

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

≡≡≡ Análisis de la vulnerabilidad ante inundaciones, desde lo documental y la experiencia de actores educativos

 **Erick Cajigal Molina**

Universidad Autónoma del Carmen, México,
ecajigal@pampano.unacar.mx; ORCID: 0000-0002-6633-5116

 **María José Guillermo Echeverría**

Universidad Autónoma del Carmen, México,
mguillermo@pampano.unacar.mx;
ORCID: 0000-0001-8829-1997

 **Santa del Carmen Herrera Sánchez**

Universidad Autónoma del Carmen, México,
sherrera@pampano.unacar.mx; ORCID: 0000-0003-3303-1789

 **Melenie Felipa Guzmán Ocampo**

Universidad Autónoma del Carmen, México,
mguzman@pampano.unacar.mx; ORCID: 0000-0003-4012-3630

Doi: 10.36677/qret.v27i2.25232

Resumen: Los efectos del cambio climático son diversos, pero las inundaciones son particularmente relevantes debido a sus costos humanos y económicos en las poblaciones. En Ciudad del Carmen, Campeche, México, casi treinta años después del paso de los huracanes Opal y Roxana en 1995, se ha registrado una frecuencia de inundaciones que, aunque de menor magnitud, podrían derivar en otro desastre ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos. En este contexto, el presente artículo busca fundamentar esta problemática y proponer una aproximación metodológica replicable a mayor escala. Para ello, el objetivo es identificar el nivel de vulnerabilidad ante inundaciones que presenta Ciudad del Carmen, a partir de una revisión documental y la perspectiva de actores educativos. La metodología es de enfoque mixto, combinando la revisión documental con un cuestionario. Se presenta información sobre las categorías físico-material, social-organizacional y motivacional-actitudinal que inciden en la vulnerabilidad ante inundaciones en este contexto. Los resultados indican una vulnerabilidad media frente a las inundaciones, y que los aspectos de mayor incidencia trascienden lo social, inclinándose hacia la naturaleza física del terreno y la participación de las instituciones oficiales.

Palabras clave: vulnerabilidad ante inundaciones, metodología de análisis, cambio climático.

Recepción: 26 de noviembre, 2024

Aceptación: 04 de marzo, 2025



RESEARCH SCIENTIFIC ARTICLES

Analysis of vulnerability to flooding, from a documentary perspective and the experience of educational actors



Erick Cajigal Molina

Universidad Autónoma del Carmen, México,
ecajigal@pampano.unacar.mx; ORCID: 0000-0002-6633-5116



María José Guillermo Echeverría

Universidad Autónoma del Carmen, México,
mguillermo@pampano.unacar.mx; ORCID: 0000-0001-8829-1997



Santa del Carmen Herrera Sánchez

Universidad Autónoma del Carmen, México,
sherrera@pampano.unacar.mx; ORCID: 0000-0003-3303-1789



Melenie Felipa Guzmán Ocampo

Universidad Autónoma del Carmen, México,
mguzman@pampano.unacar.mx; ORCID: 0000-0003-4012-3630

Doi: 10.36677/qret.v27i2.25232

Abstract: The effects of climate change are diverse, but floods are particularly significant due to their human and economic costs to populations. In Ciudad del Carmen, Campeche, Mexico, nearly thirty years after Hurricanes Opal and Roxana in 1995, a frequency of floods has been recorded which, though of lesser magnitude, could lead to another disaster given the presence of extreme hydrometeorological phenomena. In this context, the present article aims to provide a foundation for this problem and propose a methodological approach that can be replicated on a larger scale. To this end, the objective is to identify Ciudad del Carmen's level of vulnerability to floods based on a documentary review and the perspective of educational stakeholders. The methodology employs a mixed-methods approach, combining a documentary review with a questionnaire. Information is presented on the physical-material, social-organizational, and motivational-attitudinal categories that influence flood vulnerability in this context. The results indicate a medium vulnerability to floods and that the most influential aspects extend beyond social factors, leaning towards the physical nature of the terrain and the involvement of official institutions.

Key words: flood vulnerability, analysis methodology, climate change.

Introducción

El cambio climático (CC), con base en el Panel Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2015), se considera como un fenómeno natural en donde las variaciones de temperatura promedio mundial persisten durante decenios o periodos más largos, no obstante, también se señala que en años recientes el aumento de temperatura ha sido en un menor periodo, lo cual puede estar relacionado con las actividades productivas, económicas y sociales de las personas.

El aumento de la temperatura tiene una relación con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como resultado del uso de combustibles fósiles para las actividades humanas (IPCC, 2014). En este sentido, Meira Cartea (2008) manifiesta que gran parte de las poblaciones, para satisfacer sus necesidades, —labores cotidianas y consumo de mercancías— emplean cantidades bastas de combustibles fósiles. Es decir que, las emisiones de GEI han aumentado por el uso desmedido de combustibles fósiles resultado de nuestros estilos de vida, lo cual ha modificado la superficie de la tierra y la dinámica de la atmósfera.

Al aumentar las emisiones de GEI, la atmósfera, que entre otras cosas se encarga de regular la temperatura del planeta, se ve rebasada en su capacidad de contención, por consiguiente, modifica las condiciones de clima. En otras palabras, el clima está en función de las emisiones de dichos gases (Martínez Austria y Patiño Gómez, 2012).

Es así como los cambios en los patrones de precipitación y temperatura posibilitan el incremento de fenómenos meteorológicos extremos como el derretimiento de los glaciares, sequías, el aumento en el nivel del mar e inundaciones. Cabe enfatizar que, las inundaciones por ciclones tropicales (CT) son las que de manera particular impactan a la flora, la fauna y zonas densamente pobladas (Urbina, 2006).

En consecuencia, las inundaciones que se derivan de los CT son las que más afectaciones ocasionan en cuanto a la pérdida de vidas y costos materiales (Guha-Sapir *et al.*, 2015). Se considera que un CT es “un sistema giratorio, organizado por nubes y tormentas que se originan sobre aguas tropicales o subtropicales” (National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2013, p. 2).

Los CT se clasifican por la velocidad de sus vientos en *depresión tropical* (DT): vientos que no superan los 63 kilómetros por hora; *tormenta tropical* (TT): vientos que se encuentran entre los 63 a 118 kilómetros por hora; y *huracán*: vientos que alcanzan o superan los 119 kilómetros por hora (Conagua, 2015). Los huracanes pueden presentar cinco clasificaciones de acuerdo a la velocidad de sus vientos, la primera se considera de los 118 a 152 kilómetros por hora y la quinta cuando son superiores a los 250 kilómetros por hora.

En lo que respecta al aumento en la intensidad de los huracanes, es posible pensar que existe una relación con el CC. Riechmann (2005) da cuenta de ello:

Los huracanes se forman en los mares tropicales cuando las aguas superficiales se calientan [a 27°C o más]. Entonces las masas de agua y aire que se mueven a distintas velocidades pueden causar un torbellino [el cual es] capaz de girar cada vez con mayor fuerza, de manera que pueden alcanzar los vientos velocidades de hasta 200 kilómetros por hora. Una vez que el huracán llega a tierra firme comienza a deshacerse, siendo las zonas costeras y las islas las zonas más vulnerables.

En los últimos treinta años las temperaturas del agua en la superficie de los océanos han aumentado en más de un 0.5°C. Aguas más calientes significan más huracanes. La temperatura del planeta en la década de 1890 era de 14.5°C, mientras que en la de 1980 fue de 15. 2° centígrados: un aumento de 0.7°C en menos de cien años [Además] El nivel del mar ha subido entre 10 y 25 centímetros en los últimos cien años, las velocidades medias de los vientos aumentaron y la masa de los glaciares alpinos se ha reducido en un 50%. (p. 40)

En este sentido, el IPCC (2014) señala que

en lo referente a las temperaturas medias anuales en el hemisferio norte, es muy probable que el período 1983-2012 haya sido el período de 30 años más cálido registrado en los últimos 800 años (nivel de confianza alto), y es probable que haya sido el período de 30 años más cálido de los últimos 1 400 años (nivel de confianza medio). (p. 37)

En México, los CT son un fenómeno recurrente que afecta directamente a las poblaciones. Un caso reciente fue el huracán Otis categoría 5 que impactó la ciudad de Acapulco, Guerrero, el 25 de octubre de 2023; ocasionó inundaciones y severas afectaciones que fueron desde la pérdida de vidas humanas hasta cuantiosos daños materiales (Conagua, 2023).

Por tal situación, los que suscriben manifiestan preocupación sobre las afectaciones que puede tener un CT en cuanto a la pérdida de vidas humanas y los daños materiales, ya que se han registrado situaciones similares en su contexto: Ciudad del Carmen, Campeche, México.

En esta ciudad, que es una isla en el Golfo de México, se han presentado inundaciones como consecuencia de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos. Debido a su ubicación geográfica se ve amenazada por dichos fenómenos que se forman al este del Mar Caribe en el Océano Atlántico y que se desplazan hacia el oeste con dirección al Golfo de México. De ahí que, al recorrer grandes distancias por las aguas cálidas sus dimensiones y energía se incrementa (H. Ayuntamiento de Carmen, 2011). Un caso específico fue la inundación vivida en 1995 por los fenómenos hidrometeorológicos Opal y Roxana, los cuales

causaron severos daños, este último [el huracán Roxana] tuvo la peculiaridad de regresar a lugares por donde ya había pasado, tal es el caso de Ciudad del Carmen, donde causó inundaciones graves y la rotura de cinco tramos del acueducto que abastece de agua potable a la población de Carmen [además] Roxana, tuvo grandes impactos negativos en la isla, pues hubo un retroceso costero en ciertos sectores y una acumulación de sedimentos en otros. Los procesos erosivos dañaron y destruyeron la infraestructura carretera a lo largo de 21 km entre Cd. del Carmen y Puerto Real y el área de alto riesgo por la acción del oleaje abarcó entre 80 y 150 m de la costa, alcanzando localmente un máximo de 300 m [Asimismo] Estos huracanes destruyeron los muelles de descarga de camarón de dos plantas congeladoras; resultaron destruidos todos los puestos del mercado popular de pescados y mariscos. Hubo daños a 12 embarcaciones mayores, 183 motores y pérdida de 2,771 artes de pesca. (H. Ayuntamiento de Carmen, 2011, pp. 7-8)

Si bien, han pasado casi treinta años desde aquel acontecimiento en la ciudad, es preciso generar evidencia sobre la vulnerabilidad ante inundaciones que se tiene actualmente. Debido a que frecuentemente se presentan daños por frentes fríos o por la propia temporada de lluvias, lo que se puede considerar en palabras de González Fernández *et al.* (2022) como “*pequeños desastres* recurrentes que obligan a fomentar una mayor capacidad de adaptación para poder prevenir las consecuencias adversas de tales eventos” (p. 6).

Las actuales afectaciones, hasta ahora, no superan el nivel registrado en 1995. Sin embargo, sí paralizan la dinámica de los habitantes por la irrupción de las vías terrestres —locales e interestatales—, la falla temporal de servicios —

energía eléctrica, internet y drenaje— y en algunos casos, daños materiales en las viviendas. Lo anterior brinda signos de un contexto que puede verse seriamente afectado ante un fenómeno hidrometeorológico mayor.

Por lo tanto, es menester explorar áreas de oportunidad y ofrecer información a los tomadores de decisiones que sirva de fundamento para la reducción de tal vulnerabilidad y la presencia de algún desastre. Este trabajo pretende ser la fundamentación de una problemática que merece ser estudiada a una escala mayor. También, se considera una aproximación metodológica que, con mejores recursos, pueda desarrollarse con una muestra representativa más adelante.

En otras palabras, si situamos a este estudio en alguna perspectiva empleada para este tipo de investigaciones sería a la que Castillo (como se citó en Alfie Cohen y Castillo Oropeza, 2016) llama *Micro*. En esta se discute el desastre, en este caso las inundaciones, desde lo documental y la percepción social (Castillo, 2013, como se citó en Alfie Cohen y Castillo Oropeza, 2016).

Es por esto que, se recuperó la percepción de jóvenes universitarios y docentes sobre la vulnerabilidad ante inundaciones. Esto último tuvo como propósito reconocer y comparar la perspectiva de aquellos que vivieron la inundación de 1995 y de aquellos que no tuvieron esa experiencia. En consecuencia, se planteó como objetivo: identificar el nivel de vulnerabilidad ante inundaciones de la Ciudad del Carmen desde la revisión documental y la perspectiva de actores educativos.

Vulnerabilidad ante inundaciones

El término *vulnerabilidad* hace referencia “a la posibilidad del daño, a la finitud y a la condición mortal del ser humano” (Feito, 2007, p. 7). En este sentido, la Comisión Nacional de Derechos Humanos la define como “un estado de debilidad provocado por la ruptura del equilibrio, que lleva a la persona o al grupo de personas a una espiral de efectos negativos” (Lara Espinosa, 2015, p. 24).

Alfie Cohen y Castillo Oropeza (2016) mencionan que “la vulnerabilidad alude, fundamentalmente, al nivel de desarrollo y a condiciones socio-económicas y culturales para enfrentar el desastre” (p. 59). De forma similar, Ríos Llamas (2020) indica que “puede entenderse desde la capacidad de respuesta de las estructuras sociales frente al peligro que representan los constantes desajustes y reajustes de la naturaleza” (p. 59). A partir de esto, se considera que no existen personas vulnerables, si no que sus condiciones las sitúan en un estado de desigualdad.

En cuanto a las inundaciones, la vulnerabilidad se reconoce como el grado en el que un sistema, zona o población es susceptible a verse inundado por su

exposición a un fenómeno que supera sus capacidades de hacer frente, recuperarse o adaptarse (Balica *et al.*, 2009).

Antecedentes de estudio

En la investigación de Alfie Cohen y Castillo Oropeza (2016) se analizan las inundaciones que se presentaron en 2011 en el fraccionamiento Los Olivos I y II en el municipio de Cuautitlán de la zona metropolitana de la Ciudad de México. Se utilizó una metodología cualitativa con técnicas de recogida de información como la entrevista grupal, búsqueda de notas periodísticas y consulta de documentos oficiales y académicos.

Alfie Cohen y Castillo Oropeza (2016) enmarcan su estudio desde la gestión del riesgo de desastre, en donde la exposición, la vulnerabilidad y las características de una amenaza, así como la resiliencia son analizadas para “ampliar los canales del conocimiento sobre el territorio de los habitantes que en él residen, impulsar un sistema de alertas tempranas, prever posibles desastres e incorporar a múltiples actores en la deliberación de la toma de decisiones” (Alfie Cohen y Castillo Oropeza, 2016, p. 65).

Otra investigación que se considera un antecedente es la realizada por González Fernández *et al.* (2022) quienes analizaron la vulnerabilidad de obras viales ante fenómenos hidrometeorológicos. A través de una revisión documental los autores identifican el nivel de peligro de inundación de 20 obras viales en Uruguay.

González Fernández *et al.* (2022) manifiestan que una gestión inteligente y efectiva ante las inundaciones consiste en el uso de matrices de riesgo, las cuales son cuadros de información de doble entrada en donde se interrelacionan factores como la vulnerabilidad, peligrosidad y el periodo de retorno. Con ello es posible obtener un valor que refleje la probabilidad de ocurrencia y la magnitud (gravedad) de las inundaciones.

Por otra parte, se describe la investigación de Cajigal Molina y Maldonado González (2019) quienes estudian la vulnerabilidad ante inundaciones en las localidades Tlacotalpan, Cotaxtla y La Antigua en el estado de Veracruz, México. Estas localidades han presentado inundaciones como consecuencia de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos. A través de las técnicas: investigación documental y la entrevista, indagaron cinco categorías ante las inundaciones (cuadro 1).

Cuadro 1. Categorías e indicadores de la investigación de Cajigal Molina y Maldonado González (2019)

Categoría	Indicadores y su finalidad
Física-material	Permeabilidad del suelo. Conocer la capacidad que tienen los materiales en suelo para absorber el agua.
	Tipo de vivienda. Identificar los materiales de las construcciones.
	Personal médico por cada mil habitantes. Identificar si existen médicos que puedan ayudar a las personas con lesiones o enfermedades en una adversidad (Bermúdez, 1993, en Cajigal y Maldonado, 2019).
	Grado de peligro por CT. Identificar el nivel de presencia de los CT en la zona.
	Exposición a inundaciones. Identificar si existen habitantes o bienes dentro de las áreas que se consideran expuestas.
Social-organizacional	Diversidad religiosa. Identificar la presencia de grandes grupos religiosos debido a que puede reducir la cohesión social (Anderson y Woodrow, 1989, en Cajigal y Maldonado, 2019).
	Población hablante de lengua indígena y español. Identificar si existe una lengua predominante que posibilite tener una organización pertinente ante una adversidad.
	Escolaridad promedio de la población. Identificar el nivel escolar, debido a que se infiere que la formación incide en la comprensión y atención de las indicaciones (Anderson y Woodrow, 1989, en Cajigal y Maldonado, 2019).
	Grado de marginación. Identificar la probabilidad a partir de sus recursos de salir adelante ante una adversidad.
	Población económicamente activa. Identificar si existe un ingreso económico que ayude a recuperarse de la adversidad si es que las instituciones gubernamentales no les apoyan.
	Actividades que impactan en la absorción pluvial del suelo. Identificar las actividades productivas pueden cambiar drásticamente las condiciones de absorción de suelo lo cual aumenta el riesgo de inundación.

Categoría	Indicadores y su finalidad
	Nivel de comunicación de la comunidad. Conocer la cohesión y organización de la comunidad. Un bajo nivel puede debilitar el tejido social. Principales actividades sociales de la comunidad. Identificar si existe desagregación social. Grupos sociales internos y externos con los que cuenta la comunidad. Identificar la existencia de grupos dentro y fuera de la comunidad que pueden apoyar en caso de adversidad.
Motivacional-actitudinal	Estrategias de movilización y procedencia. Identificar el origen y conocimiento de los pobladores sobre las estrategias de movilización. Movilización propia y de la comunidad en las inundaciones. Identificar el nivel de satisfacción por la movilización en las inundaciones ocurridas. Movilización y prevención actual. Identificar la percepción sobre su capacidad de movilización en una posible inundación.
Medidas de adaptación a las inundaciones	Identificación de planes de emergencia ante inundaciones. Identificar si cuentan con planes de emergencia ante inundaciones. Elementos físicos permanentes que den protección ante las inundaciones (diques, muros, etcétera). Identificar si cuentan con tales elementos. La población como integrante de protección civil. Conocer si la comunidad es parte de las estrategias de PC.
Perspectiva de vulnerabilidad	Identificación de los grupos vulnerables en la comunidad. Identificar tales grupo. Identificación de los aspectos (amenazas naturales, personas, situaciones) que hacen susceptible a la comunidad. Identificar tales aspectos.

Fuente: Elaboración propia con base en Cajigal Molina y Maldonado González (2019)

Lo encontrado por Cajigal Molina y Maldonado González (2019) evidencia que en las tres localidades de estudio existen categorías que no abonan en la vulnerabilidad ante inundaciones (social-organizacional y perspectiva de vulnerabilidad). No obstante, también identifican categorías que sí contribuyen a la vulnerabilidad y que se presentan en las tres localidades (motivacional-actitudinal y medidas de adaptación a las inundaciones). Los autores concluyen que los resultados positivos, es decir que no abonan a la vulnerabilidad ante inundaciones, están relacionados con la estructura social; mientras que las categorías e indicadores que más incrementan la mencionada vulnerabilidad son aquellos que no están al alcance de la población, ya que son responsabilidad de otros actores, principalmente las autoridades e instituciones oficiales.

Metodología

Con base en lo anterior se estableció una metodología mixta, en donde las técnicas de recopilación fueron: la investigación documental y el cuestionario; este último, tuvo como base en su diseño la categorización de Cajigal Molina y Maldonado González (2019). La información obtenida se sometió a un análisis estadístico básico y el alcance fue descriptivo. Además, para identificar la vulnerabilidad ante inundaciones se trabajó con una muestra no representativa, por conveniencia y con sujetos voluntarios.

El sitio de estudio fue la Ciudad del Carmen, que se encuentra en el municipio de Carmen, estado de Campeche, México. La ciudad es una isla que, como menciona el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020) está rodeada por el mar del Golfo de México y por la Laguna de Términos, presenta una extensión de 115 km², de los cuales solo 27.3 km² se considera área urbana. Tiene una población de 191 238 habitantes, de ahí que su densidad poblacional es 1 662.9 habitantes por km² lo cual se considera alta densidad poblacional (INEGI, 2024).

La técnica de investigación documental es un proceso metodológico que se adscribe a un enfoque cualitativo, en donde consultar fuentes de información permite nutrirse de conocimientos que se consideran originales y valiosos para comprender e interpretar la realidad (Gómez, 2011). La técnica de investigación documental permitió estudiar las siguientes categorías e indicadores (cuadro 2).

Cuadro 2. Categorías e indicadores estudiados a través de la investigación documental

Categorías	Indicadores y la interpretación de la información obtenida
Física-material	Permeabilidad del suelo Se valoró la capacidad de los materiales en el suelo. Si del 1 a 33 % de los suelos en el área analizada no permite la filtración se interpretó <i>vulnerabilidad baja</i> , del 34 a 66 % fue <i>media</i> y de 67 a 100 %, <i>alta</i> .
	Tipos de vivienda Se valoraron las construcciones con materiales de concreto (techos y paredes). Si el porcentaje de las viviendas con tales materiales osciló entre 1 a 33 % fue <i>vulnerabilidad alta</i> , del 34 a 66 % se consideró <i>media</i> y de 67 a 100 %, fue <i>baja</i> .
	Personal médico por cada mil habitantes Los hallazgos se interpretaron al considerar como referencia el promedio de médicos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2010) que señala que son 3.2 médicos lo aceptable por cada mil habitantes. Por tanto, al encontrar 3.2 a 2.3 médicos por cada mil habitantes se consideró <i>vulnerabilidad baja</i> , entre 2.2 a 1.3 <i>media</i> y 1.2 o menos fue <i>alta</i> .
	Grado de peligro por ciclones tropicales Para la interpretación se utilizaron, con ajustes, los valores del Atlas de riesgos. Los ajustes son: <i>muy bajo y bajo grado para el Atlas fue vulnerabilidad baja</i> para el presente estudio. <i>Medio para el Atlas fue vulnerabilidad media</i> para el presente estudio; <i>alto y muy alto en el Atlas fue vulnerabilidad alta</i> para el presente estudio.
	Exposición a inundaciones Los porcentajes de habitantes o bienes que están dentro de las áreas que se consideran expuestas se interpretaron de la siguiente manera: de 1 a 33 % habitantes o bienes que están dentro de las áreas que se consideran expuestas fue <i>vulnerabilidad baja</i> , de 34 a 66 % fue <i>media</i> y de 67 a 100 % fue <i>alta</i> .

Categorías	Indicadores y la interpretación de la información obtenida
Social- organizacional	Grupos religiosos en la población Si una <i>religión tiene la mayor parte de creyentes</i> se interpretó como <i>vulnerabilidad baja</i> , al ser <i>dos grupos religiosos los que concentran a la mayoría de los creyentes</i> fue <i>media</i> , de ser <i>tres o más grupos religiosos que concentran a la mayoría de los creyentes</i> fue <i>alta</i> .
	Población con otra lengua además del español Se interpretó: <i>vulnerabilidad alta</i> si entre el <i>1 al 33 %</i> de los habitantes de la ciudad hablan español, del <i>34 a 66 %</i> se consideró <i>media</i> y de <i>67 a 100 %</i> , fue <i>baja</i> . En cuanto a si predomina una lengua indígena se consideró entre el <i>1 a 33 %</i> como <i>vulnerabilidad baja</i> , del <i>34 a 66 %</i> se consideró <i>media</i> y de <i>67 a 100 %</i> fue <i>alta</i> .
	Grado escolar de los pobladores La interpretación consideró que son 15 años de educación obligatoria en México (INEGI, 2024), por ende, el criterio fue: población de 15 años o más. Se valoró: <i>vulnerabilidad alta de 0 a 5 años de educación obligatoria</i> , <i>media de 6 a 10 años</i> y <i>baja si fue de 11 a 15 años</i> .
	Nivel de marginación Para esta valoración se tuvo como base la escala del Conapo (2023), con los siguientes ajustes: <i>muy bajo y bajo nivel para el Conapo</i> , se consideró <i>baja vulnerabilidad para la presente investigación</i> , <i>medio para el Conapo</i> fue <i>vulnerabilidad media para la presente investigación</i> y <i>alto y muy alto para el Conapo</i> fue <i>vulnerabilidad alta para la presente investigación</i> .
	Cantidad de personas que se encuentran económicamente activas Se consideró a la población de 12 años o más (INEGI, 2020). Para la interpretación se establecieron los siguientes rangos: si <i>del 1 a 33 %</i> de la población es económicamente activa fue <i>vulnerabilidad alta</i> , del <i>34 a 66 %</i> se consideró <i>media</i> y de <i>67 a 100 %</i> , fue <i>baja</i> .

Fuente: Elaboración propia con base en Cajigal Molina y Maldonado González (2019)¹.

¹ Se prescinde para esta investigación el indicador *Actividades que impactan en la absorción pluvial del suelo* debido a que las principales actividades económicas de Ciudad del Carmen no se basan en la agricultura y ganadería, sino en la pesca y el petróleo (INEGI, 2020).

En cuanto a la técnica cuestionario esta se consideró debido a “que es la herramienta que permite al científico social plantear un conjunto de preguntas para recoger información estructurada sobre una muestra de personas, empleando el tratamiento cuantitativo” (Meneses, 2016, p. 9).

Para establecer el cuestionario, se tomó como base el guion de entrevista de Cajigal Molina y Maldonado González (2019) y se tituló: *cuestionario sobre la vulnerabilidad ante inundaciones*. Es importante mencionar que se empleó la prueba de confiabilidad alfa de Cronbach y se obtuvo 0.74, por lo cual se considera un instrumento con confiabilidad aceptable (Taber, 2018).

Fueron dos grupos quienes participaron en el instrumento, ambos de la Universidad Autónoma del Carmen: 1. jóvenes universitarios; 2. docentes. Los criterios de elección de los jóvenes universitarios fueron: ser residente de Ciudad del Carmen y no tener la experiencia de la inundación de 1995. Por su parte, los docentes tuvieron como criterio de participación: ser residente de la Ciudad y haber experimentado la inundación de 1995. El instrumento se aplicó a 14 docentes y 50 estudiantes.

Cuadro 3. Categorías, indicadores y afirmaciones del Cuestionario sobre la vulnerabilidad ante inundaciones

Categoría	Indicador	Afirmaciones
Vulnerabilidad Social-organizacional	Estado de la comunicación entre los habitantes	1. Existen grupos de personas u organizaciones que se identifican en Ciudad del Carmen y que son reconocidos por ayudar a las personas. 2. Considero que existe un buen nivel de comunicación entre los habitantes de Ciudad del Carmen 3. Con mis vecinos existe un buen nivel de comunicación
	Reconocimiento y participación en las dinámicas sociales	4. Existen en Ciudad del Carmen actividades sociales (fiestas, acción social, reuniones religiosas, etcétera) en donde la mayoría de los habitantes participan.
	Interacción con otros grupos sociales dentro y fuera de la comunidad.	5. Además de ser universitario pertenezco a otras organizaciones o grupos sociales de la Ciudad.

Categoría	Indicador	Afirmaciones
Vulnerabilidad motivacional-actitudinal	Estrategias de movilización y procedencia	6. Sé exactamente qué hacer en caso de alguna inundación. 7. El conocimiento sobre qué hacer en caso de alguna inundación proviene de instituciones oficiales (el gobierno). 8. El conocimiento sobre qué hacer en caso de alguna inundación proviene de mi familia. 9. El conocimiento sobre qué hacer en caso de alguna inundación proviene de las instituciones educativas. 10. Las estrategias que conozco ante las inundaciones las valoro como excelentes.
	Movilización propia y de la comunidad durante las inundaciones	11. La experiencia que tuve en 1995 durante la inundación en la Ciudad considero que a mí y familia nos dejó bastantes daños. 12. De esa experiencia, considero que la movilización propia y de mi familia no fue la mejor 13. De esa experiencia, considero que la movilización de la población en la ciudad en general no fue la mejor.
	Estrategias de actuación preventivas	14. Actualmente, en caso de alguna inundación considero que la capacidad de la población en la Ciudad sería correcta. 15. Considero que la población en Ciudad del Carmen está preparada para hacer frente a alguna inundación.
Perspectiva de la vulnerabilidad	Reconocimiento de personas susceptibles a las inundaciones	16. Considero que mi familia es vulnerable si en Ciudad del Carmen se presenta una inundación.

Categoría	Indicador	Afirmaciones
Medidas de adaptación a las inundaciones	Reconocimiento de las estrategias de emergencia ante alguna inundación	17. Sé exactamente qué hacer en caso de alguna inundación.
	Construcciones que brinden defensa ante las inundaciones	18. En mi hogar contamos con elementos físicos exclusivamente para disminuir el riesgo ante inundaciones. 19. Considero que los cárcamos en las lluvias siempre funcionan de manera pertinente.
	Nivel de integración de las personas en las acciones entorno a la protección civil	20. Sé cómo reportar y solicitar ayuda al personal de protección civil del municipio o del Estado en caso de vernos afectados por inundaciones. 21. Sé cómo participar en caso de inundaciones para apoyar en mi hogar o con mis vecinos.

Fuente: Elaboración propia con base en Cajigal Molina y Maldonado González (2019)².

En el cuadro 3, se muestran las afirmaciones del cuestionario, con un total de 21. Se estableció una escala Likert de 4 opciones de respuesta en donde dos se consideraron positivas (totalmente de acuerdo y de acuerdo) y dos negativas (totalmente en desacuerdo y en desacuerdo). El análisis de lo recolectado fue mediante estadística básica (frecuencias y porcentajes) por afirmación, por indicador (promedio de lo obtenido en sus afirmaciones) y por categoría (promedio de los indicadores que le corresponden).

Los resultados de cada una de las afirmaciones del cuestionario se presentaron mediante porcentajes. Estos últimos fueron interpretados mediante tres rangos:

1. *Vulnerabilidad baja*: si el grupo de estudio mostró de 1 a 33 % respuestas negativas.
2. *Vulnerabilidad media*: si el grupo de estudio mostró de 34 a 66 % respuestas negativas
3. *Vulnerabilidad alta*: si el grupo de estudio mostró de 67 a 100 % respuestas negativas.

² Se prescinde para esta investigación el indicador *identificación de los aspectos (amenazas naturales, personas, situaciones) que hacen susceptible a la comunidad* ya que estudia el tema de inundaciones.

Posteriormente, a cada rango se les asignó un valor: *Vulnerabilidad alta* valor 3; *Vulnerabilidad media* valor 2; *Vulnerabilidad baja* valor 1. Lo anterior con el propósito de sumar y promediar lo obtenido en cada indicador, así también brindar resultados por cada categoría.

Resultados

Lo encontrado se muestra de acuerdo a las técnicas y categorías que se establecieron. Además, se presenta la interpretación y análisis de los resultados.

Cuadro 4. Resultados sobre la categoría física-material ante inundaciones. Revisión documental

Categoría	Descripción
Física-material	Indicador: <i>Permeabilidad del suelo.</i> Fuente de consulta: Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Carmen, Campeche (INEGI, 2010) Resultado e interpretación: Dado que los suelos de baja permeabilidad (Gleysol, Vertisol, Solonchak) constituyen la mayor parte del área analizada (68.66 %), <i>la región se clasificaría en la categoría de alta vulnerabilidad. Valor: 3.</i>
	Indicador: <i>Tipos de vivienda.</i> Fuente de consulta: INEGI (2024). Resultado e interpretación: El 65.5 %, de la población en Carmen reside en viviendas con techos de materiales resistentes, lo que ofrece una protección adecuada en la mayoría de los casos. <i>Sin embargo, al no alcanzar el 67% se considera vulnerabilidad media. Valor: 2.</i>
	Indicador: <i>Personal médico por cada mil habitantes.</i> Fuente de consulta: CONEVAL (2010) Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social. Resultado e interpretación: Se identificaron 589 personas como personal médico en el municipio. Se dividió el personal médico entre la población total y el resultado fue multiplicado por mil. <i>Son 3.1 de personal médico por cada mil habitantes en Carmen, por lo tanto, se contempló como vulnerabilidad baja. Valor: 1.</i>

Categoría	Descripción
Física-material	Indicador: <i>Grado de peligro por ciclones tropicales.</i> Fuente de consulta: Atlas Nacional de Riesgos, sección de Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad, calculados por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, s/f). Resultado e interpretación: Grado de peligro para el Atlas medio. <i>La ciudad presenta una vulnerabilidad media. Valor: 2.</i> Indicador: <i>Exposición a inundaciones.</i> Fuente de consulta: Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Carmen 2011 (H. Ayuntamiento de Carmen, 2011) y Unidad Municipal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (2015). Resultado e interpretación: El número total de colonias en Ciudad del Carmen son 74, de las cuales, son 17 colonias que presentan vulnerabilidad ante inundaciones. Esto equivale al 23%. <i>La vulnerabilidad de la población es baja. Valor: 1.</i>

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 4 se muestra lo encontrado en la categoría física-material y sus indicadores, en donde resulta vulnerabilidad alta: *Permeabilidad del suelo (3)*; vulnerabilidad media: *Tipos de vivienda (2)*, *Grado por peligro de ciclones tropicales (2)*; vulnerabilidad baja: *Personal médico por cada mil habitantes (1)*, *Exposición a inundaciones (1)*. De tal forma que como categoría se valora en *vulnerabilidad media (1.8)*.

Cuadro 5. Resultados sobre la categoría social-organizacional ante inundaciones. Revisión documental

Categoría	Descripción
Social-organizacional	Indicador: <i>Grupos religiosos en la población.</i> Fuente de consulta: INEGI (2020) apartado Demografía y Sociedad, en Religión. Resultado e interpretación: La religión que predomina en Carmen con una población de 147,855 (es decir: 77% de toda la población) personas es la católica. <i>Su vulnerabilidad es baja. Valor: 1.</i>
	Indicador: <i>Población con otra lengua además del español.</i> Fuente de consulta: H. Ayuntamiento de Carmen (2021). Resultado e interpretación: <i>La población que habla una lengua indígena equivale a 1.52 %, por tanto, la vulnerabilidad es baja. Valor: 1.</i>
	Indicador: <i>Grado escolar de los pobladores.</i> Fuente de consulta: INEGI (2020). Resultado e interpretación: El grado promedio de la escolaridad de la población de 15 y más años es 10.4, lo que equivale a una <i>vulnerabilidad media. Valor: 2.</i>
	Indicador: <i>Nivel de marginación.</i> Fuente de consulta: Índices de marginación por entidad federativa y municipio en Conapo (2023). Resultado e interpretación: Carmen se caracteriza con un índice de marginación muy bajo de 58.095, de este modo, <i>su vulnerabilidad es baja. Valor: 2</i>
	Indicador: <i>Cantidad de personas que se encuentran económicamente activas.</i> Fuente de consulta: INEGI (2020). Resultado e interpretación: <i>La población mayor a 12 años económicamente activa en Carmen es de 63.8 %, por ende, su vulnerabilidad es media. Valor: 2.</i>

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 5 se muestra lo encontrado por la técnica revisión documental en la *categoría social-organizacional* y sus indicadores, en donde resulta vulnerabilidad media *Grado escolar de los pobladores (2)* y *Cantidad de personas que se encuentran económicamente activas (2)*. Vulnerabilidad baja: *Grupos religiosos en la población (1)*, *Población con otra lengua además del español (1)* y *Nivel de marginación (1)*. Cabe mencionar que ningún indicador resulta en vulnerabilidad alta. Como *categoría* se valora con *vulnerabilidad baja (1.4)*.

En suma, los resultados de la revisión documental apuntan que lo que más incide en la vulnerabilidad en la ciudad es la *Permeabilidad del suelo*. Lo que menos, *Exposición a inundaciones* y *Personal médico por cada mil habitantes*.

Cuadro 6. Resultados del cuestionario sobre la vulnerabilidad ante inundaciones

Categoría	Indicador	DCTS			ESTS		
		VA	VM	VB	VA	VM	VB
Social-organizacional	Estado de la comunicación entre los habitantes.			x			x
	Reconocimiento y participación en las dinámicas sociales.			x			x
	Interacción con otros grupos sociales dentro y fuera de la comunidad.		x		x		
<i>Resultado por categoría:</i> Docentes: Vulnerabilidad baja (1), Estudiantes: Vulnerabilidad baja (1).							
Motivacional-actitudinal	Estrategias de movilización y procedencia.			x			x
	Movilización propia y de la comunidad durante las inundaciones.		x			x	
	Estrategias de actuación preventivas.	x			x		
<i>Resultado por categoría:</i> Docentes: Vulnerabilidad media (2), Estudiantes: Vulnerabilidad media (2).							
Perspectiva de la vulnerabilidad	Reconocimiento de personas susceptibles a las inundaciones.		x			x	
<i>Resultado por categoría:</i> Docentes: Vulnerabilidad media (2), Estudiantes: Vulnerabilidad media (2).							

Categoría	Indicador	DCTS			ESTS		
		VA	VM	VB	VA	VM	VB
Medidas de adaptación a las inundaciones	Reconocimiento de las estrategias de emergencia ante alguna inundación.			X		X	
	Construcciones que brinden defensa ante las inundaciones.	X			X		
	Nivel de integración de las personas en las acciones entorno a la protección civil.			X			X

Resultado por categoría: Docentes: Vulnerabilidad media (2), Estudiantes: Vulnerabilidad media (2).

Nota. Las siglas DCTS y ESTS significan: Docentes y Estudiantes respectivamente. Además, las siglas: VA, VM y VB significan: Vulnerabilidad alta, media y baja respectivamente.

Fuente: elaboración propia.

Al interpretar las respuestas, en el cuadro 6 se muestra que se perciben con *vulnerabilidad alta* los siguientes indicadores:

- Docentes: Estrategias de actuación preventivas y Construcciones que brinden defensa ante las inundaciones.
- Estudiantes: Interacción con otros grupos sociales dentro y fuera de la comunidad, Estrategias de actuación preventivas y Construcciones que brinden defensa ante las inundaciones.

En cuanto a *vulnerabilidad media*:

- Docentes: Interacción con otros grupos sociales dentro y fuera de la comunidad, Movilización propia y de la comunidad durante las inundaciones.
- Estudiantes: Movilización propia y de la comunidad durante las inundaciones, Reconocimiento de personas susceptibles a las inundaciones y Reconocimiento de las estrategias de emergencia ante alguna inundación.

En referencia a *vulnerabilidad baja*:

- Docentes: Estado de la comunicación entre los habitantes; Reconocimiento y participación en las dinámicas sociales; Estrategias de movilización y procedencia; Reconocimiento de las estrategias de emergencia ante alguna inundación; y Nivel de integración de las personas en las acciones entorno a la protección civil.

- Estudiantes: Estado de la comunicación entre los habitantes; Reconocimiento y participación en las dinámicas sociales; Estrategias de movilización y procedencia; y Nivel de integración de las personas en las acciones entorno a la protección civil.

De modo que, los resultados de las categorías coinciden tanto en docentes como en estudiantes.³ La categoría *Social-organizacional* se percibe con *vulnerabilidad baja*, mientras que el resto (Motivacional-actitudinal, Perspectiva de la vulnerabilidad y Medidas de Adaptación) en *vulnerabilidad media*.

Discusión

A partir de los documentos consultados es la *permeabilidad del suelo* lo que sugiere que gran parte de la región podría estar en riesgo de problemas relacionados con las inundaciones por la propia naturaleza del terreno. Además, por la percepción tanto de estudiantes como de docentes que coinciden en lo negativo sobre las *medidas de adaptación a las inundaciones* se infiere que no existen las condiciones físicas como un drenaje pertinente, peraltes que favorezcan el escurrimiento ni elementos, como diques o muros, que sean adecuados para evitar inundaciones o encharcamientos.

Lo encontrado sobre las condiciones físicas que inciden en la vulnerabilidad ante inundaciones da la pauta a considerar investigaciones como la de González Fernández *et al.* (2022), en donde es necesario obtener un valor que refleje la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las inundaciones en las vialidades, así como en el 23 % de las colonias que están expuestas. Con ello, sería posible evidenciar a mayor escala la carencia de elementos físicos y materiales que disminuyan la vulnerabilidad ante inundaciones.

En contraste, la información de los documentos señala que *no existe segregación social* por ideologías religiosas debido a que es una sola religión la que alberga a la mayoría de habitantes creyentes. Además, existe una *dinámica social* que propicia estrategias de movilización pertinentes, en donde la buena comunicación que se percibe, así como las actividades sociales coincidentes, la identificación de planes de emergencia y la movilización propician la cohesión de la población.

También, al *no presentar una marginación en la mayor parte de la población* se considera a Cajigal Molina y Maldonado González (2019) quienes mencionan

³ Se recuerda que se promediaron los valores de los indicadores para brindar un resultado por categoría.

que, si en la reproducción de su vida cotidiana no existen graves dificultades, en una adversidad aumentan sus posibilidades de salir adelante.

Sobre la percepción entre docentes y estudiantes se encontró que existen similitudes, debido a que en 7 de 10 indicadores existen coincidencias, tanto en los que abonan en la vulnerabilidad alta —construcciones que brinden defensa ante las inundaciones—, media —movilización propia y de la comunidad durante las inundaciones—, como en baja —estado de la comunicación entre los habitantes, reconocimiento y participación en las dinámicas sociales, estrategias de movilización y procedencia y nivel de integración de las personas en las acciones entorno a la protección civil—.

En definitiva, los indicadores percibidos, tanto en docentes como en estudiantes, que más inciden en la vulnerabilidad ante inundaciones están relacionados con las características físicas y materiales de Ciudad del Carmen, lo cual sumado con la alta densidad poblacional que se tiene (INEGI, 2024) puede ocasionar un grave desastre ante un fenómeno hidrometeorológico intenso.

De ahí que, lo que hace a la zona de estudio vulnerable ante las inundaciones escapa de las manos de las personas, debido a que son las autoridades gubernamentales las responsables de generar obras que reduzcan la vulnerabilidad ante inundaciones. Además, tal como lo mencionan Alfie Cohen y Castillo Oropeza (2016) son las autoridades quienes deben impulsar un sistema de alertas temprana y sobre todo prever posibles desastres.

En cambio, los indicadores que menos inciden en la vulnerabilidad ante inundaciones son aquellos que están en torno a lo social y organizacional, lo que coincide con la investigación de Cajigal Molina y Maldonado González (2019). Ello invita a cuestionar el actuar, hasta ahora, de las autoridades e instituciones oficiales y reconocer el proceder de las poblaciones en las adversidades.

En lo que refiere a la percepción positiva que se tiene sobre el reconocimiento de las estrategias de emergencia ante alguna inundación y el nivel de integración de las personas en las acciones en torno a la protección civil, esta puede basarse en las experiencias de inundaciones que se presentan en la temporada de lluvias o frentes fríos. A estas inundaciones se les ha llamado: *pequeños desastres recurrentes* (González Fernández *et al.*, 2022).

Durante los pequeños desastres recurrentes, la capacidad de las autoridades encargadas de brindar protección civil se ve rebasada, sin embargo, es la misma población la que proporciona ayuda a las personas que enfrentan alguna situación adversa por las inundaciones. El apoyo se muestra cuando los ciudadanos ofrecen sus vehículos particulares para el traslado de personas a un lugar seguro, el préstamo e instalación de máquinas para bombear el agua que ingresa en los hogares y la limpieza de estos posterior a las inundaciones, entre otros ejemplos.

Se reconoce que es la población la que, de acuerdo con sus características, actividades económicas, interacción e ideologías la que contrarrestaría las adversidades ante una inundación. De ahí que, los indicadores desde lo social, organizacional, motivacional y actitudinal fueron percibidos negativos en menor medida.

Conclusiones

Investigaciones como la presente son necesarias para la prevención de desastres ante los efectos del CC que cada vez son más intensos y frecuentes en las poblaciones. El brindar este tipo de información favorece a la concientización de aquellos que son vulnerables ante las inundaciones y permite que los tomadores de decisiones puedan generar estrategias con más posibilidades de eficiencia. De ahí que, este estudio puede ampliarse a la población, pues si bien se considera que las instituciones educativas son un reflejo del contexto, se requiere de muestras representativas para establecer mejores estrategias.

Con base en lo encontrado podemos concluir que, la vulnerabilidad ante inundaciones es media —al promediar todas las categorías (1.7) de ambos instrumentos—, por lo tanto, desde los documentos consultados y la percepción de los participantes sí existe un grado de susceptibilidad de que la ciudad sufra inundaciones y su respuesta ante tal adversidad sea superada.

Es de subrayar que el grado de peligro por CT resultó en *valor medio*, es decir, sí existen posibilidades de que un CT se presente en la Ciudad del Carmen; además, se encontró que una parte significativa de sus habitantes (34.5 %) reside en viviendas que no poseen techos resistentes, el 23 % de sus colonias están expuestas a inundaciones, el 68.66 % de su suelo es de baja permeabilidad y no se perciben construcciones que brinden defensa ante las inundaciones. La combinación de lo anterior puede resultar en serias afectaciones en cuanto a la pérdida de vidas humanas y daños materiales.

Es entonces que, los indicadores que resultan negativos en la vulnerabilidad trascienden de lo social y se cargan hacia la naturaleza del terreno, así como a la participación de las instituciones oficiales. Además, en menor medida se encontraron indicadores que abonan en la vulnerabilidad ante inundaciones como el tipo de viviendas, la exposición de colonias y la posibilidad de que un CT se presente.

Por el contrario, es de destacar que la comunicación y la participación en las dinámicas sociales dan signos de una buena cohesión social. Asimismo, se infiere que la percepción positiva de los participantes en este estudio sobre la movilización ante una inundación y la integración de las personas en actividades

para la protección civil se relaciona con las experiencias de ayuda en los *pequeños desastres recurrentes* de la ciudad.

Finalmente, es posible mencionar que la presencia de estos pequeños desastres recurrentes, también incide en la percepción de los participantes, debido a que no existieron diferencias sustanciales en las respuestas de aquellos que vivieron la inundación del 1995, como los que no. Ambos apuntan que la vulnerabilidad ante inundaciones de la ciudad se debe a las características físicas y materiales, pero se contrarresta por las características sociales, organizacionales, motivacionales y actitudinales de la población.

Referencias

- Alfie Cohen, M. y Castillo Oropeza, O. A. (2016). "Con el agua al cuello". Riesgo por inundación, vulnerabilidad socioambiental y gobernanza en el municipio de Cuautitlán. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 18(2), 55-84. <https://quivera.uaemex.mx/article/view/9639>
- Balica, S., Douben, N. y Wrigth, N. G. (2009). Flood vulnerability indices at varying spatial. *Water Science & Technology*, 60(10), 2571-2580. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.183>
- Cajigal Molina, E. y Maldonado González, A. L. (2019). Metodología para el análisis de vulnerabilidad ante inundaciones. Un ejercicio emergente ante el cambio climático. *Economía, Sociedad y Territorio*, 19(61), 543-574. <https://doi.org/10.22136/est20191342>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED]. (s.f.). *Atlas Nacional de Riesgos. Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad. Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad*. Gobierno de México. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/indicadores-municipales.html>
- Comisión Nacional del Agua [Conagua]. (2015). *¿Qué es un ciclón?* Servicio Meteorológico Nacional. http://smn.conagua.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=39&Itemid=47

- Comisión Nacional del Agua [Conagua]. (2023). Ciclones tropicales. Huracán categoría 5 Otis. *Reporte del clima en México*, 13(10), 20-21. <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9rico/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/RC-Octubre23.pdf>
- Consejo Nacional de Población. [CONAPO]. (2023). *Índices de marginación 2020*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL]. (2010). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social*. Carmen, Campeche. Sedesol.
- Feito, L. (2007). Vulnerabilidad. *Anales Del Sistema Sanitario De Navarra*, 30(3), 7-22. <https://doi.org/10.23938/ASSN.0199>
- Gómez, L. (2011). Un espacio para la investigación documental. *Revista Vanguardia Psicológica Clínica Teórica y Práctica*, 57(1), 226-233. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4815129>
- González Fernández, A. E., Paz, M. y Goyeneche, M. (2022). Análisis de vulnerabilidad de obras viales en Uruguay ante el cambio climático. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 24(2), 5-27. <https://doi.org/10.36677/qret.v24i2.19349>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]. (2014). *Cambio climático 2013. Base de Ciencia Científica*. IPCC.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]. (2015). *Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. IPCC
- Guha-Sapir, D., Hoyois, P. y Below, R. (2015). *Annual Disaster Statistical Review 2014 The numbers and trends*. CRED. http://www.cred.be/sites/default/files/ADSR_2014.pdf
- H. Ayuntamiento de Carmen. (2011). *Atlas de Peligros Naturales del Municipio de Carmen 2011*. Sedesol. http://www.carmen.gob.mx/transparencia/web/Ayuntamiento/2014/OB23/ATLAS_DE_PELIGROS_CARMEN_2011.pdf
- H. Ayuntamiento de Carmen (2021). *Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 del Municipio de Carmen*. <http://www.carmen.gob.mx/pdf/PMD2021-2024/Plan%20Municipal%20de%20Desarrollo.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2010). *Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Carmen, Campeche*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/app/mexico-cifras/datos_geograficos/04/04003.pdf

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2024). *Cuéntame de México. Población*. <https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/densidad.aspx?tema=P>
- Lara Espinosa, D. (2015). *Grupos en situación de vulnerabilidad*. CNDH México. http://appweb.cndh.org.mx/biblioteca/archivos/pdfs/fas_CTDH_GruposVulnerabilidad1aReimpr.pdf
- Martínez Austria, P. F. y Patiño Gómez, C. (2012). Efectos del cambio climático en la disponibilidad del agua en México. *Revista Tecnología y Ciencias del Agua*, 3(1), 5-20. <https://www.revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/1>
- Meira Cartea, P. A. (2008). *Comunicar el Cambio Climático. Escenario social y líneas de actuación*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino; Organismo Autónomo de Parque Nacionales.
- Meneses, J. (2016). *El cuestionario*. Universitat Oberta de Catalunya. <https://femrecerca.cat/meneses/publication/cuestionario>
- National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA]. (2013). *Ciclones tropicales. Guía de preparación*. NOAA. https://www.weather.gov/media/owlie/ciclones_tropicales11.pdf
- Riechmann, J. (2005). *Un mundo vulnerable. Ensayos sobre ecología, ética y tecnociencia*. Catarata.
- Ríos Llamas, C. (2020). Fragilidad urbana: una lectura del desastre desde los habitantes menos protegidos. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 22(1), 57-74. <https://quivera.uaemex.mx/article/view/12798>
- Taber, K. S. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Res Sci Educ*, 48(1), 1273-1296. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>
- Unidad Municipal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. (2015). *Resolución Administrativa. Dirección de la Unidad Municipal de Acceso a la Información Pública*. https://www.cotaipex.org.mx/siecotaipex/modulos/solicitudes/versiones_publicas/1175/I0051-15.pdf
- Urbina, J. (2006). Introducción. En J. Urbina y J. Martínez. (Compiladores). *Más allá del cambio climático. Las dimensiones psicosociales del cambio ambiental global* (pp. 15-22). Instituto Nacional de Ecología.