

Este libro representa el trabajo de coordinación de los investigadores de la Universidad de Quintana Roo de las unidades académicas de Chetumal, Cozumel, y Playa del Carmen, fruto de una ardua labor en sinergia, derivada del esfuerzo a través del Proyecto Conacyt 248375 y contando con la colaboración de investigadores de la Universidad Autónoma del Estado de México de sus facultades de Planeación Urbana y Regional y de Geografía, además de la participación de estudiantes del Doctorado en Geografía, Maestría en Planeación y de varias licenciaturas de la Universidad de Quintana Roo.

A través de su capitulado, debidamente concatenado del ocursio, los expertos en la materia nos exponen en la mesa de análisis una inminente realidad que resulta inquietante para el mundo entero: “los riesgos generados por desastres socio-ecológicos y los efectos en las poblaciones de las costas”.

Por ello, es de suma importancia mencionar que el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2014) por sus siglas en inglés) plantea la necesidad de generar información científica y rigurosa para facilitar evaluaciones integrales en la toma de decisiones ante mitigación, adaptación y resiliencia frente a los efectos del cambio climático; en especial, hacia los grupos vulnerables.

Hasta hace algunos años el fenómeno del cambio climático era discutido desde la visión de los elementos que lo originaban; sin embargo y ya una vez evidente, la problemática asociada a este fenómeno se ha orientado a la búsqueda de acciones que permitan hacer frente a los efectos derivados del cambio climático.

ISBN: 978-607-9448-64-6



RESILIENCIA EN CIUDADES COSTERAS EN EL CARIBE MEXICANO ANTE DESASTRES POR HURACANES



RESILIENCIA EN CIUDADES COSTERAS

DEL CARIBE MEXICANO ANTE DESASTRES POR HURACANES



Coordinadora General
María Lourdes Castillo Villanueva q.c.p.d.

Coordinadores
David Velázquez Torres
Rosalía Chávez Alvarado
José Manuel Camacho Sanabria



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

RESILIENCIA EN CIUDADES COSTERAS DEL CARIBE
MEXICANO ANTE DESASTRES POR HURACANES

RESILIENCIA EN CIUDADES COSTERAS

DEL CARIBE MEXICANO ANTE DESASTRES POR HURACANES

María Lourdes Castillo Villanueva q.e.p.d.
(*Coordinadora General*)

David Velázquez Torres
Rosalía Chávez Alvarado
José Manuel Camacho Sanabria
(*Coordinadores*)



Resiliencia en ciudades costeras del Caribe Mexicano ante desastres por huracanes

© David Velázquez Torres
© Rosalía Chávez Alvarado
© José Manuel Camacho Sanabria

Primera Edición enero 2019

ISBN UQROO 978-607-9448-64-6

© Universidad de Quintana Roo
Boulevard Bahía s/n esq. l. Comonfort
C.P. 77019 Chetumal, Quintana Roo
colonia Del Bosque
Tel. 983 835 0300
www.uqroo.edu.mx

La presente investigación fue sometida a dictamen en el sistema de pares ciegos externos con dos resultados positivos

Proyecto realizado con financiamiento de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología , CONACYT, número de proyecto 248375

El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores.

Se prohíbe la reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de esta presentación sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito de los editores, en términos de lo así previsto por la Ley Federal del Derecho de Autor y en su caso, por los tratados internacionales aplicables.

Portada: Wendolyne Estrada Porcayo

Hecho en México

*A nuestra amiga, compañera y alma
de este proyecto
Dra. Maria Lourdes Castillo Villanueva*

*“Vive hoy como si fueras a morir
mañana y aprende como si fueras
a vivir siempre”
Ghandi*

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	11
PRÓLOGO	17
LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES.....	21
<i>Juan Carlos Arriaga Rodriguez</i> <i>Universidad de Quintana Roo(Unidad Chetumal)</i>	
UNA PROPUESTA ANTROPOLÓGICA PARA LA COMPRENSIÓN DE LA RESILIENCIA SOCIO-ECOLÓGICA EN CIUDADES TURÍSTICAS COSTERAS Y CON UN ENFOQUE ECOSISTÉMICO	47
<i>Bonnie Campos Cámara</i> <i>Ligia Sierra Sosa</i> <i>Universidad de Quintana Roo(Unidad Chetumal)</i>	
UNA PERSPECTIVA CONTEXTUAL HACIA LA IMPLEMENTACIÓN CONCEPTUAL DE LA RESILIENCIA URBANA: ALGUNAS EXPERIENCIAS EN LAS CIUDADES COSTERAS DE MÉXICO.....	65
<i>Yered Canchola Pantoja</i> <i>Carlos Velázquez Haller</i> <i>Universidad Autónoma del Estado de México(Facultad de Geografía)</i>	
RESILIENCIA: UNA PERSPECTIVA DEMOGRÁFICA.....	75
<i>Marta Vera Bolaños</i> <i>Rodrigo Pimienta Lastra</i> <i>María Estela Orozco Hernández</i> <i>Universidad Autónoma del Estado de México-Facultad de Planeación Urbana y Regional</i>	
RESILIENCIA EN LAS CIUDADES COSTERAS DE QUINTANA ROO: APROXIMACIÓN AL TEMA RESILIENCIA Y TURISMO DESDE UN ENFOQUE DE LOS SISTEMAS SOCIOE-COLÓGICOS.....	103
<i>David Velázquez Torres</i> <i>Adriana Lucía Trejo Albuerne</i> <i>Laura Gabriela Velázquez Haller</i> <i>Universidad de Quintana Roo (Unidades Chetumal y Playa del Carmen)</i>	
DISEÑO Y APLICACIÓN DE UNA ENCUESTA SOBRE RESILIENCIA URBANA COSTERA EN EL CARIBE MEXICANO	117
<i>José Manuel Camacho Sanabria</i> <i>Universidad de Quintana Roo(Unidad Chetumal)</i> <i>Juan Antonio Álvarez Trinidad</i> <i>Universidad Autónoma de Chiapas</i>	

HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE INDICADORES DE RESILIENCIA URBANA COSTERA ANTE HURACANES	145
<i>Oscar Frausto Martínez</i>	
<i>Anita Martínez Méndez</i>	
<i>María Luisa Hernández Aguilar</i>	
<i>Milagros Campos Vargas</i>	
<i>Universidad de Quintana Roo (Unidades Chetumal y Cozumel)</i>	
<i>Integrantes de la Red de desastres asociados a Fenómenos hidrometeorológicos extremos y cambio climático del CONACYT (REDESClim).</i>	
LOS RETOS PARA HACER DE CHETUMAL UNA CIUDAD URBANA RESILIENTE.....	165
<i>Bonnie Lucía Campos Cámara</i>	
<i>María Angélica González Vera</i>	
<i>Universidad de Quintana Roo(Unidad Chetumal)</i>	
LOS EFECTOS DEL CRECIMIENTO URBANO EN PLAYA DEL CARMEN, QUINTANA ROO: UNA APROXIMACIÓN DESDE LA RESILIENCIA URBANA.....	185
<i>Octavio Castillo Pavón</i>	
<i>José Juan Méndez Ramírez</i>	
<i>Universidad Autónoma del Estado de México</i>	
<i>Facultad de Planeación Urbana y Regional)</i>	
RESILIENCIA URBANO-COSTERA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE EL ENFOQUE SOCIO-ECOLÓGICO: EL CASO DE TULUM, Q. ROO.	205
<i>María Luisa Hernández Aguilar</i>	
<i>Oscar Frausto Martínez</i>	
<i>Lucinda Arroyo</i>	
<i>Universidad de Quintana Roo (Unidades Chetumal y Cozumel)</i>	
INFRAESTRUCTURA URBANA RESILIENTE.....	227
<i>Anita Martínez Méndez</i>	
<i>Oscar Frausto Martínez</i>	
<i>María Lourdes Castillo Villanueva</i>	
<i>José Manuel Camacho Sanabria</i>	
<i>Universidad de Quintana Roo (unidades Chetumal y Cozumel)</i>	
RESILIENCIA URBANA RESPUESTA AL DESAFÍO CLIMÁTICO UMBRAL DE LA GESTIÓN SOCIO-ECOLÓGICA DE ÁREAS VERDES Y PARQUES URBANOS.....	239
<i>María Estela Orozco Hernández</i>	
<i>Gustavo Álvarez Arteaga,</i>	
<i>Rocío Mañon de la Cruz</i>	
<i>Antonieta Reyes Suazo</i>	
<i>Universidad Autónoma del Estado de México-Facultad de Planeación Urbana y Regional)</i>	
CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO: GRUPOS VULNERABLES.....	265
<i>Rosalía Chávez Alvarado</i>	
<i>Universidad de Quintana Roo (Unidad Chetumal)</i>	

PRESENTACIÓN

El presente libro muestra el quehacer científico de investigadores que parten de la conceptualización de *Resiliencia* para ofrecer trabajos que, desde una visión interdisciplinaria, abordan temas relacionados con los procesos demográficos, antropológicos, urbanos, socioecológicos, sostenibilidad urbana y regional, la configuración urbana, el cambio climático y los fenómenos hidrometeorológicos, lo que la hace una obra de gran valía para los lectores .

Juan Carlos Arriaga, en su trabajo *Cooperación internacional en materia de gestión del riesgo y resiliencia*, señala la importancia de las instituciones internacionales, clasificadas en organizaciones, regímenes y convenciones, que permiten a los Estados disminuir la incertidumbre y la anarquía existente en el sistema internacional; además, facilitan la cooperación, el diálogo y la resolución de problemáticas comunes, tales como los desastres, que son el resultado de la interacción de fenómenos naturales con factores de riesgo socialmente contruidos, originando una grave e importante problemática debido a que afectan económica, política y socialmente a la totalidad de los Estados.

El punto de vista de Bonnie Lucía Campos Cámara y Ligia Sierra Sosa en su trabajo *Una propuesta antropológica para la comprensión de la resiliencia socioecológica en ciudades turísticas costeras y con un enfoque ecosistémico*, desde la antropología aborda los fenómenos o problemáticas contemporáneas, refiriendo aquellos espacios donde las formas de resiliencia en las ciudades costeras deben ser parte de un proceso integral en el que se contemplen a todos los actores, es una perspectiva sólida y pluridimensional lo que puede permitir el desarrollo teórico-metodológico de las nociones de socioecosistema y de resiliencia socioecológica. Las autoras señalan que la construcción de diques, vías y estructuras de protección han aumentado los procesos de erosión y los cambios en el transporte de sedimento, resultando en una mayor vulnerabilidad de las comunidades costeras y de los ecosistemas a las inundaciones y a las

mareas de tormenta, que se intensifican por el aumento en la población o por una planeación deficiente; asimismo, refieren al cambio climático como una amenaza potencial para las comunidades costeras y demuestra la interdependencia entre los sistemas sociales, económicos y humanos y la vulnerabilidad del ecosistema en estas zonas.

El capítulo de Yered Gybram Canchola Pantoja y Carlos Joel Velázquez Haller, intitulado *Una perspectiva contextual hacia la implementación conceptual de la Resiliencia Urbana: algunas experiencias en las ciudades costeras de México*, hace referencia a las primeras concepciones del término de resiliencia urbana para comprender la afectación de los riesgos y desastres y las medidas que se pueden tomar para una efectiva preparación, adaptación, recuperación y reconstrucción de los hechos por una amenaza o peligro de índole natural. Su aplicación empírica se dirige a algunas ciudades costeras del territorio nacional para analizar los esfuerzos y medidas que se están llevado a cabo y puedan replicarse en otras localidades de la amplia región costera de país, que generen estrategias locales para la preparación ante los desafíos de las amenazas naturales.

El capítulo *Resiliencia: una perspectiva demográfica*, de Marta Vera, Rodrigo Pimienta y María Estela Orozco, toma la teoría sobre migración propuesta por Everett Lee, cuya conceptualización involucra a un conjunto de factores (origen-destino), un conjunto de obstáculos intermedios y una serie de factores personales. Estos elementos proporcionan un marco para formular como hipótesis que las migraciones tienden a ocurrir en gran medida de las corrientes bien definidas, que Everett Lee denominó como desarrollo de flujos y contraflujos.

Asimismo, en el trabajo *Resiliencia en las ciudades costeras de Quintana Roo: aproximación al tema resiliencia y turismo desde un enfoque de los sistemas socioecológicos*, de David Velázquez Torres, Adriana Lucía Trejo Albuérne y Laura Gabriela Velázquez Haller, aborda, desde un enfoque sistémico e integral, la incidencia y relación que existe entre la resiliencia y el turismo costero; se hace un acercamiento conceptual de resiliencia, los sistemas socioecológicos y el turismo, para situar propiamente a esta actividad económica como un sistema socioecológico, con la finalidad de analizar la vulnerabilidad y plantear algunas propuestas sobre la capacidad resiliente de ciudades costeras y turísticas en el estado de Quintana Roo, que surgen, crecen y se desarrollan a partir del turismo internacional de masas.

Por su parte, el trabajo intitulado *Diseño y aplicación de una encuesta sobre resiliencia urbana costera en el Caribe Mexicano*, de José Manuel Camacho Sanabria y Juan Antonio Álvarez Trinidad, refiere al Caribe Mexicano como una

de las principales áreas geográficas amenazadas por los efectos del cambio climático, en aras de la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos (huracanes e inundaciones), siendo necesario conocer las condiciones de vulnerabilidad de las poblaciones ubicadas en la zona costera del Caribe Mexicano y su capacidad de adaptación, mediante la aplicación de una encuesta, como instrumento para obtener información sobre la resiliencia urbana costera de Chetumal, Tulum y Playa del Carmen.

Siguiendo con esta postura metodológica, Oscar Frausto Martínez, Anita Martínez Méndez, María Luisa Hernández Aguilar y Milagros Campos Vargas, en su trabajo *Herramientas para el desarrollo de indicadores de resiliencia urbana costera ante huracanes*, consideran el uso de instrumentos para la determinación de la resiliencia urbana, que ha generado una discusión abierta entre los procesos de su validación y confrontación para la toma de decisiones de alto nivel. El trabajo promueve el uso de indicadores como una herramienta de gestión, siendo una señal o un signo para la toma de decisiones informadas y donde el monitoreo se considera una de las fases críticas en el desarrollo de los sistemas de información de indicadores integrales con propósitos específicos, que considera la valoración del sistema de indicadores a través de cinco criterios: pertinencia, calidad de la información, objetivos del sistema, tendencia y significancia.

Prosiguiendo con estos estudios, en el trabajo *Los retos para hacer de Chetumal una ciudad urbana resiliente*, de Bonnie Lucía Campos Cámara y María Angélica González Vera, toman como caso de estudio a Chetumal, como concentrador del equipamiento, los servicios y las actividades económicas, lo que propicia una alta dependencia del resto de las localidades, una configuración del territorio y franjas alternadas de áreas inundables con cuerpos lagunares. Los retos para hacer de Chetumal una ciudad urbana resiliente se relacionan con el crecimiento constante de la población y la vulnerabilidad y riesgo que conlleva, además de problemas de gestión del equipamiento de servicios e infraestructura urbana, contar con la capacidad para soportar el impacto de los retos de la actualidad, así como la capacidad de recuperación sólida, rápida y eficaz ocasionada por catástrofes provocadas por la naturaleza o los humanos.

En otro trabajo, intitulado *Resiliencia y urbanización. Los efectos del crecimiento urbano en Playa del Carmen, Quintana Roo*, de Octavio Castillo Pavón y José Juan Méndez Ramírez, se analiza la resiliencia y los efectos del crecimiento urbano y la nueva configuración urbana resultante de la urbanización turístico-costera, así como la identificación de los principales impactos producidos por el turismo en Playa del Carmen, que están dando forma a una ciudad claramente dividida

social y económicamente, seguido de un expansivo proceso de crecimiento urbano-regional, siendo receptora de los efectos de un desarrollo no planificado y una configuración urbana caracterizada por la segregación socioespacial y la fragmentación, en detrimento de las condiciones materiales de vida de la población residente.

María Luisa Hernández Aguilar, Lucinda Arroyo y Oscar Frausto Martínez, en su trabajo *Resiliencia urbano-costera frente al cambio climático desde el enfoque socio-ecológico*, señalan que las ciudades costeras de todo el mundo, expuestas a los riesgos de desastre, causados por huracanes, enfrentan desafíos a largo plazo para garantizar la seguridad de sus habitantes, como resultado de los impactos directos e indirectos del cambio climático y, a menudo, acompañados por vulnerabilidades preexistentes. Construir ciudades resilientes considera plantear una agenda política integral con implicaciones en el ámbito de la gestión urbana, la infraestructura, las finanzas, el desarrollo social, el crecimiento económico y la gestión del subsistema ecológico (Resilient Communities Program).

De manera particular, Anita Martínez Méndez, Oscar Frausto Martínez, María Lourdes Castillo Villanueva y José Manuel Camacho Sanabria, en su trabajo *Infraestructura Urbana Resiliente*, presentan un marco de referencia sobre la infraestructura crítica y el enfoque de resiliencia como alternativa para la protección y mejora en caso de desastre, para ello manifiestan que el bienestar de la sociedad depende del buen funcionamiento de la infraestructura crítica, donde los momentos de crisis y contingencia suelen agravar su impacto en la sociedad; para poder implementar estrategias de prevención y planes de acción en las infraestructuras críticas de un espacio determinado, se requiere tener una definición sobre infraestructura crítica así como el posible enfoque que podría ayudar a mejorar su desarrollo y prevención ante desastres.

En términos similares, María Estela Orozco Hernández, Rocío Mañón de la Cruz y Antonieta Reyes, en su trabajo *Resiliencia urbana respuesta al desafío climático. Umbral de gestión socio-ecológica de áreas verdes y parques urbanos*, exponen, por medio de un procedimiento analítico-interpretativo, la dirección de la agenda internacional de la sostenibilidad, la resiliencia urbana como enfoque que delinea un camino positivo hacia la sostenibilidad urbana y regional, en donde el umbral o principio de la gestión socio-ecológica exalta la integración del conocimiento de las ciencias naturales y las ciencias sociales que refrenda la gestión pública como una práctica colaborativa hasta materializarla en acciones a través de los programas y proyectos ambientales. Para ello, hace alusión a las ciudades resilientes como aquellas que desarrollan capacidades para responder

HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE INDICADORES DE RESILIENCIA URBANA COSTERA ANTE HURACANES

Oscar Frausto Martínez

Anita Martínez Méndez

María Luisa Hernández Aguilar

Milagros Campos Vargas

Universidad de Quintana Roo (Unidades Chetumal y Cozumel)

Integrantes de la Red de desastres asociados a Fenómenos hidrometeorológicos
extremos y cambio climático del CONACYT (REDESClim).

Resumen: La existencia de numerosos instrumentos para la determinación de la resiliencia urbana ha generado una discusión abierta entre los procesos de su validación y confrontación para la toma de decisiones de alto nivel. El uso de indicadores se promueve como una herramienta de gestión, siendo una señal o un signo para la toma de decisiones informadas. El monitoreo es una de las fases críticas en el desarrollo de los sistemas de información de indicadores integrales con propósitos específicos, se trata de la operación de conceptos, objetivos y estrategias con el fin de lograr metas, en este caso, el aumento de resiliencia urbana. Así, el monitoreo considera la valoración del sistema de indicadores a través de cinco criterios: pertinencia, calidad de la información, objetivos del sistema, tendencia y significancia.

Palabras clave: desastres, peligro, vulnerabilidad, riesgo, capacidad adaptativa, costas.

Introducción

Con el fin de promover acciones proactivas y la mejora de las capacidades en caso de desastre, se ha implementado una política institucionalizada para determinar el estado de las comunidades ante los fenómenos catastróficos que

las han impactado (SEDATU, 2016), donde el proceso de aprendizaje toma un carácter singular en el concepto de resiliencia ante desastres en el discurso del cambio ambiental, donde se promueve la acción proactiva y la mejora de las capacidades en lugar de respuestas reactivas (Azadzadeh, Kötter, Salehi y Birkmann, 2017).

Si bien el concepto de resiliencia se centra en su peso descriptivo, existe una aproximación normativa que ha llevado a la operacionalización del término en diversas disciplinas (Weichselgartner y Kelman, 2015; Brown, Shaker y Das, 2016) e instituciones de cohorte internacional (UN-2015; Urbano, et al. 2013; Bitran, 2009), nacional (SEDATU 2016) y local (SEDATU, 2017), las cuales buscan normalizar indicadores que permitan promover la prevención ante desastres y fortalecer la resiliencia comunitaria.

Así, el desarrollo de indicadores ha sido empleado para la operacionalización y medición de la resiliencia, siendo los expertos en el tema de riesgo y desastre sus promotores principales, siguiendo para ello una estructura básica aprendida en la estructuración de las Agendas y, en forma de cascada, de arriba hacia abajo promovida durante los indicadores de desarrollo sustentable (Frausto, Vázquez, Arrollo, Castillo y Hernández, 2016); sin embargo, no existe un procedimiento estándar aceptado y pocos ejemplos locales (FODM, 2011) que muestren la participación comunitaria en el desarrollo de los indicadores de resiliencia.

Para abordar estas lagunas de conocimiento, este documento tiene como objetivo reconocer los principios procedimentales en el desarrollo de un sistema de indicadores con el fin de operacionalizar la resiliencia urbano costera ante desastres por huracanes y producir un sistema de monitoreo en la calidad los marcos actuales de medición de la resiliencia en construcción de un sistema de indicadores a través del desarrollo de un marco cohorte - meta. Para ello, se presenta una síntesis de referencia en torno a la resiliencia y los desastres, la metodología propuesta en la cual se propone la operacionalización del monitoreo del sistema de indicadores de resiliencia urbano costera como estrategia para la evaluación. En el tercer apartado se presentan los resultados, destacando la pertinencia, calidad de la información, objetivos del sistema, tendencia y significancia del sistema de indicadores, cerrando con las conclusiones.

Síntesis de referencia en torno a la resiliencia y desastres

El estudio de los desastres ha sido abordado desde diversas perspectivas, donde el peso de la comprensión de los procesos físicos que los desencadena llegó a señalarlos como “naturales” y de referencia en la *Década de reducción de*

los desastres naturales (Frausto, 2008), continuando en su entendimiento para acciones de prevención referidas en el *Marco de Hyogo* (UNISDR, 2006), hasta devenir en la comprensión de su análisis integral y con peso en la *Gestión Integral del Riesgo* (Hernández, 2014). En el contexto internacional, la agenda se centra en la reducción del riesgo por desastres a través del marco de SENDAI para el periodo 2015 – 2030 (UN-2015), con un esquema de seguimiento a los Objetivos del Milenio y armonizando los compromisos para los objetivos de desarrollo sostenible (Ferreira, Da Silva e Indirli, 2018).

Actualmente, en materia de lineamientos y acuerdos internacionales, se tiene una experiencia de más de 30 años, donde los instrumentos para la prevención y reducción se han implementado, y los indicadores han jugado un papel sustancial en la evaluación (UNISDR, 2008; Winograd, Farrow y Eade, 1998 y Winograd, Fernández y Farrow, 1997) (Figura 1). Así, los indicadores de progreso señalan el cumplimiento de metas programadas, orientadas a superar limitantes históricas y generar sistemas completos y multinivel que ayudan a la prevención y gestión del riesgo a desastres, más que al estudio de los impactos económicos, las afectaciones sociales y los componentes físico naturales de los fenómenos peligrosos.

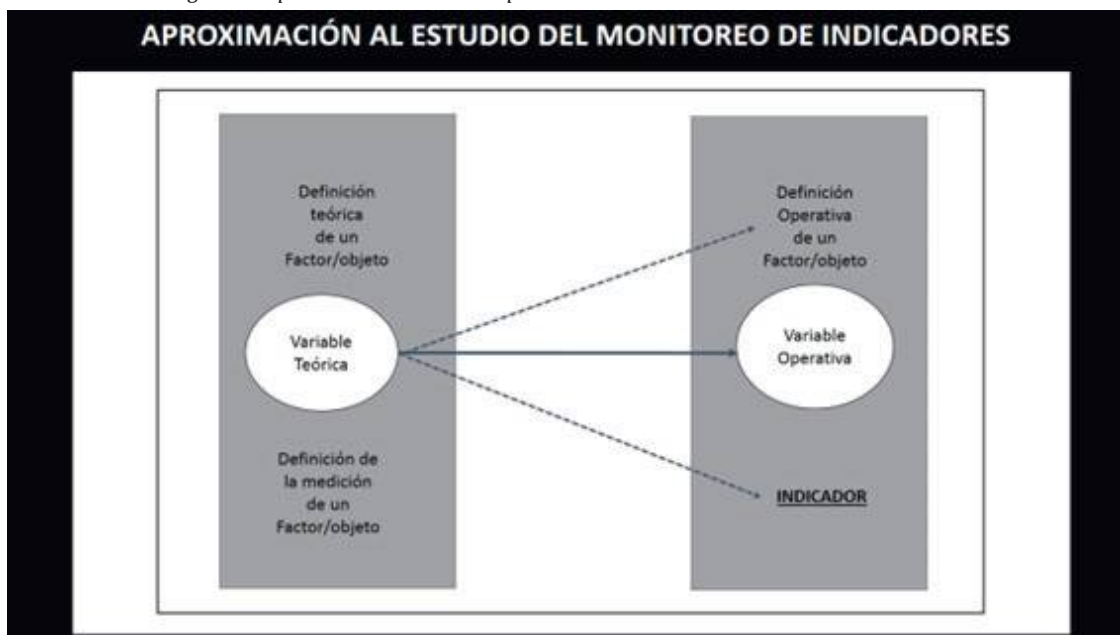
Figura 1. Discurso histórico de los indicadores y la progresión histórica en el contexto de los acuerdos internacionales.



Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, los acuerdos internacionales sobre la gestión integral del riesgo sirven de base para la definición teórica conceptual a lograr y que, después, será operado por medio de objetivos y metas que serán valoradas en función de indicadores expofeso para su uso y aplicación. Así, la construcción de indicadores se irá estructurando de acuerdo a variables teóricas, donde hay una definición y medición de factores y objetivos, para pasar a una variable operativa donde el factor y objetivo es definido, y cuyo resultado será el indicador (Figura 2).

Figura 2. Aproximación a la conceptualización de la elaboración de indicadores.



Fuente: *Elaboración propia.*

Así, los indicadores deben de reunir propiedades técnicas mínimas para ser “un buen indicador” (Figura 3):

- a. Definición de indicadores, los cuales deben responder claramente a la siguiente pregunta ¿Para qué los uso? ¿Qué tipo de indicadores requiero? ¿Qué características mínimas deben de reunir?
- b. Monitoreo de indicadores. Este elemento técnico es fundamental en la construcción de los indicadores. Se analiza la pertinencia, los

datos, la comprensión, la capacidad de predicción y la valoración de necesidades para la generación de los mismos.

- c. Propiedades del indicador. Estas propiedades son fundamentales en la definición y el monitoreo, siendo entre otras la objetividad, la relevancia, medible, etc.

Figura 3. Discurso técnico sobre los indicadores.



Fuente: *Elaboración propia.*

Finalmente, se reconocen jerarquías en el proceso de creación de conocimiento basados en indicadores e índices (Birkmann y Wisner, 2006), señalando cuatro etapas:

- a. Datos. Derivados de observaciones y consultas de cierto fenómeno o hecho.
- b. Información. Resultado de interpretaciones conceptuales, taxonomías y escalas
- c. Conocimiento. Cuando la información responde a preguntas específicas, centrado el para qué uso la información.

- d. Sabiduría. Es la compilación y aplicación de conocimiento. Es la experiencia y la toma de decisiones fortalecida.

Por lo anterior, una comunidad se vuelve más sabia en cuanto reúne conocimiento, cuenta con información para la toma de decisiones y reúne datos sobre la amenaza, vulnerabilidad, las capacidades adaptativas, lo que conlleva a determinar el estado de resiliencia de la ciudad.

La formulación de las herramientas y técnicas de construcción de indicadores de resiliencia, así como la aplicación y evaluación de estos es un tema poco abordado en la literatura especializada, la cual se ha centrado en la aplicación de indicadores, mas no en la reflexión de los mismos. Este proyecto se basa en cinco estrategias que sirven de escalafón para concretar los indicadores que fundamentan la estructuración del sistema de información de resiliencia urbana costera ante huracanes:

- a. Reconocimiento urbano. Recorridos de campo y mapeos específicos sobre las actividades económicas de la ciudad y su urbanización, analizando el contexto de ubicación (costero, enclave, polo de desarrollo, punto nodal, etc.), lo que permite una primera identificación espacial de las problemáticas (ausencia de servicios, problemáticas ambientales, sociales y económicas).
- b. Encuestas a la población. Durante los recorridos antes señalados, se deberá construir una base de información con fundamento en entrevistas cara a cara con los habitantes de la ciudad, con el fin de analizar la percepción de problemáticas específicas, el “sentir local”, y las prioridades en la solución de los problemas orientados a la resiliencia y las amenazas por huracanes. Se entrevistará a la población representativa que interactúa en el sistema del municipio o localidad para estructurar la percepción de problemáticas inmediatas, asimismo, encontrar referencias globales, nacionales y locales en la Meta 11 y sus indicadores y problemáticas respectivas que permita vincular la gestión integral del riesgo.
- c. Entrevistas a sectores representativos de la ciudad costera (representantes de la gestión pública, empresarios, sociedad civil y académicos). Mediante las entrevistas se diagnostica la problemática central que reconoce cada miembro de la comunidad; cabe destacar que no existe límite en la demanda de problemáticas, así como el indicador correspondiente, por lo que posteriormente,

en trabajo de gabinete, se ordenará por temáticas, objetivo, fuente de datos, explicación del porqué es conductor de una resiliencia ante huracanes, avance, interpretación y peso del indicador, que conlleve a la construcción del índice de resiliencia urbana.

- d. Identificación y clasificación de los indicadores a desarrollar. Los indicadores se dividen en dos grupos: a) sencillos y complejos, y b) con información y sin información. Lo anterior permitirá definir resultados a corto plazo y proyectos a desarrollar. Así, cada indicador se ubicará dentro del diagrama de “aplicación de indicadores”, los cuales se dividen en cuatro etapas, con lo cual es posible aplicar a corto plazo aquellos indicadores sencillos y donde se tiene información (etapa 1), siguiendo con los complejos con información (etapa 2), dejando como proyectos aquellos indicadores sencillos sin información (etapa 3) y los indicadores complejos sin información al final (etapa 4).
- e. Revisión de los documentos maestros para el monitoreo de la resiliencia urbano costera ante huracanes. Incluye un diagnóstico urbano, el sistema de indicadores de resiliencia urbana, un plan de acción para aumentar la resiliencia, este último surge de un taller comunitario con la participación de los gestores de la ciudad. Las tareas y responsabilidades del grupo quedan circunscritas a la planeación estratégica que se desarrolló y donde definirán la misión y visión, objetivos y proyectos de trabajo a mediano y largo plazo, utilizando para ello el marco lógico como instrumento de seguimiento y logro de metas. El marco lógico inicia con el análisis de los problemas, objetivos, actividades, indicadores de desempeño y limitantes o riesgos para lograr las metas.

Premisas en la determinación de los indicadores de resiliencia urbana costera

Las ciudades del mundo se encuentran en retos distintos a los que se enfrentaban hace 20 años (ONU-Habitat, 2017). Los principales retos son el crecimiento urbano, cambios en la estructura de la población y familia, el crecimiento de los suburbios y asentamientos informales, así como proveer servicios básicos de calidad. Actualmente, el 54% de la población vive en áreas urbanas. En México, el 72% de la población vive en ciudades (OCDE, 2015). El sistema urbano nacional se ha transformado y se integra de 384 ciudades, donde el crecimiento se centra

en las ciudades medias principalmente (SEDESOL – CONAPO, 2012). Finalmente, en el contexto costero se ubican 96 ciudades y 151 municipios (SEDESOL – INAFED, 2016).

Para Lavell (2018), cinco elementos son fundamentales para el análisis de la gestión del riesgo urbano, los cuales serán abordados para comprender la resiliencia urbano costera ante los huracanes:

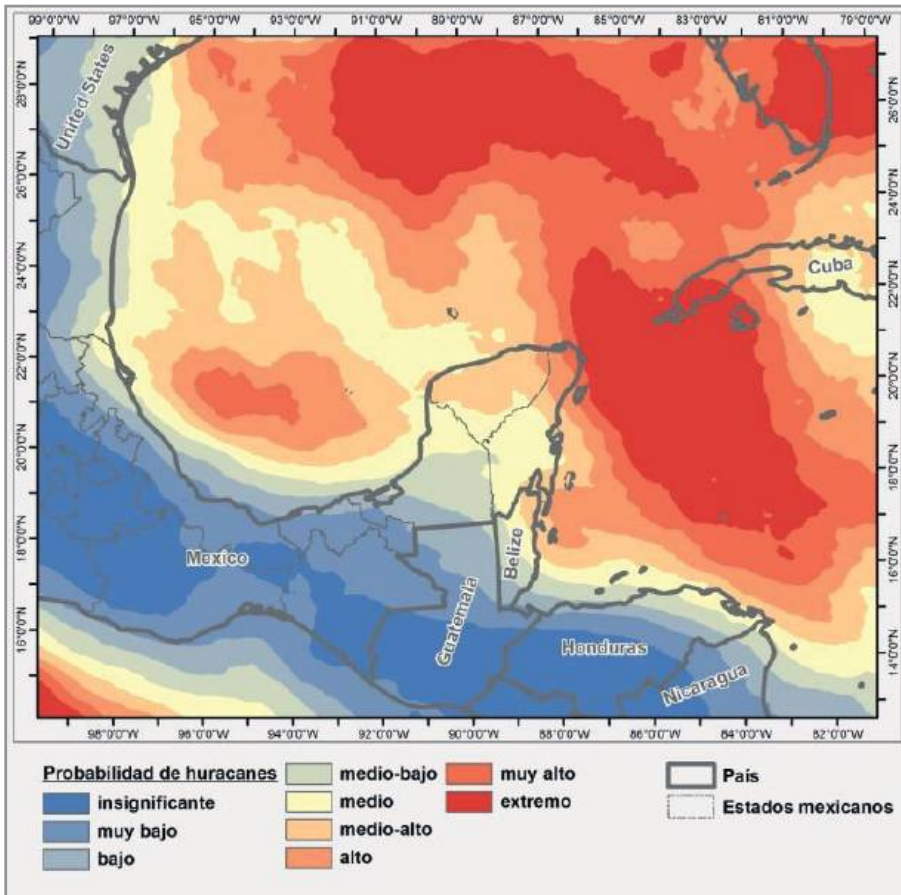
1. Densificación (exposición).

La región Caribe de México es una zona de amenaza recurrente a fenómenos hidrometeorológicos extremos como huracanes (Figura 4), tormentas tropicales, nortes severos, sequías e incendios, los cuales están interrelacionados a la exposición que le imprime el relieve de bajo contraste altitudinal, zonas de deficiente drenaje y baja porosidad de suelo. Para la ciudad de Playa del Carmen, la densidad de la ciudad osciló de 4,580.87 h/km² en el año 2000, a 6,040 h/km² en 2005 y 3,753 h/km² en el año 2010, resaltando la distribución heterogénea en la ciudad (Figura 5).

2. Degradación ambiental (modificación de las características naturales).

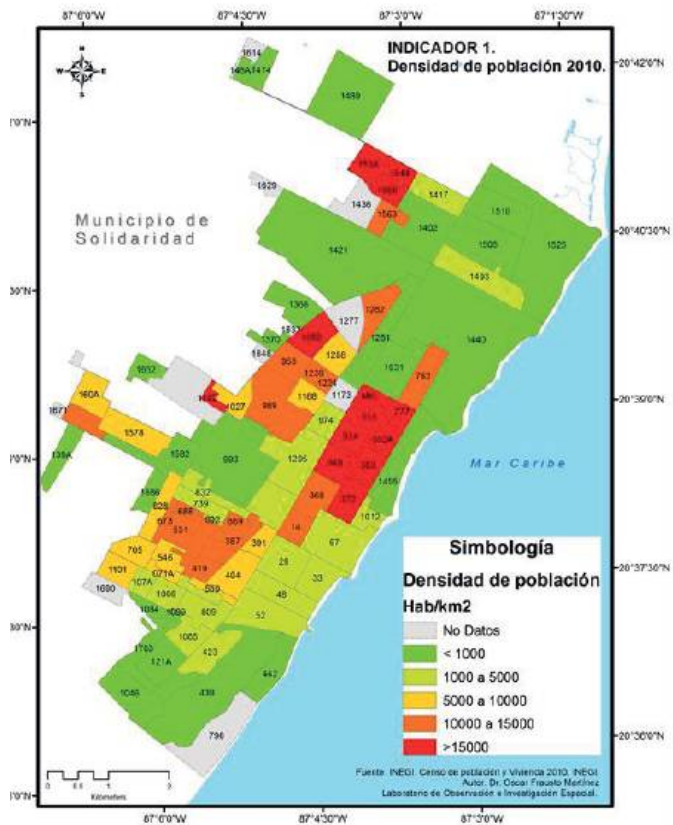
La transformación de las características naturales del territorio de la ciudad de Playa del Carmen se evidencia en el crecimiento de su mancha urbana, crecimiento poblacional y la transformación del litoral. La figura 6 muestra el crecimiento de la mancha urbana de 2000 a 2015 y la exposición ante los huracanes. En el caso de las ciudades costeras de Quintana Roo, Rojas, et al (2014), destacan tasas de crecimiento censal e intercensal para el periodo 1970 – 2010, donde la Ciudad de Playa del Carmen registrará niveles máximos de crecimiento para el periodo 1990 – 1995 de 34.77, aunque disminuye en el periodo 2005 – 2010 (a 8.02), continuará siendo la máxima registrada para las ciudades del Caribe de México. En este contexto, la creación de ciudades será una consecuencia a la política de polos de desarrollo en regiones de baja o nula población aplicada en los años 70. Las ciudades de Cancún (7.10), Playa del Carmen (34.77) y Tulúm (10.69) registrarán tasas de crecimiento superior a la estatal y nacional durante el primer quinquenio del 90.

Figura 4. Probabilidad del impacto de huracanes y exposición de la península de Yucatán.



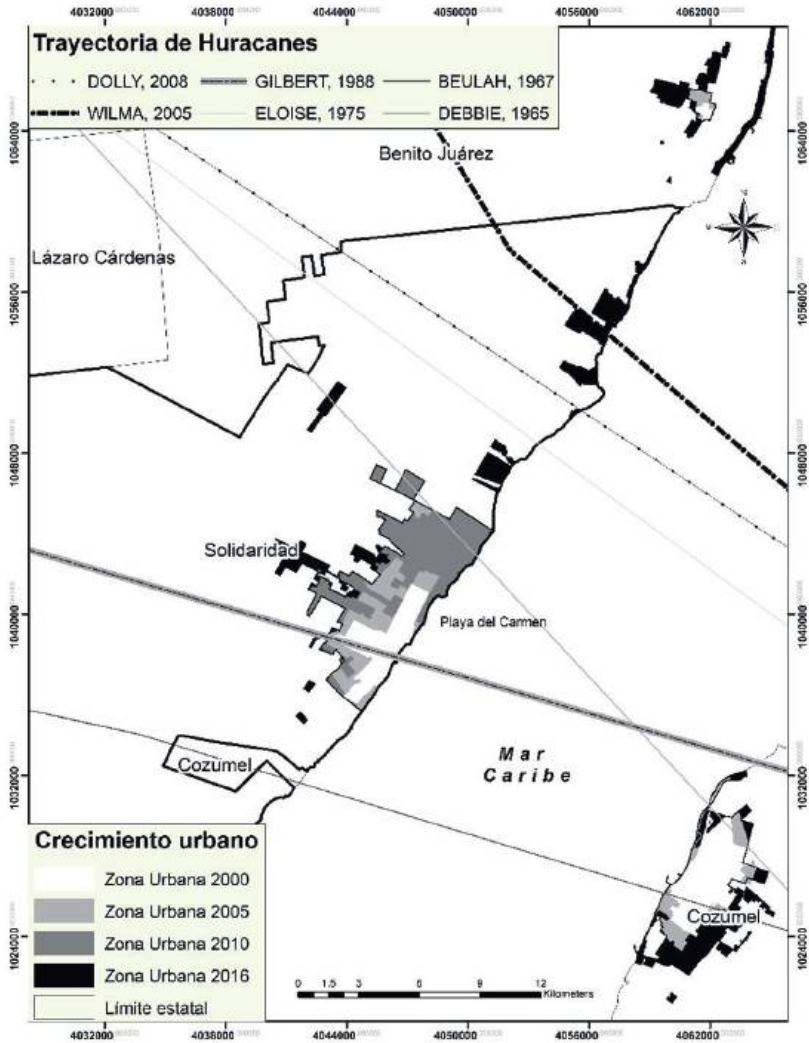
Fuente: Tomado de Ihl y Frausto (2014).

Figura 5. Distribución de la densidad de población de la ciudad de Playa del Carmen a nivel AGEB.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 2010.

Figura 6. Crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Playa del Carmen para el periodo 2000 – 2005 y 2010.

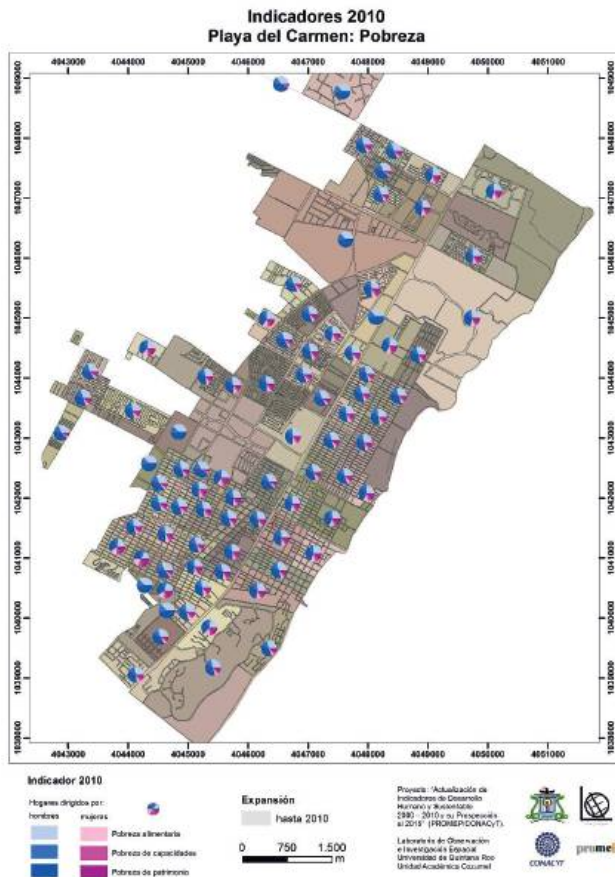


Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI (2017).

3. Segregación socio espacial.

Tres elementos ponen de manifiesto los niveles de segregación espacial. Por un lado, los niveles de hacinamiento se centran en un 30% con población viviendo en 1 y hasta 2 cuartos (Velázquez, 2017) y los niveles de pobreza intraurbana alimentaria, de capacidades y patrimonial se diferencia en hogares cuyo jefe de familia es mujer y hombre, donde la segregación significativa (Figura 7).

Figura 7. Pobreza alimentaria, de capacidades y patrimonial en la ciudad de Playa del Carmen para el 2010.

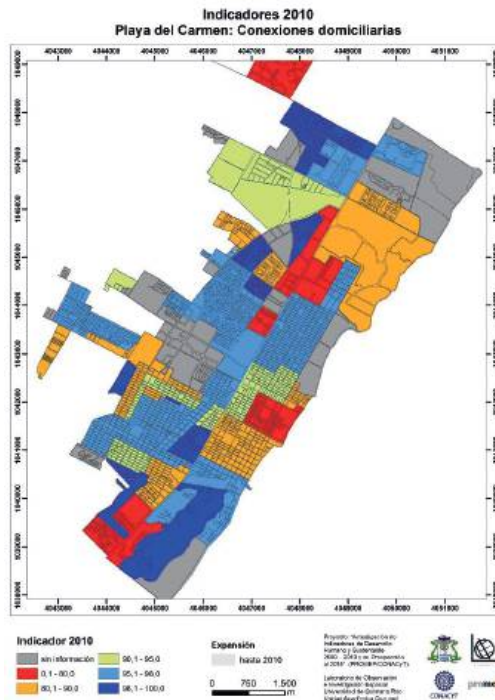


Fuente: Elaboración propia.

4. Sinergia de la ciudad.

La infraestructura urbana estratégica y su funcionamiento en el caso de desastre son fundamentales. Para el caso del desastre provocado por el huracán Wilma de 2005, se tiene una estimación sobre el funcionamiento y operatividad de la infraestructura. La ausencia de drenaje, el nivel y duración de la inundación, la presencia de fosas sépticas, el acceso a agua potable por medio de pozos y la carencia de electricidad son los elementos de referencia para crear capacidades de atención y ampliación de la resiliencia. Sin embargo, para el 2010, la carencia de conexiones domiciliarias de drenaje y agua segura siendo crítica (Figura 8).

Figura 8. Porcentaje de conexiones domiciliarias en la ciudad Playa del Carmen, 2010.



Fuente: Elaboración propia.

5. Crecimiento urbano.

La gobernanza y sostenibilidad urbana son elementos centrales para el aumento de la resiliencia urbana. El plan de desarrollo urbano, el plan de ordenamiento territorial, el atlas de riesgo, el Geociudades, los indicadores de desarrollo humano y sostenible o el perfil de resiliencia urbana muestran una cultura de generación de información estratégica para gobernar la ciudad. Sin embargo, una de sus limitantes es la experiencia de gestión, donde estas ciudades de reciente creación requerirán de la generación de entes y capacidades para hacer frente a los desastres.

Monitoreo de indicadores de resiliencia urbano costera

El monitoreo de indicadores tiene referencia en los sistemas de gestión de información y procesos. En la tabla 1, se reconoce el sistema de información de indicadores, diseñado para la vulnerabilidad social y ambiental de resiliencia urbana costera de la ciudad de Playa del Carmen (Frausto, et al. 2018, Hernández, et al. 2018), él se integra de componentes (tema central de análisis), Indicador, su descripción y cálculo, la fuente de información, la resolución espacial de la información (escala), los años de cohorte y la evaluación al año de referencia. Con lo anterior, es posible replicar la información, con lo cual se cumple el discurso técnico de los sistemas de indicadores, centrado en la objetividad, relevancia, auditable, consistente en tiempo y espacio, estadísticamente representativo, estandarizado y medible.

Así, el monitoreo permite destacar el uso que se le dará al sistema de indicadores, el tipo de indicadores y sus características. En su análisis se considera la pertinencia (para la evaluación de la resiliencia urbano costera), la capacidad de predicción y tendencias (donde es posible reconocer el impacto del indicador en el sistema) y la valoración de necesidades (donde se identifican sectores críticos de ausencia de información o requerimientos de actualización de datos para la construcción de indicadores).

Tabla 1. Indicadores de vulnerabilidad del ambiente social y su monitoreo para el año 2017

VULNERABILIDAD DEL AMBIENTE SOCIAL Y CAPACIDAD ADAPTATIVA								
Componente	Indicadores	Descripción / Cálculo	Fuente	Escala	Indicador / Resultado			Monitoreo
					2000	2005	2010	2017
Población	1.Densidad de población	Número de habitantes / Km2	INEGI	AGEB/ Ciudad	4,580.87	6,040	3,752.92	Si cumple
	2.Población joven	% personas de 0 a 15 años de edad	INEGI	AGEB / Ciudad	26.12	19.44	21.68	Si cumple
	3.Población de 65 años y más	% de personas de 65 años y más	INEGI	AGEB / Ciudad	1.036	0.926	1.27	Si cumple
	4 Población indígena	% Personas de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena	INEGI	AGEB / Ciudad	N.D.	11.09	10.90	Si cumple
	5.Población con limitación en la actividad	% Personas que tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana	INEGI	AGEB / Ciudad	0.88	N.D.	2.4	Si cumple
Migración	6. %Población con residencia de más de 5 años en la ciudad	% de Personas de 5 años y más que en los años 2005 y 2010 residían en la misma ciudad	INEGI	AGEB / Ciudad	51.82	45.81	58.98	Si cumple
Salud	7. Tasa de mortalidad infantil	Mortalidad infantil por 1000 habitantes	INEGI	AGEB / Ciudad	N.D.	N.D.	N.D.	No cumple
	8.Población derechohabientes a servicios de salud	% personas que tienen derecho a recibir servicios médicos en alguna institución de salud pública o privada: IMSS, ISSSTE, PEMEX, SEDENA, SEMAR, SP.	INEGI	AGEB / Ciudad	N.D.	N.D.	N.D.	No cumple
Educación	9. Población de 15 años y más analfabeta	% Personas de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir.	INEGI	AGEB / Ciudad	3.87	4.74	2.59	Si cumple

Consideraciones finales

Las herramientas y técnicas para la gestión de la resiliencia urbana costera requieren de una aproximación multidisciplinar que permita tomar decisiones no solo en momento de crisis y contingencia, sino que permita un monitoreo, entendido como el seguimiento de objetivos y metas para aumentar la resiliencia.

Los indicadores son señales que permiten la toma de estas decisiones. La generación de indicadores pertinentes, con datos y fuentes confiables, que sean significativos y relevantes para el aumento de la resiliencia urbana costera es una tarea pendiente.

Se reconocen dos aproximaciones en la generación de indicadores de resiliencia urbana. La primera, de carácter institucional (a través de la SEDATU) y que define por medio de un sistema de “arriba hacia abajo”, bajo una política nacional, tiene la ventaja del desarrollo comparativo y de gestión territorial amplio, sin embargo, resalta el proceso tradicional de gestión de la emergencia federal, donde la experiencia local no es abordada. La segunda, donde la generación de indicadores locales considera la experiencia local, sus capacidades y sus fortalezas en la gestión de emergencias permite el rescate de ese saber hacer en caso de desastre. Este tipo de acciones “de abajo hacia arriba” pone de manifiesto las necesidades para hacer frente los desastres, sin embargo, también pone de manifiesto, en este caso, la ausencia en la experiencia de gestión, el desconocimiento del territorio y la nueva realidad en la que viven sus habitantes, donde la mayoría no ha experimentado un huracán.

Finalmente, los indicadores permiten conducir acciones para la preparación de planes de acción, con estrategias y acciones, que a corto plazo se verá reflejado en la política pública y en el conocimiento de los habitantes de la ciudad para hacer una gestión integral del riesgo, solo con su monitoreo será posible aumentar la resiliencia de la comunidad.

Referencias:

- Asadzadeh, A; T. Kötter, P. Salehi y J. Birkmann (2017). *Operationalizing a concept: The systematic review of composite indicator building for measuring community disaster resilience*, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 25, 2017, Pages 147-162, <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.09.015>.
- Bitrán, D. (2009). *Metodologías para la evaluación del impacto socioeconómico de los desastres. Serie estudios y perspectivas 108*, CEPAL-México.

- Birkmann, J y Wisner, B. (2006) *Measuring the un-measurable. The challenge of vulnerability*. Source, No. 5/2006. United Nations University—Institute for Environment and Human Security, Bonn. Available at: [/http://www.ehs.unu.edu/file.php?id=212S](http://www.ehs.unu.edu/file.php?id=212S).
- Brown, C; Shaker, R. y Das, R. (2016). *A review of approaches for monitoring and evaluation of urban climate resilience initiatives*. *Env. Dev. Sustain*. Doi: 19.1007/s10668-016-9891-7
- Winograd, M., Fernández y A. Eade, J. (1998). *Atlas de indicadores ambientales y de sustentabilidad para América Latina y el Caribe*. CIAT – PNUMA, Naciones Unidas. Costa Rica.
- Winograd, M., Fernández, A. y Farrow, A. (1997). *herramientas para la toma de decisiones en America Latina y el Caribe: indicadores ambientales v sistemas de informacion geografica*. CIAT – PNUMA, Naciones Unidas. <https://ciat.cgiar.org/publications/publication-details/?handle1=10568&handle2=54061>
- CENAPRED (2018). *Visualizador del Atlas de riesgo de México*. www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx
- Ferreira, Tiago Miguel, Romeu da Silva Vicente, Maurizio Indirli, (2018). "Guest editorial", *International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment*, Vol. 9 Issue: 1, pp.2-3, <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-10-2017-0059>
- FODM (2011). *Programa conjunto del gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y el sistema de las Naciones Unidas en México: fortalecer la gestión efectiva y democrática del agua y saneamiento en México para apoyar el logro de los objetivos del milenio*. Naciones Unidas, México.
- Frausto, O. (2008). *Línea de investigación en turismo y desastres*. En: Palafox, A. y Frausto, O. *Turismo y desastres naturales*. Plaza y Valdez, México.
- Frausto, O., Vázquez, A., Arroyo, L., Castillo, L. & Hernández, A. (2016). *Hurricane resilience indicators in Mexican Caribbean Coastal Cities*. *Int. J. of Safety and Security Eng.*, Vol. 6, No. 4. DOI: 10.2495/SAFE-V6-N4-755-763
- Frausto – Martínez, Oscar; Aidé Beatriz Vázquez Sosa; Orlando Colín Olivares; María Luisa Hernández Aguilar; Lucinda Arroyo Arcos; David Velázquez Torres (2018). *Monitoreo de indicadores de resiliencia urbana ante huracanes para las ciudades costeras: Playa del Carmen, caribe mexicano* En: Rodríguez -Esteves, J. M. et al (Coords.). *Riesgo de desastres en México: eventos Hidrometeorológicos y climáticos*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua – REDESCLIM - CONACYT, México. PP 29 – 53.

- Hernández, M-L. (2014). *Evaluación del riesgo y vulnerabilidad ante la amenaza de huracanes en zonas costeras del Caribe Mexicano: Chetumal y Mahahual*. Tesis de Doctorado. Universidad de Quintana Roo. División de Ciencias e Ingeniería. Chetumal, Quintana Roo, México.
- Hernández, M. L., M.L. Carreño, L. Castillo. (2018). *Methodologies and tools of risk management: Hurricane risk index (HRI)*, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 31, Pages 926-937, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.08.006>.
- INEGI (2017). *Tabulados básicos de la encuesta intercensal 2015*, México. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.
- INEGI (2010). *Tabulados básicos del Censo Nacional de población y vivienda 2010*. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México.
- Ihl, T, y Frausto, O. *El cambio climático y los huracanes en la península de Yucatán*. En: Frausto, O. (Cord). *Monitoreo de riesgo y desastre asociados a fenómenos hidrometeorológicos y cambio climático*. Cozumel – Quintana Roo, México. Universidad de Quintana Roo, 2014, 91 p
- Lavell, A. (2018). *Territorio y tiempo: El riesgo de desastre como proceso*. 35th Conference of Latin Americanist Geographers. San José, Costa Rica, 20 – 22 Mayo de 2018.
- OCDE (2015). *México: transformando la política urbana y el financiamiento de la vivienda*. Estudios de política urbana de la OCDE. ORG.
- ONU-Habitat (2017). *Estado de las ciudades del mundo*. ONU-Habitat. <https://es.unhabitat.org/tag/informe-mundial-de-las-ciudades/>
- Rojas, J., Frausto, O., Tun, J., Ihl, T. (2014). *Turismo y dinámica demográfica de Quintana Roo, México*. En: López y Canoves (Edts). *Thirant Humanidades*, Valencia, España. 581 -592.
- SEDATU (2016). *Guía de perfil de resiliencia urbana*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y urbano. México. 57 p.
- SEDATU (2017). *Perfil de resiliencia de la ciudad de Playa del Carmen*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y urbano- H. Ayuntamiento de Solidaridad. México. 156 p.
- SEDESOL – CONAPO (2012). *Catálogo: Sistema Urbano Nacional 2012*. SEDESOL – CONAPO – Secretaría de gobernación.

- SEDESOL – INAFED (2016). *Hacia una nueva agenda para el desarrollo municipal*. INAFED, Secretaria de Gobernación, México.
- UN (2015). *Resilience*. United Nations, <https://unhabitat.org/urban-themes/resilience/>
- UNISDR (2006). *Tercera conferencia mundial de las naciones unidas sobre la reducción del riesgo de desastres*. <https://www.unisdr.org/files/45069spanishproceedingsofthethirdunworld.pdf>
- UNISDR, 2008. *Indicators of Progress: Guidance on Measuring the Reduction of Disaster Risks and the Implementation of the Hyogo Framework for Action*. UN Organization. <https://www.unisdr.org/we/inform/publications/2259>
- Urbano M De Bettencourt, Teresa Sofia; Ebinger, Jane Olga; Fay, Marianne; Ghesquiere, Francis; Gitay, Habiba; Krausing, Jarl; Kull, Daniel Werner; McCall, Kevin; Reid, Robert Curle Jesse; Simpson, Alanna Leigh. 2013. *Building resilience : integrating climate and disaster risk into development - the World Bank Group experience : Main report (English)*. Washington DC ; World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/762871468148506173/Main-report>
- Velázquez, D. (2017). *Encuesta de resiliencia urbano costera – 2017: Reporte*. Universidad de Quintana Roo. México.
- Weichselgartner J., I. Kelman. (2015). *Geographies of resilience: Challenges and opportunities of a descriptive concept*. *Progress in Human Geography*, Vol 39, Issue 3, pp. 249 – 267. <https://doi.org/10.1177/0309132513518834>

