naturaleza no especificadas.

Figura 6. Distribución porcentual de muertes por desastres meteorológicos en Chiapas, según grupo de edad y sexo para el periodo 2000-2015



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de defunción en México, INEGI-SSA, 2000-2015.

Las diferencias entre, la composición por sexo y edad de la población que ha sido víctima de un desastre meteorológico cambian de acuerdo con el tipo de desastre al que estuvieron expuestos. En el cuadro 1 se muestran los datos para cuatro tipos de desastres meteorológicos: golpe de calor, frío extremo, rayo y avalancha, que son los de mayor relevancia numérica.

Para el caso del calor extremo, en los hombres las muertes se concentraron en las cohortes de edad de 25 a 49 años y en los de 68 años y más. En tanto en las víctimas de golpe de frío, las muertes se centralizan en los hombres de 34 a 47 años junto con los mayores de 60 años. Mientras que en las muertes por avalanchas los más afectados fueron hombres de las cohortes etarias de 17 a 30 años. Las muertes por rayo, en los hombres se concentran la cohorte etaria de 22 a 32 años y en las mujeres en el grupo de 12 a 25 años (ver Cuadro 1).

Cuadro 1

*Muertes por desastres meteorológicos en Chiapas según indicadores básicos de edad, sexo y causa específica, para el periodo 2000-2015*

Causa de muerte	Media	Mediana	Percentiles		
			25.0	50.0	75
<b>Hombre</b>					
Exposición al calor natural excesivo	47	49	25	49	68
Exposición al frío natural excesivo	48	47	34	47	60
Víctima de rayo	33	32	22	32	44
Víctima de avalancha, derrumbe y otros movimientos de tierra	35	30	17	30	47
<b>Mujer</b>					
Víctima de rayo	23	25	12	25	31

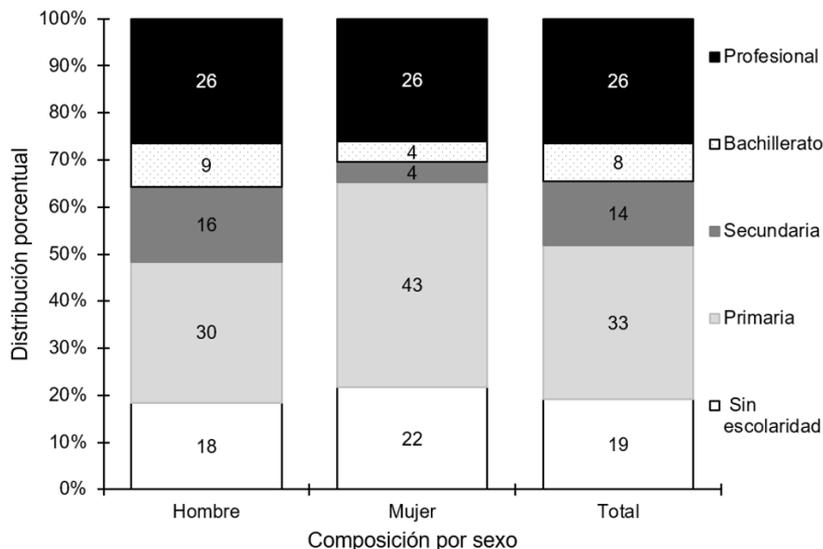
Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de defunción en México, INEGI-SSA, 2000-2015

El riesgo de morir por un desastre meteorológico es diferente según el nivel de escolaridad, 37.3% de las personas que murieron por esta causa no tenían ningún grado de instrucción o había estudiado algún grado de educación primaria, en tanto el 28.2% de las víctimas poseía un nivel de estudios básicos (primaria y secundaria), 8.2% estudios intermedios (bachillerato) y 26.4% contaba con estudios universitarios.

Comparando por sexo, las mujeres víctimas de algún desastre meteorológico tenían una menor escolaridad que los hombres. Del total de víctimas del sexo femenino, 65% no tenían ningún nivel de instrucción o tenían solo la primaria proporción que entre los hombres desciende hasta el 48%. Las mujeres que murieron por un desastre meteorológico

tienen una doble condición de vulnerabilidad, ser mujeres y analfabetas o con baja escolaridad (ver Figura 9).

Figura 9. Distribución porcentual de muertes por desastres meteorológicos en México, por escolaridad y sexo, para el periodo 2000-2015



Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de defunción en México, INEGI-SSA, 2000-2015.

Diferenciado el nivel de la escolaridad de las víctimas por causa específica de mortalidad de las víctimas por desastre meteorológico, se observó que el nivel educativo tiene un efecto diferencial en el riesgo de morir por un tipo de desastre meteorológico específico, por ejemplo, una mayor proporción de personas sin escolaridad murieron por frío excesivo o golpe de calor, en contraparte al tener mayor escolaridad es más probable ser víctimas de un rayo o avalancha, derrumbe y otros movimientos de

tierra (ver Cuadro 2). Se confirma que la falta de educación formal puede contribuir a incrementar el riesgo ante ciertos eventos climáticos extremos.

Cuadro 2

*Distribución porcentual de muertes por desastres meteorológicos en Chiapas, por escolaridad y causa específica para el periodo 2000-2015*

	Sin escolaridad	Básica	Media	Profesional
Exposición al calor natural excesivo	37.5	50.0	0.0	12.5
Exposición al frío natural excesivo	33.3	50.0	25.0	0.0
Víctima de rayo	17.9	41.8	37.5	35.8
Víctima de avalancha, derrumbe y otros movimientos de tierra	10.5	68.4	21.1	0.0

Fuente: Elaboración propia con base en los microdatos de defunción en México, INEGI-SSA, 2000-2015.

En cuanto a la ocupación de las personas que fueron víctimas de un desastre meteorológico, 29.7% no trabajaba. Entre quienes realizaban una actividad económica, resalta que 44.5% trabajaba en actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y pesca, 9.1% estaba ocupado en la industria de la transformación<sup>4</sup> y 3.2% eran personal administrativo de nivel inferior. En conjunto efectúan actividades económicas que requieren un nivel de calificación y salario bajo, lo que corrobora que las personas pobres tienen una mayor exposición al riesgo de morir por un desastre meteorológico.

---

<sup>4</sup> Los trabajadores considerados en este grupo realizan sus actividades en un taller, local comercial, en minas o canteras, en obras de construcción, en la vía pública, en su propio domicilio o en el domicilio del cliente.

En el caso particular de las personas que desempeñaban actividades agrícolas, ganaderas, forestales, caza y pesca, el 64.0% murieron por rayo; 13.8% por frío extremo y 13.2% por calor excesivo. Los datos muestran que los trabajadores agrícolas pudieron tener menor conocimiento y capacidad para adaptarse a los desastres meteorológicos no catastróficos, por lo tanto, la información sobre cómo afrontar las condiciones meteorológicas de las tormentas eléctricas y la temperatura deben ser priorizadas para los trabajadores que desarrollan actividades agrícolas.

## Reflexiones finales

En esta investigación se ha demostrado que los impactos de los desastres naturales no se distribuyen uniformemente entre los subgrupos de población, debido a que la vulnerabilidad es multidimensional y dinámica. Identificar quién es vulnerable a qué peligro es fundamental en los esfuerzos de intervención para reducir la vulnerabilidad.

La mortalidad por desastres meteorológicos, aunque baja, es inaceptable, ya que la mayoría de esas muertes podrían haberse evitado. Llama la atención que Chiapas, siendo una entidad altamente vulnerable a los desastres, registre un nivel de mortalidad tan bajo, eso se podría deber a un buen sistema prevención de desastres o a una mala captación de las muertes por causas relacionadas con las fuerzas de la naturaleza.

La letalidad de los desastres se produce no solo por la exposición a una determinada amenaza, sino también por la vulnerabilidad acumulada en que se encuentran determinadas poblaciones. Teniendo en cuenta los resultados de la investigación, los programas de prevención deben dirigirse específicamente a los hombres en edades productivas y adultos mayores, a las mujeres, en particular a las niñas menores de nueve años,

y jóvenes, lo que reduciría el impacto sobre la mortalidad por desastres meteorológicos.

Destaca entre los hallazgos que la letalidad de la exposición prolongada al frío o calor afecta en mayor medida a los hombres en edad adulta, que representan 58.0% del total de las muertes por desastres meteorológicos durante el periodo 2000-2015, situación que se corrige incrementando los niveles de educación, como lo muestra la misma investigación.

Esto es relevante debido a que las proyecciones del cambio climático para Chiapas muestran que a lo largo del próximo siglo las olas de calor y frío serán más frecuentes, intensas y durarán más tiempo, incluso en regiones en las que no se caracterizan actualmente por olas de calor o frío, por lo que se necesita desarrollar programas para reducir la letalidad de estos desastres meteorológicos.

Para reducir el riesgo de los desastres es necesario incrementar la seguridad y la resiliencia de las comunidades. Esta estrategia forma parte del Objetivo 13: Acción Climático de los Objetivos del Desarrollo Sostenible.

## Bibliografía

- Ahmadalipour, A. y Moradkhani, H. (2018). Escalating heat-stress mortality risk due to global warming in the Middle East and North Africa (MENA). *Environment International*, (117), (pp. 215-225).
- Álvarez, I. y Cadena, E. (2006). *Índice de Vulnerabilidad Social en los Países de la OCDE*. (U. A. Madrid, Ed.) Economic Analysis Working Paper Series.
- Arcos, P. I., Castro, R., y Bustó, F. D. (2002). Desastres y salud pública: un abordaje desde el marco teórico de la epidemiología. *Revista Española de Salud Pública*, (pp. 76, 121-132).

- Azhar, G., Mavalankar, D., Nori-Sarma, A., Rajiva, A., Dutta, P., Jaiswal, A., Sheffield, P., Knowlton K. y Hess, J. (2014). Heat-related mortality in India: excess all-cause mortality associated with the 2010 Ahmedabad heat wave. *PLoS One*, 9 (3), (pp. 234-246).
- Bradshaw, S. y Arenas, A. (2004). *Análisis de género en la evaluación de los efectos socioeconómicos de los desastres naturales*. CEPAL.
- Chau, P. H., Gusmano, M. K., Cheng, J. O., Cheung, S. H., y Woo, J. (2014). Social vulnerability index for the older people-Hong Kong and New York city as examples. *Journal of Urban Health*, 91(6), (pp.1048-1064).
- Chaux, W. (1998). *Auge, Caída y Levantada de Felipe Pinillo, Mecánico y Soldador o Yo voy a correr el riesgo*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J. y Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental. *Social Science Quarterly*, 84(2), (pp. 242-261).
- Díaz, J., García, R., Velázquez de Castro, F., Hernández, E., López, C. y Otero, A. (2002). Effects of extremely hot days on people older than 65 years in Seville (Spain) from 1986 to 1997. *International Journal Biometeorol*, 46(3), (pp.145-9).
- Díaz, R., Castro, A. y Aranda, P. (2014). Mortalidad por calor natural excesivo en el noroeste de México: Condicionantes sociales asociados a esta causa de muerte. *Frontera Norte*, 26 (52), (pp. 155-177).
- EIRD. (2007). Reducción de desastres en América Latina. *Revista para las Américas*, 14, (pp. 47-54).
- Emanuel, K. (2005). Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. *Nature*, (436), (pp. 686-688).
- Flanagan, B. E., Gregory, E. W., Hallisey, E. J., Heitgerd, J. L. y Lewis, B. (2011). A social vulnerability index for disaster management. *Journal of homeland security and emergency management*, 8(1), (pp.1-22).

- Gasman, N. (04 de junio de 2019). *Desastres naturales incrementan la vulnerabilidad de las mujeres*. INMUJERES <https://www.gob.mx/inmujeres/prensa/desastres-naturales-incrementan-la-vulnerabilidad-de-las-mujeres>
- Goklany, I. M. (2009). Deaths and Death Rates from Extreme Weather Events: 1900-2008. *Journal of American Physicians and Surgeons*, 14(4), (pp. 102-109).
- INEGI. (12 de mayo de 2019). Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Obtenido de: <https://www.inegi.org.mx/datos/?init=2&p=regAdm>
- INEGI. (15 de octubre de 2018). *Mortalidad*. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. Obtenido de: <https://www.inegi.org.mx/programas/mortalidad/>.
- INE-SEMARNAT (2006). México. *Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo México, Environmental Protection Agency, Global Environment Facility.
- Kahn, M. E. (2005). The death toll from natural disasters: the role of income, geography, and institutions. *Review of economics and statistics*, 87 (2), (pp. 271-284).
- Kienberger, S., Blaschke, T. y Zaidi, R. Z. (2013). A framework for spatio-temporal scales and concepts from different disciplines: the 'vulnerability cube'. *Natural Hazards*, 68(3), (pp. 1343-1369).
- Kovats, R., Campbell-Lendrum, D. y Matthies F. (2005). Climate change and human health: estimating avoidable deaths and disease. *Risk Analysis*, 25 (6): (pp. 1409-1418).
- Lavell, A. (1993). Ciencias Sociales y Desastres en América Latina: Un encuentro inconcluso. *Revista EURE*, XXI (58), (pp. 73-84).

- Lutz, W., Butz, W., Castro, M., Dasgupta, P., Demeny, P., Ehrlich, I. Giorguli, S. Habte, D., Haug, W., Hayes, A., Herrmann, M., Jiang, L., King, D., Kotte, D., Lees, M., Makinwa-Adebusoye, P., McGranahan, G., Mishra, V., Montgomery, M., Riahi, K., *et al.* (2012). Demography's role in sustainable development. *Science*, 335 (6071), (p. 918).
- Lutz, W. y Shah, M. (2002). Population should be on the Johannesburg agenda. *Nature*, 418 (6893), (p. 17).
- Medrano, J. y García, A. (2014). *Climatología de tornados en México*. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía (83), (pp. 74-87).
- Magrin, G., Gay García, C., Cruz Choque, D., Giménez, J., Moreno, A., Nagy, G., Nobre, C. y Villamizar, A. (2007) Latin America. En *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 581-615). Cambridge University Press.
- Mahapatra, B., Walia, M. y Saggurti, N. (2018). Extreme weather events induced deaths in India 2001–2014: Trends and differentials by region, sex and age group. *Weather and Climate Extremes*, 21 (9), (pp. 110-116).
- McCarthy, J.P. (2001). Ecological consequences of recent climate change. *Conservation Biology*, (15), (pp. 320-331).
- Michelozzi, P., de Donato, F., Bisanti, L., Russo, A., Cadum, E., DeMaria, M., D'Ovidio, M., Costa, G. y Perucci, C. (2005). The impact of the summer 2003 heat waves on mortality in four Italian cities. *Euro Surveill*, 10 (7),1(pp. 61-165).
- Myung, H. N. y Jang, J. Y. (2011). Causes of death and demographic characteristics of victims of meteorological disasters in Korea from 1990 to 2008. *Environmental health*, 10 (82), (pp.145-173). doi:10.1186/1476-069X-10-82

- Noji, E. (2000). Naturaleza de los desastres: sus características generales y sus efectos en la salud pública. En: OPS. (2000). *Impacto de los Desastres en la Salud Pública*. Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/desastres/impacto\\_de\\_los\\_desastres\\_en\\_la\\_salud\\_publica\\_1.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/desastres/impacto_de_los_desastres_en_la_salud_publica_1.pdf)
- OPS/OMS. (25 de 01 de 2019). *Información y análisis de salud*. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la salud. Obtenido de: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3564:2010-health-information-analysis&Itemid=3644&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=3564:2010-health-information-analysis&Itemid=3644&lang=es).
- PACCCH. (2011). *Programa de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas*. Gobierno del Estado de Chiapas.
- Reckien, D. (2018). What is in an index? Construction method, data metric, and weighting scheme determine the outcome of composite social vulnerability indices in New York City. *Regional Environmental Change*, 18 (5), (pp.1-13).
- Riojas, H. y Hurtado-Díaz, M. (2006). *Estudio diagnóstico sobre los efectos del cambio climático en la salud humana de la población en México*. Instituto Nacional de Salud Pública.
- Schmidtlein, M. C., Deutsch, R. C., Piegorsch, W. W., y Cutter, S. L. (2008). A Sensitivity Analysis of the Social Vulnerability Index. *Risk Analysis*, 28(4), (pp- 1099-1114).
- Sistema Estatal de Protección Civil. (27 de septiembre 2010). *Autoridades dan atención a los municipios afectados por "Matthen"* Sistema Estatal de Protección Civil. Boletín de Prensa 371, Tuxtla Gutiérrez. <http://www.proteccion-civil.chiapas.gob.mx/nSite/Prensa/index.php?action=11&id=371>.

- Secretaría de Salud. (18 de marzo de 2019). *Certificado de Defunción y muerte fetal*. Obtenido de: <http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/difusion/cdefuncion.html>
- Tate, E. (2012). Social vulnerability indices: a comparative assessment using uncertainty and sensitivity analysis. *Nature Hazards*, (63), (pp. 325-347).
- Thacker, M., Lee, R., Sabogal R. y Henderson, A. (2008). Overview of deaths associated with natural events, United States, 1979–2004. *Disaster*, 32 (2), (pp. 303-315).
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR). (2009). *Terminología sobre Reducción de Riesgo de Desastre de la Estrategia Internacional para la Reducción de Riesgo de Desastre*. Disponible en: <http://www.unisdr.org/>
- Vincent, K. (2004). *Creating an index of social vulnerability to climate change for Africa*. University of East Anglia. Anglia: Tyndall Center for Climate Change Research.
- Zagheni, E., Muttarak, R. y Striessnig, E. (2016). Differential mortality patterns from hydro-meteorological disasters: Evidence from cause-of-death data by age and sex. *Vienna Yearbook of Population Research*, (13), (pp. 47-70).