

IMPACTO ESPACIAL DE LAS INUNDACIONES SÚBITAS EN LA RESILIENCIA TURÍSTICA DE MATEHUALA, SAN LUIS POTOSÍ, MÉXICO*

*Valente Vázquez Solís***

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México
<https://orcid.org/0000-0002-8421-7201>

RESUMEN

En Matehuala, centro regional de San Luis Potosí ubicado en el centro norte del Altiplano mexicano, se combinan paisajes propios del trópico seco y vestigios culturales de valor turístico con la presencia de lluvias esporádicas y torrenciales e inundaciones que afectan al sitio.

Existen pocos referentes metodológicos para diferenciar espacialmente la forma en que se recuperan los sitios tras ocurrir una amenaza. El trabajo revela niveles de resiliencia turística bajo el enfoque del capital físico, económico, social y humano, con el método de tipificación probabilística. Se detectó que las áreas más impactadas son más resilientes porque tienen mejores condiciones organizativas.

Palabras clave: Resiliencia turística; capital; riesgo de inundación; Matehuala; cambio climático.

Spatial impact of flash floods on the tourist resilience in Matehuala, San Luis Potosi, Mexico

ABSTRACT

In Matehuala, a regional center of San Luis Potosí located in the northern center of the Mexican Altiplano, landscapes typical of the dry tropics and cultural remains of tourist value

Fecha de recepción: 3 de agosto de 2022.

Fecha de aceptación: 19 de enero de 2023.

*Financiado por el Fondo de Apoyo a la Investigación, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Proyecto FAI-UASLP, clave C19-FAI-05-95.95).

**Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Av. Industrias 101-A, Fraccionamiento Talleres, C.P. 78399. SAN LUIS POTOSÍ (México). E-mail: vazquezsv@uaslp.mx

are combined with the presence of sporadic and torrential rains, and floods that affect the site.

There are few methodological references to spatially differentiate the way in which sites are recovered after a threat occurs. The work reveals levels of tourism resilience under the physical, economic, human and social capital approach with the probabilistic typing method. It was found that the most impacted areas are more resilient because they have better organizational conditions.

Keywords: Tourist resilience; capital; flood risk; Matehuala; climatic change.

1. INTRODUCCIÓN

En la literatura especializada que documenta los impactos que genera el cambio climático en la vida humana, el turismo es uno de los sectores más afectados, en la medida que articula complejos eslabonamientos productivos de actividades económicas en todas las escalas geográficas. Este comportamiento explica el hecho de que, al iniciar el siglo XXI, ha sido sustancial la producción científica que correlaciona al cambio climático con el incremento de la frecuencia e intensidad de las amenazas, y los efectos que causa en la dinámica de las actividades recreativas en el mundo.

Si bien, el binomio turismo-cambio climático es ampliamente examinado en la literatura por los impactos directos (Díaz, 2012; IPCC, 2007) e indirectos (Gitay *et al.* 2002; Magaña, 2012; Hall, Scott y Gössling, 2013) derivados de esta interacción, procesos como la resiliencia, componente vertebral en la gestión integral del riesgo, tienen limitados antecedentes en la generación de procedimientos metodológicos orientados a revelar la capacidad de recuperación de sitios turísticos cuando ocurre una amenaza. En México, la práctica de actividades turísticas en espacios geográficos distintos a los tradicionales de sol y playa ha crecido de forma acelerada en los últimos años, al grado que numerosos sitios de interior en el territorio nacional ofrecen una diversidad de alternativas naturales y culturales, entre los cuales destaca el estado de San Luis Potosí (Vázquez, *et al.* 2010).

En este contexto, se reconoce que en el trópico húmedo mexicano abundan las investigaciones relativas a los efectos producidos por las inundaciones súbitas derivadas de los huracanes, pero los causados por las lluvias torrenciales potencialmente destructivas en la porción seca del Altiplano norte de San Luis Potosí son menos tratadas; tal condición exige abordajes científicos de carácter espacial a los que este trabajo interesa contribuir. La última de ellas ocurrió en Matehuala, durante la primavera de 2019; en esta localidad, tales eventos se asumen como naturales, azarosos y poco frecuentes entre la percepción colectiva de los habitantes y de las autoridades gubernamentales, por lo que no ocupan una atención prioritaria, excepto cuando se presentan.

Esta idea vertida por los habitantes se sustenta en el hecho de que las precipitaciones son regularmente escasas en esta zona, lo que brinda una laxa idea de seguridad, que contrasta con la de quienes habitan en las fachadas húmedas de los litorales Pacífico, Golfo y Mar Caribe del país, donde huracanes, inundaciones súbitas y deslaves se presentan de manera frecuente (Loyola, Ávalos y Aguilar, 2011).

Por ello, cuando ocurren eventos de esta índole en el interior de México no es infrecuente la pérdida de vidas humanas y daños materiales de gran magnitud, tal es el caso de los estragos ocasionados por el huracán Gilberto en la ciudad de Monterrey, en septiembre de 1988 (Vera, 2019). En correspondencia, cuando existen planes de gestión de riesgo o atlas de amenazas municipales y estatales, estos aspectos suelen abordarse de forma general o, incluso soslayarse.

Por lo anterior, el trabajo asume como posición central que, en Matehuala, sitio con presencia regional de turismo, el impacto de las lluvias torrenciales durante el verano, acentuado por el cambio climático, está condicionado por factores de orden físico, económico, social y humano que explican diferentes capacidades de resiliencia en cada sector de la ciudad. Los daños ocasionados por las inundaciones súbitas a la infraestructura turística y habitacional motivan respuestas variables de la población, las autoridades municipales y los prestadores de servicios para atender los efectos de tales impactos.

Considerando que existen pocos referentes metodológicos que permitan zonificar una localidad de acuerdo con sus capacidades, esta investigación se apoya en el enfoque teórico de los capitales y el método de la tipificación probabilística para revelar las diferencias territoriales existentes en la zona propuesta para el estudio. Como proceso de expresión espacial, la resiliencia puede ser evaluada y diferenciada en el espacio geográfico a través de una metodología mixta que incluye indicadores cuantitativos y cualitativos. En este orden de ideas, la propuesta práctica de la investigación descansa en tres argumentos:

- a. Una comunidad que tiene identificadas las áreas más vulnerables de su territorio es capaz de acelerar el proceso de resiliencia. Si se considera que por la posición geográfica esta zona es vulnerable a lluvias torrenciales, inundaciones súbitas y otras amenazas hidrometeorológicas, la detección de los sectores de la localidad con mayor riesgo es prioritaria para actuar con rapidez y eficiencia ante la presencia de estos eventos. La medición espacial de la resiliencia coadyuvará a que las autoridades gubernamentales e instancias gestoras del riesgo formulen un plan de acción que incluya un atlas de riesgo local, a partir de los resultados obtenidos por este trabajo.
- b. Además del tamaño y escala del desastre, la respuesta de una comunidad dependerá, en gran medida, de los componentes antes mencionados; ésta puede tardar horas, semanas o inclusive meses. El reconocimiento de las diferencias espaciales es primordial porque en esta fase las funciones sociales y económicas se restauran, la población se desplaza a refugios temporales, los cuerpos de emergencia inician labores de recuperación y se toman decisiones orientadas a recuperar el sitio. Por ello, la participación articula el tejido social de sus integrantes, quienes poseen el conocimiento empírico del lugar y las vulnerabilidades que lo caracterizan. Así, una comunidad está mejor preparada para afrontar una amenaza y acelerar el proceso de recuperación.
- c. Se pretende transitar de la conceptualización realizada en las investigaciones que tratan el tema de la resiliencia para, desde una perspectiva territorial, diferenciar los sitios prioritarios de acuerdo con el comportamiento de los indicadores identificados bajo en el enfoque de los capitales, planteado por diversos autores que teorizan sobre la resiliencia como un componente vertebral de la gestión del riesgo (Tierney, 2006; Mayunga, 2007), desde una perspectiva multidisciplinaria.

2. CONSIDERACIONES TEÓRICO CONCEPTUALES DE LA RESILIENCIA TURÍSTICA

Aplicada en el ámbito de las ciencias de la naturaleza y de la ingeniería por el ecólogo Holling (1973), la resiliencia se erigió como un aparato cognoscitivo para explicar la dinámica de los sistemas socioecológicos, en tanto constituye la “capacidad de persistir al dominio de las relaciones que existen dentro de un sistema, así como la medida de la capacidad de éstos para absorber cambios en el estado original por variables persistentes (Folke, 2006; Holladay y Powell, 2018; Cochrane, 2010). Por su parte, Walker *et al.* (2004) destacan que este proceso de recuperación se estima válido siempre y cuando se conserven de manera esencial sus funciones, estructura, identidad y retroalimentación. Este posicionamiento ha sido ampliamente discutido por quienes argumentan que la resiliencia debe situar al sistema en un estado de mayor fortaleza (Stoltz, 2004), crecimiento (Fiksel, 2006), o más deseable (Christopher y Peck, 2004) que el mostrado previamente.

Con énfasis particular en el turismo, la resiliencia ha ganado terreno en las investigaciones dirigidas a examinar los impactos económicos que las crisis ocasionaron en este sector durante el decenio de los noventa (Cellini y Cuccia, 2015); no obstante, a principios del siglo XXI este enfoque se interesó en incorporar criterios para identificar los impactos ambientales que cobran cada vez mayor fuerza (Calgaro, Lloyd, Dominey-Howes 2014), así como en los ocurridos por un incremento sin precedentes en el desplazamiento de viajeros en Europa (Ibanescu, Eva, Gheorghiu, 2020). Al mismo tiempo, eventos globales de origen antrópico como el 9/11, o los vinculados con el cambio climático han privilegiado a la resiliencia como posicionamiento cognoscitivo (Fabry y Zeghni, 2019; Luthe y Wyss, 2014; Scott, de Freitas y Matzarakis, 2009; Tsao y Ni, 2016; Lew *et al.* 2016).

Así, este proceso se observa como parte de un subsistema natural que se adscribe a otros de similar o mayor envergadura como lo explica Cochrane (2010) con la esfera de “resiliencia turística”, un enfoque sistémico que permitirá la operación de los destinos turísticos con mayor eficiencia, del tal modo que los mejor preparados y que dispongan de recursos necesarios harán frente a los severos impactos causados por el cambio climático, las crisis económicas y otras amenazas de diversa índole frente a aquellos que resulten más vulnerables (Holladay, 2018; Jones y Comfort, 2020; Calgaro, Lloyd y Dominey-Howes 2014; Dogru *et al.* 2019).

En adición, los preceptos epistémicos en los que se apoya la resiliencia ecosistémica apoyan a la postura anterior, en tanto identifican al turismo como un sistema adscrito a una panarquía jerárquica con manifestaciones e influencias interescales que transitan del ámbito local al global y viceversa (Becken, 2013). Como tal, esta teoría propone un ciclo de recuperación de los espacios turísticos en cuatro etapas: a) Reorganización, b) Explotación, c) Conservación y d) Liberación. Los cambios graduales ocurridos posterior al evento se apoyan en las capacidades y las formas en que interactúan sociedad, estructuras, infraestructuras, relaciones políticas y cultura.

De manera paralela, las organizaciones globales especializadas en el tema han mostrado un singular interés en este tema. El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), denota la importancia de examinar la resiliencia para la reconstrucción de los territorios afectados por aquel. Como evidencia,

durante la Conferencia Mundial sobre el Empleo y Crecimiento Inclusivo, realizada en 2017, incluye un grupo de trabajo denominado “Comité de resiliencia turística” que ha profundizado en el proceso desde hace varios años, conformado por la Organización Mundial del Turismo en 2009 (UNISDR, 2009; Baker y Coulter, 2007; Biggs, Hall y Stoeckl, 2012; Cochrane, 2010; Strickland-Munro, Allison y Moore, 2010; Jones y Comfort, 2020). De estas reflexiones y sin pretender ser exhaustivas, se detectan tres tendencias:

1. *Resiliencia turística y gobernanza*. Bajo esta perspectiva, la sociedad desempeña una función articuladora en la recuperación de los destinos turísticos (Fabry y Zeghni, 2019). Esta posición brinda un peso preponderante a las capacidades organizativas y gestoras de quienes intervienen en el restablecimiento de las condiciones de los sitios afectados (Holladay y Powell, 2013). Una gobernanza eficiente, expresada en la sinergia que entabla la sociedad con las instituciones permitirá reconocer si un destino será o no resiliente en el futuro.

2. *La incidencia del ciclo de vida del destino turístico en las capacidades resilientes*. Al respecto, Holladay (2018) sostiene que el modelo propuesto por Butler (1980), indica el grado de resiliencia posible de un destino ante agentes perturbadores externos. Las investigaciones consideradas en esta categoría estiman relevante analizar las fortalezas y debilidades de los capitales para evaluar las condiciones de los sitios. El éxito del diagnóstico permitirá aprovechar las capacidades dirigidas a incrementar el grado de resiliencia y, ante todo, incentivar el turismo sostenible.

La resiliencia expresa las capacidades *in situ* como clúster o proveedor de recursos financieros en donde, aquellos con menos recursos y capacidades humanas y sociales tienden a ser menos resilientes; esta condición se acentúa si se encuentra en una etapa de estancamiento o declive, de acuerdo con los rasgos específicos del ciclo de vida de los destinos turísticos. Adicionalmente, los sitios más pequeños tienden a ser más resilientes que los de mayor escala geográfica en tanto la cohesión de los habitantes es más evidente y se materializa en acciones de apoyo a los demás miembros de la comunidad (Dobie *et al.* 2018; Ibanescu, Eva y Gheorghiu, 2020; Luthe y Wyss, 2014; Tyrrell y Johnston, 2008).

3. *Resiliencia, capacidades adaptativas y gestión del riesgo ante el cambio climático*. La resiliencia es un factor inherente a la gestión del riesgo, se ha posicionado en un eje articulador de investigaciones que tratan los impactos relativos al cambio climático que las amenazas originan en sitios con atractivos turísticos, vinculante con la prevención y preparación de un sistema turístico cuya dinámica puede ser alterada por esta causa (Dobie *et al.* 2018; Milano, Cheer y Novelli, 2019; Park y Yoon, 2011; Farrell y Twinning-Ward, 2004; Dogru *et al.* 2019).

Reconocida como una variable de lenta manifestación, el cambio climático tiene el potencial de cambiar irreversiblemente la dinámica del sistema turístico que se expresa como un área —a veces con cierta vaguedad o límites poco precisos—, donde ocurren interacciones complejas con otros componentes económicos, sociocomunitarios y ambientales (Becken, 2013). Por su parte Lew (2014), expone que la velocidad de los cambios ocurridos por un agente perturbador, cualquiera que sea su origen, influye sobre las capacidades adaptativas y de respuesta de los sitios; esta velocidad, denominada también como tasa de cambio, se expresa en gradientes que oscilan de graduales a repentinas.

La irrupción de estos elementos en el sistema se examina a través del modelo SCR (escala, cambio y resiliencia por sus siglas en inglés) propuesto por el mismo autor, en donde prioriza la medición en tasas de cambio variables a lo largo del tiempo y en diferentes escalas sociales y geográficas. Este rasgo es más relevante si se considera, según investigaciones realizadas por el Deutsche Bank, que el incremento en el volumen e intensidad de amenazas registradas a consecuencia del cambio y la variabilidad climática agudizará la brecha entre países ganadores y perdedores, de acuerdo con la proyección de las afectaciones estimadas (Ehmer y Heymann, 2008).

Al privilegiar la relación entre las interacciones de los sistemas naturales, sociales y la capacidad de respuesta para la gestión del riesgo, la vulnerabilidad se erige como la antítesis de la resiliencia turística (Dogru *et al.* 2019); en otras palabras, el mejoramiento de la resiliencia tiene la expectativa de reducir la vulnerabilidad mediante la combinación eficiente de los atributos disponibles (Dawson *et al.* 2016).

Con la emergencia sanitaria derivada de la expansión del virus SARS-CoV-2, se han instrumentado investigaciones con aplicación operativa para reforzar la resiliencia en sitios turísticos a través de la gestión del riesgo (World Bank, 2020); proponen procedimientos para diagnosticar si existen las condiciones para que los destinos, los habitantes, las infraestructuras, la economía e incluso los visitantes sean resilientes.

Esta última tendencia corresponde con el objeto de estudio tratado en este trabajo. Así, con base en las consideraciones anteriores y el sustento de los realizados por Farrell y Twinin-Ward's (2004), Becken (2013), Tyrrell y Johnston (2008), Calgaro, Lloyd, Dominey-Howes (2014), Fabry y Zeghni (2019), Holladay (2018) y Lew (2014) se asume como resiliencia turística a la forma de mejorar la sostenibilidad después de un desastre causado por factores ecológicos o ambientales, en tanto su objetivo primordial será el restablecimiento de las funciones complejas propias del sistema turístico, llevándolo a una condición más robustecida que la existente previa al evento.

Esto requiere aprovechar los capitales natural, físico, humano, social y económico, así como el mejoramiento de las capacidades adaptativas, entendidas como los instrumentos y habilidades que los individuos desarrollan para dar forma al cambio (Becken 2013; Holladay, 2018), para fortalecer o gestionar la acción de la resiliencia —como la planificación para las amenazas—, de tal modo que constituye la medida de un proceso de adaptación (IPCC, 2007; Carpenter *et al.*, 2001; Anđelković, Barak y Milovanović, 2013).

3. METODOLOGÍA

3.1. Principales atributos del medio físico-geográfico de Matehuala

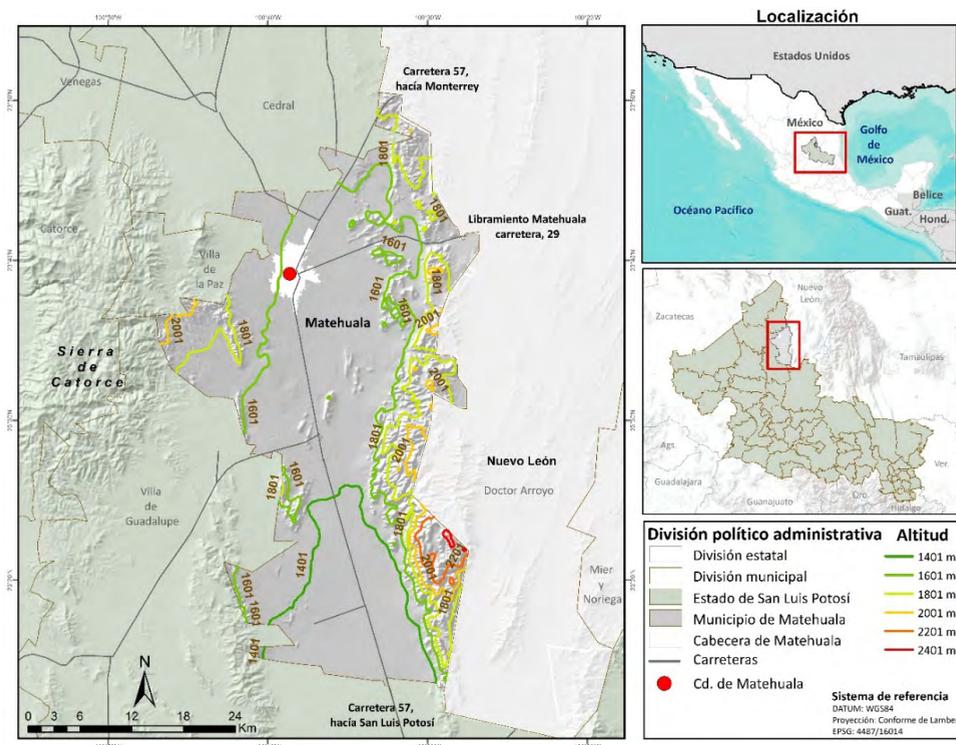
La localidad de Matehuala y el área de los atractivos turísticos que se ubican en sus inmediaciones se extienden en la porción suroriental del desierto Chihuahuense (Rzedowski, 1978), y la subprovincia de Sierras y Llanuras Occidentales, en el Altiplano Mexicano (Brender, 1982), a una altitud promedio de 1577 metros (INEGI, 2017). La topografía está representada por una planicie rodeada de anticlinales en donde se ubican algunas de las principales elevaciones de la entidad, entre las que destacan Cerro Grande (3180 msnm), Sierra de Catorce (3110 msnm) y El Fraile (2620 msnm)

(Figura 1; INEGI, 2017), de cuyas laderas se producen esporádicos pero intensos escurrimientos durante la época de lluvias.

El clima en la zona es BSh, seco semicalido de acuerdo con las modificaciones que García (2004) realizó a la clasificación de Köppen. Tiene un régimen de lluvias durante la primavera y verano, un atributo prevalente en las zonas esteparias. La precipitación es de 438 mm y la temperatura media anual es 18.9 °C, con inviernos donde la temperatura desciende a 5° C y en el verano supera 30° C. Al respecto, se detectan dos factores asociados con las inundaciones súbitas que se producen por las lluvias:

1. Las sierras de donde provienen las lluvias que inundan a Matehuala tienen un clima que oscila, del templado subhúmedo con lluvias en verano en las altitudes de la Sierra de Catorce, al semiseco templado y seco templado en la zona de piedemonte (García, 2004; Vidal, 2007; INEGI, 2017), donde se producen escorrentías que descienden por las laderas escarpadas con dirección al asentamiento urbano, distante a solo 15 km.

Figura 1
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE MATEHUALA, SAN LUIS POTOSÍ



Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO 1998; INEGI 2020b; Service Layer Credits: ESRI, USGS, NOAA.

2. Otra fuente de humedad proviene de los huracanes que se gestan en el Golfo de México, a menos de 300 kilómetros de distancia; proceso que reviste notable importancia por la humedad extra que proveen estos eventos hidrometeorológicos.

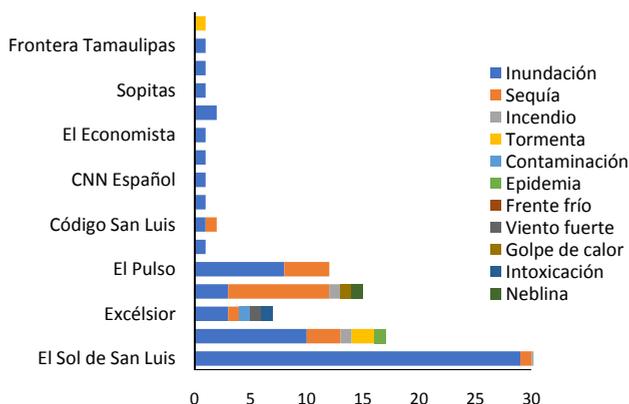
Estas condiciones sustentan la base material que constituye los atractivos del medio natural aptos para el desarrollo del turismo en la zona, entre los que destacan la presencia de geoformas como el Cerro del Fraile, vegetación propia de zonas semiáridas y algunas corrientes fluviales intermitentes que se aprecian durante el verano. Estos elementos se acompañan por la presencia de recursos tangibles que incluye edificios arquitectónicos de principios del siglo XX, como el Teatro Manuel José Othón, la hacienda y el museo de Villa de la Paz”; también dispone de un patrimonio cultural intangible constituido por gastronomía típica como cabrito, conejo, asado de boda, cabuches y dulces de leche, además de artesanías como los tejidos de ixtle y las muñecas elaboradas con hojas de maíz (Vázquez y Vázquez, 2017).

Esta oferta turística se apoya en un equipamiento y servicios turísticos que se concentran en la ciudad de Matehuala, que tiene enlaces regionales vía terrestre hacia la ciudad de San Luis Potosí, capital del estado, y Monterrey, una de las localidades más importantes del país. Este atributo distingue a Matehuala como un centro nodal que articula regiones y corredores turísticos e industriales de magnitud estratégica, del cual se apoya el sector turístico.

3.2. Dinámica temporal de los fenómenos hidrometeorológicos

Las condiciones climáticas extremas que existen en Matehuala se relacionan con la presencia de amenazas frecuentes, por ello se obtuvo una relación de los principales eventos acontecidos en las últimas tres décadas, mediante una búsqueda por medio de Internet en periódicos locales, nacionales y en los sitios especializados Desinventar y EM-DAT. Se documenta que las inundaciones constituyen el evento más recurrente en el lugar (Figura 2), situación explicable por los factores geográficos ya descritos.

Figura 2
PRINCIPALES AMENAZAS OCURRIDAS EN MATEHUALA, 1983-2021

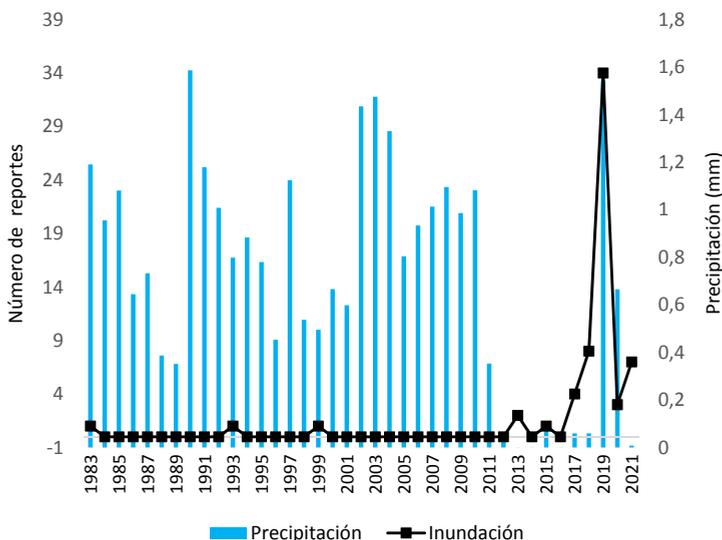


Fuente: Elaboración propia con base en fuentes periodísticas indicadas en la figura.

Para analizar con mayor detalle esta dinámica se identificó el comportamiento de la precipitación, temperatura y sequías —esta última obtenida del análisis documental— que correlacionan con la frecuencia e intensidad de las inundaciones. Así, se determinó la ocurrencia de precipitaciones atípicas y huracanes presentados en la zona a partir de 1983. Para establecer la línea base se obtuvo información de las estaciones climatológicas cercanas a la zona urbana de Matehuala entre 1983 y 2021, proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional, así como de imágenes satelitales LANDSAT para calcular la temperatura —satélite MODIS—, e IMERG —satélite GMP— en el caso de la precipitación. Se comparó el comportamiento de estas dos variables y se correlacionó con la frecuencia de inundaciones (Figura 3).

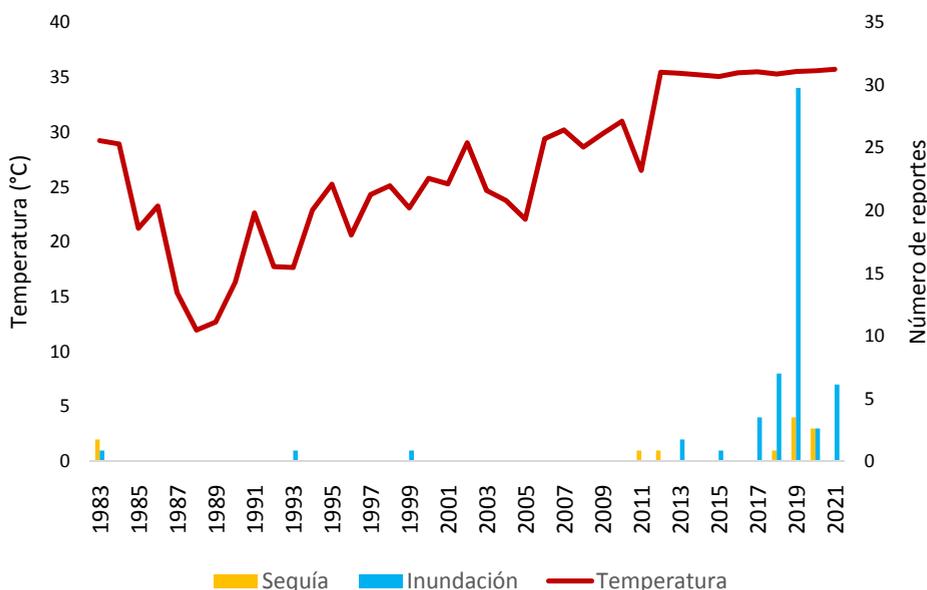
Para la temperatura se utilizaron imágenes MODIS con 0.5° de 2011 a julio de 2021 de LANDSAT 7 y la sequía se documentó con la información obtenida de las fuentes periodísticas (Figura 2). En ambos casos se obtuvo una media anual normalizada (Figuras 3 y 4). La relación entre las precipitaciones, temperatura e inundaciones permite observar que la intensidad principal se presentó en 2019, cuando las lluvias de mayo provocaron la mayor inundación registrada en 28 años. Se identificó una clara relación entre la ocurrencia de precipitaciones, el aumento de temperatura y la magnitud de las inundaciones registradas, especialmente en 2019, en contraste con 2011 y 2012, cuando el fenómeno “El Niño” provocó una reducción sensible de precipitaciones en la zona. En contraste, aun cuando en 1990, 2002 y 2003 hubo también precipitaciones abundantes, éstas tuvieron una distribución regular y, por lo tanto, no relacionada con lluvias súbitas e intensas que son las que generan amenazas por inundación.

Figura 3
RELACIÓN PRECIPITACIÓN-INUNDACIÓN



Fuente: Elaboración propia sobre la base de IMERG 2021.

Figura 4
RELACIÓN DE SEQUÍAS, INUNDACIONES Y TEMPERATURA



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos GIOVANNI 2021; LANDSAT 8.

Aunque el acontecimiento de 2019 que ocupa el presente estudio se estima como el de mayor relevancia por la magnitud de los impactos causados por la inundación, en 2017 y en 2022 se han registrado eventos que fundamentan el comportamiento de la resiliencia como proceso cíclico en espacios que desarrollan funciones turísticas, aspectos que se tratarán en los apartados siguientes.

3.3. Procedimiento metodológico

El trabajo utilizó los indicadores propuestos por el enfoque de los capitales de Mayunga (2007), modificado por Hernández y Vázquez (2019) para evaluar la resiliencia en sitios turísticos. Se emplearon los capitales e indicadores siguientes:

- Físico. Cuerpos de emergencia, pistas de aterrizaje, carreteras y comunicaciones.
- Económico. Seguros, ingresos, inversiones y comercio.
- Humano. Población con discapacidad, de 15 años o más analfabeta, sin derechos a servicios de salud y de 60 años o más con discapacidad.
- Social. Redes sociales y páginas de asociaciones, acción colectiva y migración.

Los datos que integran los indicadores de los capitales físico y humano se obtuvieron del Censo de Población y Vivienda, 2020, publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2020a); están agregados por Área Geoestadística Básica (AGEB),

un conjunto de manzanas en zonas urbanas y subdivisiones municipales en espacios rurales; son la unidad territorial más detallada a la que el Marco Geoestadístico Nacional publica información oficial en México. En tanto, la información de los capitales económico y social se recopiló en dos trabajos de campo efectuados durante agosto y noviembre de 2019. En esta estrategia diferencial se destacan dos aspectos:

1. Los daños ocasionados por las amenazas hidrometeorológicas se concentran en zonas específicas de la ciudad como el centro histórico y avenidas principales convergentes, por lo que fue necesario contar con información por manzana, pero los datos estadísticos disponibles por AGEB son agregados espaciales mayores y no contienen todos los datos requeridos para conformar los indicadores que permitan calcular estos últimos dos capitales, por lo que la información representada por manzana le da a la presente investigación el mayor nivel de detalle territorial posible.
2. Para medir el impacto de la amenaza en cada zona de la ciudad se levantaron 330 entrevistas semiestructuradas a los actores principales que participan de la actividad turística mediante la técnica de muestreo aleatorio, distribuidas de la manera siguiente: 80 a propietarios de establecimientos asociados con el préstamo de servicios turísticos, 100 a visitantes y 150 a la población local. La mayor proporción de cuestionarios se aplicó en la zona identificada con mayor dinámica turística.

Los cuestionarios constan, en promedio, de 15 reactivos, y documentan los aspectos siguientes, con ligeras variantes según los actores a los que fueron dirigidos:

- a. *Estrategias individuales y colectivas ante la presencia de inundaciones súbitas.* Se refiere al conocimiento que los entrevistados tienen sobre la disposición de sitios de resguardo, infraestructuras de apoyo, servicios hospitalarios, cuerpos de bomberos, brigadas de salvamento y protección civil, estaciones de policía, condiciones de rutas de evacuación en caso de desastre, así como la percepción del nivel de preparación de los actores involucrados, condiciones de seguridad e infraestructura de apoyo.
- b. *Medidas de prevención ante amenazas.* Se registró la experiencia de quienes han vivido un evento de esta naturaleza, las acciones realizadas, los aprendizajes logrados, la asertividad e identificación de los sitios considerados como seguros o inseguros.
- c. *Estrategias de recuperación llevadas a cabo en eventos anteriores.* En esta parte se indagó sobre los recursos económicos y humanos empleados para solventar los daños ocasionados —en caso de haber existido afectación—, apoyos económicos y en especie recibidos por el gobierno, fundaciones y asociaciones de emigrantes familiares que envían dinero a la comunidad, así como redes de colaboración entre los miembros mediante trabajo comunitario.

La información recopilada tuvo como finalidad contar con elementos para medir la efectividad de la resiliencia mediante los indicadores y capitales señalados en el primer apartado de esta sección. El cuestionario se conforma por preguntas abiertas de respuesta libre, dicotómicas, de opción múltiple y la mayoría de ellas se plantearon mediante la

escala de Likert, método empleado para expresar acuerdo o desacuerdo en las opciones de respuesta, en este caso para identificar tendencias jerárquicas y gradientes de intensidad de las variables e indicadores examinados.

Los valores cuantitativos de los indicadores que integran a cada capital fueron organizados por métodos de intervalos regulares, logaritmos o progresión geométrica, según el comportamiento de los datos. Se obtuvieron cinco clases con el apoyo de la escala de mapeo multipunto (Briguglio, 2003), en donde número uno designa los valores que representan una resiliencia muy alta; dos, alta; tres, media; cuatro, baja y, cinco, muy baja. En tanto, los valores cualitativos obtenidos de las entrevistas semiestructuradas fueron categorizados de acuerdo con la escala de Likert, de tal modo que pudieran representarse valores de uno a cinco, con los mismos parámetros empleados para los datos cuantitativos —uno, resiliencia muy alta; cinco, resiliencia muy baja. De este modo se pudieron normalizar datos con unidades de medida heterogénea.

Una vez clasificados los valores de cada indicador se agruparon a través del método de tipificación probabilística, documentado en los trabajos de Propin (2003) para la delimitación de regiones económicas y adaptado por Hernández y Vázquez (2019) para evaluar la resiliencia en sitios turísticos, bajo el principio de la agrupación en nubes tipológicas, que son unidades espaciales cuyos códigos tienen un comportamiento similar, superior a la media esperada.

Para cada capital se obtuvieron cinco nubes tipológicas organizadas en niveles de resiliencia muy alta y alta (prevalencia de valores 1 y 2), resiliencia media (valores 3) y resiliencia baja y muy baja (prevalencia de valores 4 y 5) (Cuadro 1). Se hizo la representación cartográfica de cada capital, por manzana; asimismo en la leyenda se describen los valores cualitativos de los códigos obtenidos para cada nivel y capital (Figura 5).

Cuadro 1
CLASIFICACIÓN TIPOLOGICA DE LOS CAPITALES

Nivel	Físico ¹	Económico ²	Humano ³	Social ⁴
Muy alto	1121, 1221	1111, 2111, 2121	11111, 22112	112, 212
Alto	1231	2131, 3232	23213	223
Medio	2241, 2442	3242, 4242	24323, 34423	253, 353
Bajo	4442, 5543	5242, 5342, 5442, 5443	34434, 45434	453
Muy bajo	5544, 5554, 5555	5444, 5544, 5554, 5555	45444, 55444, 55555	553

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2020a; trabajo de campo, 2019.

Nota: ¹ El primer código refiere a los cuerpos de emergencia, el segundo a las pistas de aterrizaje, el tercero a las carreteras y el cuarto a las comunicaciones.

² El primer código refiere a los seguros, el segundo a los ingresos, el tercero a las inversiones y el cuarto al comercio.

³ El primer código refiere a la población con discapacidad, el segundo a la población de 15 años o más analfabeta, el tercero a la que no dispone de servicios de salud y el cuarto a las personas de 60 años o más con discapacidad.

⁴ El primer código refiere a las redes sociales y páginas de asociaciones, el segundo a la acción colectiva y el tercero a la migración.

Luego, para obtener el mapa sintético de la resiliencia turística, nuevamente se utilizó el método de tipificación probabilística. En esta etapa, cada unidad territorial tiene cuatro códigos con valores de uno a cinco que equivalen al nivel obtenido en cada capital (Figura 5); de este procedimiento se obtuvieron 12 nubes que expresan los niveles de resiliencia (Cuadro 2 y Figura 6).

Cuadro 2
NIVELES DE RESILIENCIA TURÍSTICA POR CAPITAL

Nivel	Códigos ¹
I	2121, 2112
II	1113, 2113, 2213, 2133, 2233, 3111, 3113, 3211
III	4111, 4112, 4121, 4311, 4113, 3213, 4321, 4131, 4132, 4133
IV	3215
V	3422, 3511, 4521, 3512, 4522, 5432, 5532
VI	3533, 3532, 3523, 3522, 3432, 3433, 3423, 2532, 2533
VII	3143, 3144, 4233, 4234, 42135, 5244, 5253, 5243, 5233
VIII	2534, 2542, 2553, 2544, 2554
IX	3525, 3535, 3435, 4435, 4425, 4525
X	3453, 3443, 3543, 3553, 3544, 3545, 3555
XI	4533, 4534, 4543, 4553, 4535, 5433, 5435, 5443, 5533, 5534, 5535, 5543, 5553
XII	4544, 4545, 4554, 4555, 5454, 5544, 5545, 5554, 5555

Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEGI 2020a; trabajo de campo, 2019.

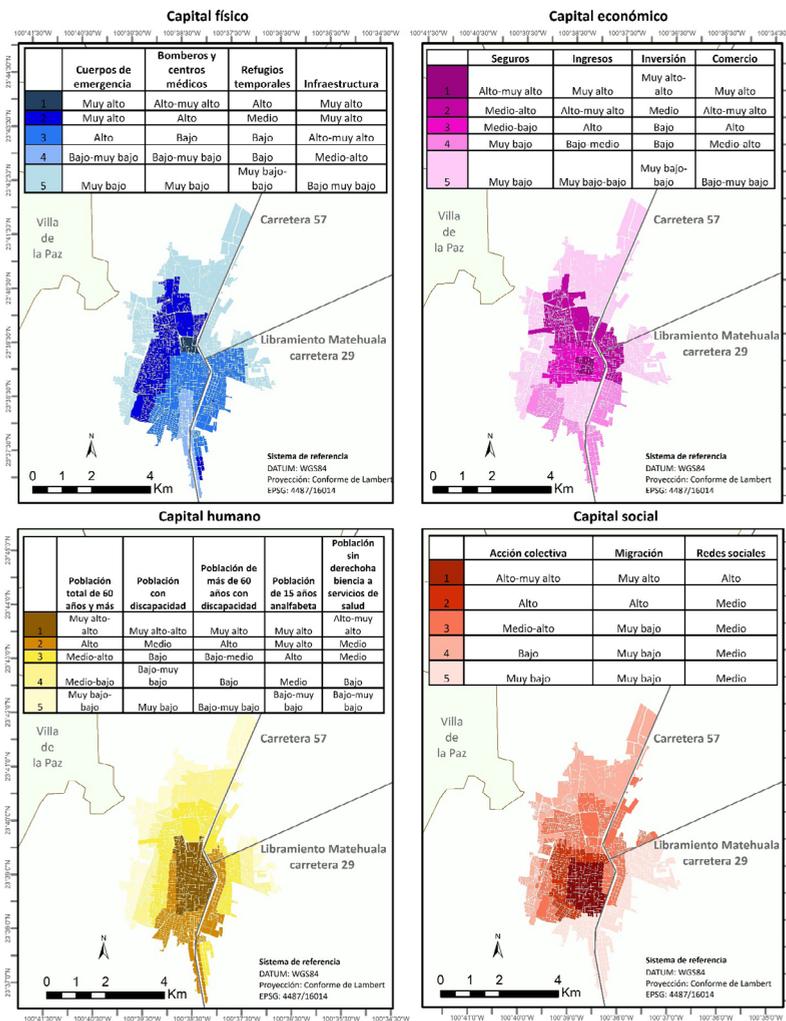
Nota: ¹ El primer código refiere al capital físico, el segundo al capital económico, el tercero al capital humano y el cuarto al capital social.

4. RESULTADOS

4.1. Diferencias espaciales de la resiliencia turística

Con los resultados presentados en los mapas por capital y la resiliencia turística global, los datos adicionales obtenidos en los trabajos de campo y la interpretación de las entrevistas efectuadas con la población, los prestadores de servicios turísticos y los visitantes se identifican los comportamientos siguientes (Figuras 5 y 6):

Figura 5
MATEHUALA: RESILIENCIA TURÍSTICA POR CAPITAL



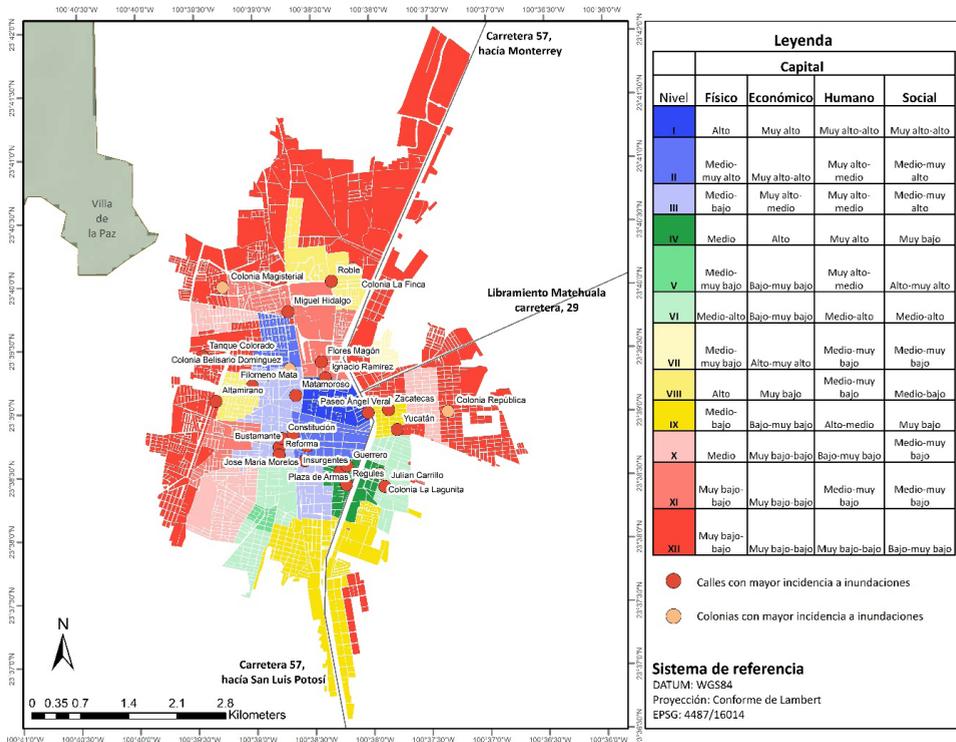
Fuente: Elaboración propia sobre la base de INEGI 2020a; trabajo de campo, 2019.

I. *Unidades espaciales con resiliencia turística alta y muy alta.* Son las zonas de la ciudad tipificados en los niveles I, II y III, tienen un capital económico, humano, físico y social muy alto, en ese orden de trascendencia. Aun cuando en ellos el impacto de las amenazas por inundaciones súbitas es más elevado que en otras, muestran la resiliencia más efectiva por numerosas razones: se emplazan en los lugares más accesibles a los centros de apoyo en caso de emergencia, su carácter nuclear los distingue con enlaces externos privilegiados, al mismo tiempo, las redes de apoyo entre los comerciantes y la

población local son mucho más eficientes que en otras zonas de la ciudad, lo que permite que la colaboración opere con mayor rapidez y eficiencia en caso necesario.

Este comportamiento se vincula con un emplazamiento de infraestructura básica y turística más desarrollada, así como negocios consolidados que prestan servicios recreativos. Los ingresos obtenidos son más cuantiosos en servicios de comercio establecidos y corresponde con mayores inversiones de capital constante y variable para mantenerlos en funcionamiento. En esta zona se localizan los hoteles, comercios y servicios especializados en turismo, agencias de viajes y otros ubicados en el centro histórico de Matehuala, así como en las vías principales en donde estos negocios se extienden.

Figura 6
MATEHUALA: NIVELES DE RESILIENCIA TURÍSTICA BAJO EL ENFOQUE DEL CAPITAL



Fuente: Elaboración propia con base en figuras 2 y 5 y cuadro 2.

II. Unidades espaciales de transición con resiliencia media a alta en algunos capitales.
En esta categoría se describen los sitios ubicados en los grupos IV, V y VI. Tienen un comportamiento irregular, son zonas con presencia de capital económico elevado, circundadas por áreas de capital económico bajo o muy bajo; sin embargo, son relativamente accesibles y bien dotadas de servicios a los sitios de apoyo en caso de desastre.

Tienen una ventaja relativa sobre los territorios de la categoría anterior; son menos afectados por las inundaciones y concentran una menor densidad de infraestructura turística, por lo que, aunque son menos resilientes, también son menos exigidos para reaccionar y recuperarse de los efectos causados por las inundaciones que los sitios más resilientes. Se extienden en el centro sur de la ciudad a manera de orla que rodea al centro histórico.

III. *Unidades espaciales de transición con resiliencia media y baja o muy baja en la mayoría de los capitales.* Presentan una distribución heterogénea que circunda a las áreas de las categorías anteriores. Se extienden sobre las vías de acceso al norte y sur, sobre la carretera 57, acceso terrestre principal que cruza a la ciudad en el sentido norte sur. VII, VIII y IX. En ellos, el capital físico y económico tienen valores relativamente aceptables, no obstante, la articulación social y el capital humano son deficientes, carentes de integración entre los miembros. A menudo corresponden con áreas de elevada migración, tanto de personas que arriban a la ciudad para trabajar en la industria y servicios, sectores que articulan a la economía regional, como de quienes emigran a otras ciudades del norte del país —Monterrey, Ciudad Juárez— y Estados Unidos de América.

IV. *Unidades espaciales con capacidad de resiliencia débil.* Conforman las de menor resiliencia en todos los capitales examinados. Se ubican en las zonas periféricas de la ciudad. Aun cuando las inundaciones tienen una menor magnitud porque se encuentran en áreas ligeramente más elevadas que el centro histórico hacia donde fluyen los escurrimientos, presentan los indicadores más bajos en todos los rubros; pertenecen a las áreas de mayor marginación socioeconómica, se encuentran desarticuladas de los centros decisores, por esta razón no son prioritarias para el otorgamiento de apoyos en caso de desastres.

En estas condiciones, las personas que habitan en ellas no disponen de recursos que permitan cubrir las necesidades básicas en el corto plazo, menos aún anticipar contingencias futuras, por lo que el capital económico presenta asimetrías notables con las demás zonas reveladas. Aunado a lo anterior, son espacios inaccesibles, carecen de servicios públicos, no existe infraestructura ni servicios turísticos de relevancia, ni disponen de los medios materiales que permitan enfrentar los efectos de las inundaciones, especialmente si éstas son repentinas. En ella se agrupan las últimas 3 categorías especificadas en el mapa sintético (X, XI, XII).

Este comportamiento permite advertir, por una parte, que existe una tendencia de riesgo creciente por inundaciones de acuerdo con los registros históricos recientes a pesar que durante los últimos diez años se han presentado marcadas sequías, por otra, que la expansión de la zona urbana por inmigración a la localidad ha conformado asentamientos irregulares que incrementan la vulnerabilidad social y económica, sobre todo en sitios que se vuelven proclives a una resiliencia deficiente. Este comportamiento afecta de manera diferencial a zonas de la ciudad, mientras que en los de la categoría I existen condiciones para afrontar los efectos de tales eventos, como se ha indicado, en los del grupo IV la vulnerabilidad se agudizará en los años por venir.

5. DISCUSIÓN

5.1. Tendencias globales e implicaciones de los patrones detectados

El incremento de la vulnerabilidad y exposición de los sitios turísticos a las inundaciones como el que se examina en este trabajo ocupa el interés de la investigación científica, toda vez que el turismo es uno de los sectores más afectados por el cambio climático, de acuerdo con proyecciones realizadas a corto, mediano y largo plazo. En este contexto, situaciones similares se presentan en espacios geográficos como la Cuenca Mediterránea en donde predominan climas con marcada estacionalidad y existen abundantes sitios icónicos al que concurren millones de visitantes internacionales cada año, se advierte una sensible disminución de visitantes en el futuro (Olcina y Vera, 2016).

Pero esta tendencia no es reciente, pues existe una modificación en la ocurrencia de lluvias torrenciales observada desde mediados del siglo XX (Meseguer *et al.*, 2019), quienes identifican para varios sitios de esta región costera intercontinental, una tendencia desfavorable que se acentuará con los años, por lo que los tomadores de decisiones deberían orientar la formulación de políticas públicas a estrategias de mitigación eficientes para mejorar la adaptación a las nuevas condiciones climáticas imperantes; tales políticas deben apoyarse en opiniones y percepciones de los actores involucrados (Santos, Clavé y Saladié, 2017). Sin embargo, la compleja interconexión del cambio climático no incide de forma similar en cualquier región, por el contrario, algunos sitios insulares se ven beneficiados por el cambio climático que al menos, en el corto plazo, incrementará el flujo de visitantes hacia ciertos destinos; en cualquier caso, los retos futuros deben considerar el suministro de energía, bienes e insumos requeridos para cubrir la demanda de los turistas para los próximos años (Katircioglu, Cizreliogullari y Katircioglu, 2019).

Sin embargo, la dinámica observable en grandes regiones demanda concretar el entendimiento de los patrones adaptativos de la resiliencia como el caso analizado de Matehuala, centro económico regional de mayor relevancia y uno de los de mayor importancia para el estado de San Luis Potosí. En él, si bien la industria y los servicios son las actividades preponderantes, congrega las redes de acceso, equipamiento e infraestructura turística en esa porción del estado. En tanto, el centro histórico constituye el espacio en donde se localizan los principales atractivos turísticos, infraestructura, comercio y servicios relacionados con la actividad, se identificaron patrones espaciales concéntricos que evidencian una disminución de las capacidades conforme los capitales físico, económico, social y humano también disminuyen de manera gradual.

Adicionalmente, de acuerdo con los argumentos expuestos en el apartado teórico por Lew (2014), es el sector de la ciudad más resiliente porque sus habitantes han desarrollado mejores capacidades adaptativas, hecho que les permite responder con mayor eficiencia y rapidez que las zonas con marginación socioeconómica alta, con problemas de accesibilidad distantes de los servicios de apoyo; entre otros factores, esto explica que los pobladores del área perciban los riesgos y amenazas como “inevitables”, según argumentos vertidos por los entrevistados. En contraparte, los actores que residen en la zona más resiliente de la ciudad reconocen al cambio climático como una variable de manifestación creciente (Becken, 2013), en tanto lo perciben como eventos que enfrentarán durante los

próximos años, por lo que deben prepararse con medidas adaptativas eficientes (IPCC, 2007; Carpenter *et al.* 2001).

En términos generales, los capitales físico, económico y social tienen una distribución territorial uniforme y directamente proporcional, de tal forma que las áreas con resiliencia elevada en un capital muestran el mismo comportamiento para los demás capitales y viceversa. De acuerdo con los argumentos expresados por Dobie *et al.* (2018); Ibanescu, Eva y Gheorghiu (2020); Luthe y Wyss (2014), y Tyrell y Johnston (2008), una mejor resiliencia en áreas pequeñas como el centro histórico de Matehuala es factible cuando existe una mayor cohesión entre sus habitantes, fundamental para materializar acciones colectivas.

Esta situación explica, en parte, el motivo por el que aun cuando esta sección de la ciudad registra el mayor impacto por inundaciones, junto con los sitios clasificados en los niveles de resiliencia II y III (Figura 6), son los que más rápidamente logran recuperarse de estos eventos. El otro componente de singular interés es que varios negocios vinculados de forma directa e indirecta con el turismo cuentan con la posibilidad de contratar seguros para enfrentar contingencias en caso de requerirlo, si se considera que en México existe una escasa cultura para contratar un seguro contra daños cuando se abre un establecimiento.

En suma, si bien los tiempos de respuesta que brindan las aseguradoras suelen ser laxos para que los clientes obtengan los beneficios que contratan, la experiencia compartida por los propietarios demuestra que, en caso de contingencia, se rehabilitan más pronto que los negocios que no previeron invertir en un seguro, por lo que deben reparar los daños y reabrirlo con sus propios medios.

Entre los establecimientos entrevistados que cumplen con esta característica se encuentran los hoteles y servicios especializados en turismo ubicados en el centro de Matehuala y en las avenidas principales que, a manera de orla, se extienden en el sentido noroeste y este del núcleo urbano. Son además los que disponen de la mayor capacidad de hospedaje para albergar visitantes que concurren a los atractivos turísticos icónicos de Real de Catorce, Wirikuta y la Ruta de la Plata, por citar los de mayor relevancia.

En la medida que la población cuenta con recursos, también protege su vivienda y patrimonio de eventos hidrometeorológicos futuros, con soluciones o estructuras “duras”, que incluyen elevar la guarnición de las banquetas, construir bardas para contener las inundaciones, reparar paredes y pisos dañados dentro y fuera de las viviendas, así como reponer muebles y enseres domésticos que fueron dañados en un evento anterior. Los resultados obtenidos mediante las entrevistas realizadas demuestran que la capacidad económica para invertir y reparar estos daños es mucho menor en las áreas periféricas del asentamiento. Situación similar se detectó en la operación de los negocios.

Por su parte, el capital humano constituye, de los cuatro examinados, el de distribución territorial más irregular. Sobre este comportamiento, se estima que la población utiliza mecanismos más o menos eficientes para suplir las carencias derivadas de un capital físico deficiente y de condiciones económicas precarias. De hecho, se detectó que los habitantes de algunas áreas marginas establecen redes de comunicación personal y virtual para atender problemas mediante acciones acordadas, comparten sus conocimientos y también emprenden acciones para beneficio común. Este rasgo se observa en las colonias del sur

de la ciudad, donde una resiliencia baja o muy baja en los demás capitales no obsta para que la población articule mecanismos de adaptación ante las contingencias enfrentadas.

Sin embargo, entre los distintos actores que incluyen a la población, gobierno municipal y prestadores de servicios predomina la opinión de que no hay una preparación suficiente ni estrategias claras o acciones emprendidas con información suficiente para actuar de forma eficiente ante las amenazas. A esta debilidad se adosa el hecho de que las estrategias de recuperación se aplican de forma reactiva, no preventiva.

6. CONCLUSIONES

La resiliencia turística es un campo de investigación novedoso en el contexto de las ciencias ambientales y sociales. Tratada ampliamente en teorías más complejas y vertientes metodológicas dirigidas a examinar la gestión integral del riesgo, junto con la amenaza y la vulnerabilidad, en los referentes de la investigación turística existen muy pocos antecedentes para mensurarla a través de indicadores, y menos aún, desde una perspectiva territorial como la que se desarrolla en el presente estudio.

La cartografía obtenida en los resultados permitió diferenciar comportamientos espaciales atribuibles a los rasgos que el enfoque teórico de los capitales físico, económico, humano y social ayuda a explicar. Los niveles de resiliencia turística identificados permiten que los tomadores de decisiones reconozcan las zonas con menor capacidad de respuesta y recuperación, por lo que requieren una concentración significativa de recursos materiales y humanos para apoyar un proceso de resiliencia más eficiente. En correspondencia, el enfoque del capital empleado permite conocer los aspectos que conviene reforzar en los sitios afectados, a fin de mejorar el proceso de adaptación y las condiciones de resiliencia, no solo dirigido al turismo, pues en este sector subyace un sistema socioeconómico y ambiental mucho más amplio en el que se gestan las condiciones que inhiben o permiten enfrentar a las amenazas.

Entre las acciones recomendadas para estimular una respuesta efectiva ante amenazas futuras, de acuerdo con la experiencia internacional, se destaca el hecho de que los gestores de políticas públicas tienen responsabilidad primordial en la formulación de estrategias asertivas, una vez que se han detectado tendencias y necesidades que deben incluir, no solo esfuerzos orientados a la recuperación tras la ocurrencia de una amenaza, la anticipación de medidas que respondan a las necesidades de pobladores, turistas y prestadores de servicios, como la inversión en habilitación y mantenimiento de infraestructura de comunicación, redes de agua potable y electricidad, sectores estratégicos que animan no solo la dinámica turística, sino la vida productiva y social en el más extenso sentido.

Bajo esta perspectiva, los planes municipales de desarrollo deben reforzarse con la elaboración de un atlas municipal de amenazas y riesgos coordinado por Protección Civil Municipal, la Secretaría de Turismo y la Delegación Regional del sector. Cabe citar que estos atlas ya existen para otros municipios de la entidad como San Luis Potosí y Ciudad Valles, han sido formulados o asesorados por grupos multidisciplinarios de especialistas, sin embargo, se estima conveniente reforzarlos con la incorporación de científicos de áreas como la climatología, geografía y antropología, considerando la naturaleza multivariable de la gestión del riesgo. Otro aspecto a tomar en cuenta es que las alcaldías tienen una

vigencia de tres años, por lo que las políticas centradas en mejorar la resiliencia y la gestión del riesgo constituyen un proyecto que debe en el corto, mediano y largo plazo dirigir las acciones para lograrlo, mediante una participación comunitaria efectiva y el aprovechamiento de los saberes locales.

La necesidad de promover investigaciones con orientación aplicada se sustenta en el hecho de que, de acuerdo con las fuentes especializadas referidas en el marco referencial y los resultados que apoyan este trabajo, para los próximos años se espera que los eventos hidrometeorológicos se intensificarán, lo que incrementará el riesgo para las comunidades que los padecerán en caso de no tomar previsión alguna. Más aun, en una zona donde se ha revelado la magnitud del impacto y capacidad de recuperación de los sitios por amenazas hidrometeorológicas, los problemas ocasionados por la sequía durante la mayor parte del año ocupan un sitio también relevante en el imaginario colectivo de la población, sin duda, un importante reto para atender en el futuro inmediato.

Declaración responsable: El autor declara que no existe ningún conflicto de interés relacionado con la publicación de este artículo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ANDELKOVIC, A., NADA, B. y MILOVANOVIC, G. (2013): «Risk Factor Management: a Mechanism of Supporting Supply Chain Resilience», *Economic Themes*, vol. 1 (52), pp. 81-98. <https://doi.org/10.1515/ethemes-2014-0006>
- BAKER, K. y COULTER, A. (2007): «Terrorism and tourism: The vulnerability of beach vendors' livelihoods in Bali», *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 3 (15), pp. 249-266. <https://doi.org/10.2167/jost643.0>
- BECKEN, S. (2013): «Developing a framework for assessing resilience of tourism sub-systems to climatic factors», en *Annals of Tourism Research*, vol. 4, pp. 506-528. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2013.06.002>
- BENDER, G.L. (1982): *The Chihuahuan Desert. Reference handbook on the deserts of North América*. Greenwood Press. West Port.
- BIGGS, D., HALL, M., y STOECKL, N. (2012): «The resilience of formal and informal tourism enterprises to disasters: reef tourism in Phuket, Thailand», *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 5 (20), pp. 645-665. <https://doi.org/10.1080/09669582.2011.630080>
- BRIGUGLIO, L. (2003): «The vulnerability index and small Island developing states a review of conceptual and methodological issues», en *AIMS Regional Preparatory Meeting on the Ten Year Review of the Barbados Programme of Action*. Cape Verde, Praia.
- BUTLER, R. (1980): «The concept of a tourist area cycle of evolution: Implications for management of resources», *Canadian Geographer*, vol. 24, pp. 5-12. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0064.1980.tb00970.x>
- CALGARO, E., LLOYD, K. y DOMINEY-HOWES, D. (2014): «From vulnerability to transformation: A framework for assessing the vulnerability and resilience of tourism destinations», *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 3 (22), pp. 341-360. <https://doi.org/10.1080/09669582.2013.826229>

- CARPENTER, S., WALKER, B., ANDERIES, J.M. y ABEL, N. (2001): «From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What?», *Ecosystems*, vol 4 (8), pp. 765-781. <https://doi.org/10.1007/s10021-001-0045-9>
- CELLINI, R. y CUCCIA, T. (2015): «The economic resilience of tourism industry in Italy: What the ‘great recession’ data show», *Tourism Management Perspectives*, vol. 16, pp. 346-356. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2015.09.007>
- CHRISTOPHER, M. y PECK, H. (2004): «Building the resilient supply chain», en *International Journal of Logistics Management*, vol. 2 (15), pp. 1-13. <https://doi.org/10.1108/09574090410700275>
- CNN EN ESPAÑOL (2021): Disponible en: <https://cnnespanol.cnn.com/>
- COCHRANE, J. (2010): «The sphere of tourism resilience», *Tourism Recreation Research*, vol. 2 (35), pp. 173-185. <https://doi.org/10.1080/02508281.2010.11081632>
- CÓDIGO SAN LUIS (2021): Disponible en: <https://www.codigosanluis.com/>
- CONABIO (1998): Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. «Curvas de nivel para la República Mexicana» Escala 1:250000. Extraído del Modelo Digital del Terreno. *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*, México. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/cni250kgw.xml?_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no
- DAWSON, J. STEWART, E., JOHNSTON, M. y LEMIEUX, CH. (2016): «Identifying and evaluating adaptation strategies for cruise tourism in Arctic Canada», *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 10 (24), pp. 1.425-1.441. <https://doi.org/10.1080/09669582.2015.1125358>.
- DÍAZ, G. (2012): «El cambio climático», *Ciencia y Sociedad*, vol. 37 (2) , pp. 227-240. Disponible en: 10.22206/CYS.2012.V37I2.PP227-240
- DOBIE, S., SCHENIDER, J., KESGIN, M. y LAGIEWSKI, R. (2018): «Hotels as critical hubs for destination disaster resilience: An analysis of hotel corporations’ CSR activities supporting disaster relief and resilience», *Infrastructures*, vol. 4 (3), pp. 1-19. <https://doi.org/10.3390/infrastructures3040046>
- DOGRU, T., MARCHIO, E., UMIT, B. y COUTERNEY, S. (2019): «Climate change: Vulnerability and resilience of tourism and the entire economy», *Tourism Management*, vol. 72, pp. 292-305. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.12.010>
- EHMER, P. y HEYMANN, E. (2008): *Climate change and tourism: Where will the journey lead?* Frankfurt, Deutsche Bank Research,
- EL MAÑANA (2021): Disponible en <https://elmanana.com.mx/>
- EL ECONOMISTA (2021): Disponible en <https://www.economista.com.mx/>
- EL PULSO (2021): Disponible en <https://pulsoslp.com.mx/>
- EL SOL DE SAN LUIS (2021): Disponible en <https://www.elsoldesanluis.com.mx/>
- EL UNIVERSAL (2021): Disponible en <https://www.eluniversal.com.mx/>
- EXCÉLSIOR (2021): Disponible en <https://www.excelsior.com.mx/>
- FABRY, N. y SYLVAIN, Z. (2019): «Resilience, tourist destinations and governance: an analytical framework», en *Tourismes et adaptations*, pp. 96-108.
- FARRELL, B. y TWINING-WARD, L. (2004): «Reconceptualizing tourism», en *Annals of tourism research*, vol. 31 (2), pp. 274-295. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2003.12.002>

- FIKSEL, J. (2006): «Sustainability and resilience: toward a systems approach», en *Sustainability: Science, Practice and Policy*, vol. 2 (2), pp. 14-21. Disponible en: [10.1080/15487733.2006.11907980](https://doi.org/10.1080/15487733.2006.11907980)
- FOLKE, C. (2006): «Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses», *Global Environmental Change*, vol. 3 (16), pp. 253-267. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002>
- FRONTERA DE TAMAULIPAS (2021): Disponible en <http://www.periodicofronterade-tamaulipas.com/>
- GARCÍA, E. (2004): *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*, México, Instituto de Geografía, UNAM.
- GIOVANNI (2021): EarthData. NASA. Disponible en <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>
- GITAY, H. SUÁREZ, A, WATSON, R. y DOKKEN, D.J. (2002): «Cambio climático y Biodiversidad. Documento Técnico V del IPCC». *Grupo intergubernamental de expertos sobre cambio climático*. Disponible en <https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>
- HALL, M., SCOTT, D. y GÖSSLING, S. (2013): «The primacy of climate change for sustainable international tourism», *Sustainable Development*, vol. 21 (2), pp. 112-121. <https://doi.org/10.1002/sd.1562>
- HERNÁNDEZ, M. y VÁZQUEZ, V. (2019): «Expresión territorial de la resiliencia turística ante la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos en Los Cabos, Baja California Sur, México», en *Estudios y Perspectivas en Turismo*, vol. 28 (2), pp. 486-506. Disponible en <http://www.estudiosenturismo.com.ar/PDF/V28/N02/v28n2a13.pdf>
- HOLLADAY, P. y POWELL, R. (2013): «Resident perceptions of social–ecological resilience and the sustainability of community-based tourism development in the Commonwealth of Dominica», en *Journal of Sustainable Tourism*, vol. 8 (21), pp. 1188-1211. Disponible en [10.1080/09669582.2013.776059](https://doi.org/10.1080/09669582.2013.776059)
- HOLLADAY, P. (2018): «Destination resilience and sustainable tourism development», en *Tourism Review International*, vol. 3 (22), pp. 251-261. <https://doi.org/10.3727/154427218X15369305779029>
- HOLLING, C. (1973): «Resilience and stability of ecological systems», en *Annual review of ecology and systematics*, vol. 1 (4), pp. 1-23. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- IBANESCU, B., EVA, M. y GHEORGHIU, A. (2020): «Questioning the role of tourism as an engine for resilience: The role of accessibility and economic performance», *Sustainability*, vol. 14 (12), pp. 5527. <https://doi.org/10.3390/su12145527>
- IMERG (2021): «Global Precipitation Measurement», en NASA. Disponible en <https://gpm.nasa.gov/category/keywords/imerg>
- INEGI (2017): *Anuario Estadístico y Geográfico de San Luis Potosí 2017*. INEGI, Aguascalientes, México. Disponible en https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/SLP_ANUARIO_PDF.pdf
- INEGI (2020a): *Censo de Población y Vivienda, 2010*. INEGI, Aguascalientes, México. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

- INEGI (2020b): Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) 15 m. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>
- IPCC (2007): *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC*. New York, Cambridge University Press.
- KATIRCIOGLU, S., CIZREGIOLULLARI, M.N. y KATIRCIOGLU, S. (2019): «Estimating the role of climate changes on international tourist flows: evidence from Mediterranean Island States», en *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 26 (14), pp. 14.393-14.399. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04750-w>
- LA JORNADA (2021): Disponible en <https://www.jornada.com.mx/>
- LA VANGUARDIA (2021): Disponible en <https://www.lavanguardia.com/>
- LEW, A. (2014): «Scale, change and resilience in community tourism planning», *Tourism Geographies*, vol. 1 (16), pp. 14-22. <https://doi.org/10.1080/14616688.2013.864325>
- LEW, A., PIN, T., CHIN-CHENG, N. y TSUNG-CHIUNG, W. (2016): «Community sustainability and resilience: Similarities, differences and indicators», *Tourism Geographies*, vol. 1 (18), pp. 18-27. <https://doi.org/10.1080/14616688.2015.1122664>
- LOYOLA, E., ÁVALOS, J. y AGUILAR, M. (2011): «Cambio climático y variabilidad en la dinámica de los ecosistemas de Wirikuta, municipio de Catorce (1950-2010)», *Revista Geográfica de América Central*, vol. 1 (2), pp. 1-19.
- LUTHE, T. y WYSS, R. (2014): «Assessing and planning resilience in tourism», *Tourism Management*, vol. 44, pp. 161-163. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2014.03.011>
- MAGAÑA, V. (2012): *Guía metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad ante cambio climático*. México, PNUD-INECC-SEMARNAT.
- MAYUNGA, J. (2007): «Understanding and applying the concept of community disaster resilience: A capital-based approach», en *Summer academy for social vulnerability and resilience building*. UNU-EHS, Munich.
- MESEGER, O, LÓPEZ, J., ARBIOL, L., MARTIN, J., MIRÓ, J. y ESTRELA, M. (2021): «Temporal changes in extreme precipitation and exposure in Eastern and South-Eastern Spain», en *Theoretical and Applied Climatology*. vol. 1 (144), pp. 379-390. <https://doi.org/10.1007/s00704-021-03548-6>
- MILANO, C. CHEER, J. M. y NOVELLI, N. (Eds.) (2019): *Overtourism: Excesses, Discontents and Measures in Travel and Tourism*. Wallingford, CABI.
- MILENIO (2021): Disponible en <https://www.milenio.com/>
- OLCINA, J. y VERA, J.F. (2016): «Cambio climático y política turística en España: diagnóstico del litoral mediterráneo español», *Cuadernos de Turismo*, n° 38, pp. 327-363. <https://doi.org/10.6018/turismo.38.1471>
- PARK, D. y YOON, Y. (2011) «Developing sustainable rural tourism evaluation indicators», en *International Journal of Tourism Research*, vol. 5 (13), pp. 401-415. <https://doi.org/10.1002/jtr.804>
- PETER, J. y COMFORT, D. (2020): «The role of resilience in research and planning in the tourism industry», *Athens Journal of Tourism*, vol. 1 (7), pp. 1-16. Disponible en [10.30958/ajt.7-1-1](https://doi.org/10.30958/ajt.7-1-1)
- QUADRATÍN (2021): Disponible en <https://sanluispotosi.quadratin.com.mx/>

- PROPIN, E. (2003): *Teorías y métodos en geografía económica*. México, Instituto de Geografía UNAM.
- RZEDOWSKI, J. (1978): *La vegetación de México*. México, Limusa.
- SANTOS, R., CLAVÉ, S. y SALADIÉ, O. (2017): «The vulnerability of Coastal Tourism Destinations to Climate Change: The Usefulness of Policy Analysis», *Sustainability*, vol. 9 (11), pp. 1-19. <https://doi:103390/su99112062>.
- SCOTT, D., DE FREITAS, CH. y MATZARAKIS, A. (2009): «Adaptation in the tourism and recreation sector», en *Biometeorology for adaptation to climate variability and change*, Springer, pp. 171-194. Disponible en: [10.1007/978-1-4020-8921-3_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8921-3_8)
- SIN EMBARGO (2021): Disponible en: <https://www.sinembargo.mx/>
- SOPITAS (2021): Disponible en <https://www.sopitas.com/noticias/>
- STOLTZ, P. (2004): «Building resilience for uncertain times», *Leader to Leader*, vol. 31, pp. 16-20. <https://doi.org/10.1002/ltl.58>
- SPC (SERVICIOS DE PRENSA COMUNES) (2021): «Servicios de prensa comunes». Disponible en: <https://www.serviciosdeprensa.com/>
- STRICLAND-MUNRO, J. ALLISON, H. y MOORE, S. (2010): «Using resilience concepts to investigate the impacts of protected area tourism on communities», *Annals of Tourism Research*, vol 2 (37), pp. 499-519. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2009.11.001>
- TIERNEY, K. (2006): «The importance of social resilience», en *The USC School of Policy, Planning, and Development*, University of South Carolina, SPPD Community Connection, n° 1, pp. 25-36.
- CHIEN-YU, T. y CHIN-CHENG, N. (2016): «Vulnerability, resilience, and the adaptive cycle in a crisis-prone tourism community», *Tourism Geographies*, vol 1 (18), pp. 80-105. <https://doi.org/10.1080/14616688.2015.1116600>
- TYRRELL, T. y JOHNSTON, R. (2008): «Tourism sustainability, resiliency and dynamics: Towards a more comprehensive perspective», *Tourism and Hospitality Research*, vol. 1 (8), pp. 14-24. <https://doi.org/10.1057/thr.2008.8>
- UNISDR (UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION) (2009): *Terminology on Disaster Risk Reduction*. Disponible en: <https://www.undrr.org/publication/2009-unisdr-terminology-disaster-risk-reduction>
- VÁZQUEZ, V., REYES, O., RIVERA, J., NICOLÁS, M. y REYES, H. (2010): «Evaluación de los atractivos naturales para el desarrollo del ecoturismo en la Región Huasteca de San Luis Potosí, México», *Cuadernos de Turismo*, n° 25, pp. 229-245. <https://doi.org/10.6018/turismo>
- VÁZQUEZ, G. y VÁZQUEZ, V. (2017): «Evaluación de recursos naturales y culturales para la creación de un corredor turístico en el altiplano de San Luis Potosí, México», *Investigaciones Geográficas*, n° 94. <https://doi.org/10.14350/riig.56575>
- VERA, G. (2019): «La Zona Metropolitana de Monterrey y las reubicaciones por desastres. Pasado y presente», *Estudios Latinoamericanos*, n° 43, pp. 79-98. <http://dx.doi.org/10.22201/cela.24484946e.2019.43.72806>
- VIDAL, R. (2007): «Mapa climas: según sistema de clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García», en *Nuevo Atlas Nacional de México, 2007*. Instituto de Geografía, UNAM. Disponible en: http://www.igeograf.unam.mx/Geodig/nvo_atlas/index.html/5_naturaleza_ambiente/4_clima/NA_IV_13.jpg

- WALKER, B., HOLLING, C.S., CARPENTER, S. y KINZIG, A. P. (2004): «Resilience, Adaptability and Transformability in Social–ecological. Systems», *Ecology and Society*, vol 2 (9), pp. 1-9. Disponible en: 10.5751/ES-00650-090205
- WORLD BANK (2020): *Resilient Tourism: Competitiveness in the Face of Disasters*. Washington, DC World Bank. Disponible en: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34766> License: CC BY 3.0 IGO