

Aproximación a la vulnerabilidad socioterritorial de Othón P. Blanco, Quintana Roo en tiempos de COVID-19. Estudio de caso sobre turismo

Approach to Socio-territorial Vulnerability in Othón P. Blanco, Quintana Roo in COVID-19 Times. Case Study Linked to Tourism

David Pavón-Ramírez*  <https://orcid.org/0000-0002-9351-2245>
Maribel Osorio García**  <https://orcid.org/0000-0002-3336-6231>

Resumen

Objetivo: analizar la vulnerabilidad socioterritorial de Othón P. Blanco, Quintana Roo en general y de Mahahual en particular, para mostrar las características que conducen a una mayor o menor capacidad de resiliencia postpandemia en un contexto turístico. **Metodología:** se aplicó el método de estratificación óptima con datos a la localidad urbana del municipio de Othón P. Blanco y al área geostadística básica de Mahahual. **Resultados:** la vulnerabilidad se representa en una gradación que va desde muy baja hasta muy alta, y se observa que en la localidad urbana no se presentan los mismos escenarios que en el área geostadística básica, debido a las condiciones del modelo territorial, a la estructura social y a la escala de análisis. **Limitaciones:** el estudio se limita a las condiciones sociodemográficas. **Valor:** el diseño y el cálculo de la fórmula utilizada en la investigación posibilitan la compensación cuando se estandarizan los datos para obtener un resultado equilibrado del número de indicadores establecidos para cada dimensión social. **Conclusiones:** existen desigualdades propias de la localización geográfica de cada territorio, por lo que los efectos del COVID-19 en los habitantes de cada espacio son heterogéneos.

Palabras clave: Mahahual; Othón P. Blanco; pandemia de COVID-19; turismo; vulnerabilidad socioterritorial.

Abstract

Objective: to analyze socio-territorial vulnerability in Othón P. Blanco, Quintana Roo, in general and in Mahahual in particular to show the characteristics that lead to a greater or lesser post-pandemic resilience capacity regarding a tourism context. **Methodology:** the optimal stratification method with data was applied to the urban locality of the municipality of Othón P. Blanco, and the basic geostatic area to Mahahual. **Results:** vulnerability is represented in categories ranging from very high to very low, and it is shown that at the urban locality scenarios are different from those in the basic geostatic area due to the territorial model conditions, social structure, and scale of analysis. **Limitations:** the study limits to sociodemographic conditions. **Value:** the design and calculation of the formula used in the research allows compensation when standardizing data to achieve a balanced result between the number of indicators established for each social dimension. **Conclusions:** there are inequalities inherent to the geographical location of each territory, consequently the COVID-19 effect is heterogeneous on the inhabitants of each space.

Keywords: Mahahual; Othón P. Blanco; COVID-19 pandemic; tourism; socio-territorial vulnerability.

■ Cómo citar: Pavón-Ramírez, D., y Osorio García, M. (2023). Aproximación a la vulnerabilidad socioterritorial de Othón P. Blanco, Quintana Roo en tiempos de COVID-19. Estudio de caso sobre turismo. *región y sociedad*, 35, e1647. <https://doi.org/10.22198/rys2023/35/1647>

*Autor para correspondencia. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Turismo y Gastronomía. Cerro de Coatepec s. n., Ciudad Universitaria, C. P. 50100, Toluca de Lerdo, Estado de México, México. Correo electrónico: pavon_40@hotmail.com

**Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Turismo y Gastronomía. Cerro de Coatepec s. n., Ciudad Universitaria, C. P. 50100, Toluca de Lerdo, Estado de México, México. Correo electrónico: maribelosorio2@gmail.com

Recibido: 22 de marzo de 2022.

Aceptado: 2 de mayo de 2023.

Liberado: 23 de junio de 2023.



Esta obra está protegida bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0 Internacional.

Introducción

El 31 de diciembre de 2019 la Organización Mundial de la Salud (2020) advirtió que en Wuhan (China) había aparecido un nuevo coronavirus, el SARS-CoV-2, que causa la enfermedad de COVID-19. Como es sabido, esta produjo una pandemia global. El primer caso registrado en México se dio a conocer el 28 de febrero de 2020 (Secretaría de Salud, 2020).

En este contexto, a medida que la pandemia se fue propagando, su caracterización como crisis sanitaria, económica y social fue cada vez más evidente. En México hubo diversas perturbaciones a causa de la enfermedad, sobre todo en el ámbito social, como desigualdad de acceso a los servicios de salud, alimentación, educación y vivienda.

El turismo ha sido uno de los sectores más afectados por esta situación. De marzo a junio de 2020 el turismo mundial se redujo en un rango de entre 50 y 93% en el número de llegadas internacionales, una caída mucho mayor que la del primer semestre de 2009 (4%) en el marco de la crisis económica global (Organización Mundial del Turismo, 2020). En México, la caída pasó de 6.7 a 41.2% en 2020 (Datatur, 2020). En el caso de Quintana Roo, donde se anticipó un escenario catastrófico, se auguraba que, si el mercado doméstico se paralizaba, caerían las llegadas internacionales durante el verano y diciembre de 2020, que la desaceleración económica mundial derivaría en la suspensión de pagos y empleos y que el flujo turístico bajaría hasta -8.0% (Vázquez, 2020).

Al sur del afamado destino de Cancún en el Caribe mexicano, se encuentran Cozumel y Mahahual, los puertos de cruceros más populares de México, Cozumel en primer lugar y Mahahual en segundo lugar. De acuerdo con Vázquez (2022), durante 2019, entre Cozumel y Mahahual se captaron 5.5 millones de cruceristas. Sin embargo, al año siguiente, aquel perdió 3.4 millones de turistas de crucero y este dejó de recibir 1.1 millones de pasajeros: la mengua entre ambos fue de 4.5 millones durante 2020.

En abril de 2020 ya se había declarado la pandemia mundial. El cierre de fronteras entre países fue inminente y la crisis en el turismo estaba presente, lo cual provocó que la actividad turística de cruceros en Cozumel y Mahahual se detuviera. Los líderes del Gobierno Municipal de Othón P. Blanco, municipio donde se ubica la localidad de Mahahual, destino emergente, decidieron cerrar playas, parques naturales, el parque temático, el puerto marítimo, la terminal de autobuses y las carreteras. En Mahahual se restringió el movimiento de entrada y salida y se establecieron cercos sanitarios para delimitar y descartar contagios de COVID-19. El primero de junio de 2021 se reabrió el muelle del puerto Costa Maya en Mahahual. Solo arribó un crucero con un aforo de menos de mil personas, proveniente de un puerto estadounidense (Vázquez, 2021). Aunque la ocupación del barco no alcanzó ni 50% de su capacidad, con su llegada a la localidad se reinició el movimiento del turismo de cruceros que se mantiene en ascenso.

En este escenario, tanto en el ámbito municipal como en el ámbito local, el efecto de la pandemia desestructuró el turismo, la principal actividad económica de la microrregión, lo cual produjo una condición de vulnerabilidad para sus pobladores. Se desconocía la intensidad de la vulnerabilidad de dicho espacio; tampoco se sabía si hubo diferencias en el comportamiento social al interior de la propia localidad. Por eso el presente artículo pretende analizar la vulnerabilidad socioterritorial mediante una categorización a escala de localidad urbana en el municipio de Othón P. Blanco y a escala de área geostatística básica (AGEB)¹ en el caso de Mahahual, para mostrar las características de la población que conducen a una mayor o menor capacidad de resiliencia para enfrentar la crisis sanitaria debida al COVID-19.

Marco conceptual

Un desastre se entiende como la interacción entre una población vulnerable y un evento que, por su magnitud, interrumpe el funcionamiento de una sociedad o de un sistema debido a la desproporción entre los medios necesarios para superarla y aquellos que están a disposición de la comunidad afectada (Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED], 2006). Una amenaza es el factor externo representado por la posibilidad de que ocurra un fenómeno o un evento adverso, en un momento y lugar específico, con una magnitud determinada. La vulnerabilidad se refiere a la probabilidad de que, debido a la intensidad del evento y a la fragilidad de los elementos expuestos, ocurran daños a personas y a la propiedad, que haya pérdida de medios de vida, trastornos sociales, económicos y naturales (Caballeros y Zapata, 2000). El riesgo es la relación entre la amenaza y la vulnerabilidad —definida por las capacidades de prevención y respuesta o la ausencia de ellas (Ruiz, 2012)—.

La vulnerabilidad, de acuerdo con Fraser (2003), es una de las condiciones que un sistema posee antes de una situación de estrés y su poca capacidad de ajuste. Así, el concepto tiene múltiples valores que dependerán de la capacidad de respuesta, de los tipos y magnitud de las amenazas existentes (Climent, 2001). Por lo demás, hoy en día el concepto de vulnerabilidad se ha extendido y se ha utilizado en diferentes ámbitos: físico, social, político, tecnológico, ideológico, cultural, educativo, ambiental e institucional (Adger, 2006; Foschiatti, 2009). Según el CENAPRED (2006, pp. 16-17), la vulnerabilidad se define como la susceptibilidad o propensión de los sistemas expuestos a ser afectados o dañados por el efecto de un fenómeno perturbador, es decir, el grado de pérdidas esperadas. En términos generales pueden distinguirse dos tipos: la vulnerabilidad física y la vulnerabilidad social.

1 El área geostatística básica (AGEB) es el "área geográfica ocupada por un conjunto de manzanas perfectamente delimitadas por calles, avenidas, andadores y cuyo uso del suelo es principalmente habitacional, industrial, de servicios, comercial, etcétera, y sólo son asignadas al interior de las zonas urbanas que son aquellas con población mayor o igual a 2 500 habitantes" (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2010).

En la mayoría de las investigaciones científicas relacionadas con el turismo se analiza la vulnerabilidad de un sistema ante diversas circunstancias exógenas imposibles o muy difíciles de controlar. Tal es el caso de los fenómenos naturales. Por ejemplo, cuando se intenta analizar la vulnerabilidad del turismo debida al cambio climático, resulta útil comprender dónde están los límites entre el turismo y otras actividades humanas, lo cual posibilita considerar el sistema turístico de forma aislada o en relación con otros sistemas (Becken y Hay, 2007).

También hay una aproximación a la vulnerabilidad social de los sistemas turísticos que se concentra en los puntos frágiles y que reside en los destinos turísticos. De acuerdo con Rodríguez y Álvarez (2013), se entiende la vulnerabilidad del turismo como una mayor y más amplia exposición al riesgo que pueda haber en diferentes ámbitos, como el económico, el cultural y el político.

La revisión de la literatura da cuenta de que, en la actualidad, la creciente ocurrencia de desastres naturales y la crisis mundial derivada de la pandemia han incrementado las investigaciones sobre la relación entre el turismo y la vulnerabilidad (Aznar, Aledo y Melgarejo, 2020; Becken, 2004; Espiner y Becken, 2014; González, 2020; Gössling, Scott y Hall, 2020; Herrera y Rodríguez, 2017; Korstanje, 2020; Rodelgo, 2020; Rodríguez y Álvarez, 2013; Student, Lamers y Amelung, 2020; Tsao y Ni, 2016; Verduzco, 2020; Villagra, Herrmann, Quintana y Sepúlveda, 2016). Cabe destacar que la aparición del SARS-CoV-2 en 2019 fue crucial para cambiar el rumbo de las investigaciones.

Los estudios sobre la vulnerabilidad turística se inclinan hacia los aspectos económicos, aún más cuando las perturbaciones suceden en una zona que depende de la actividad turística: efectos negativos en el sueldo de los empleados, desempleo, decremento de visitantes, disminución de la ocupación hotelera, reducción de la venta de alimentos y bebidas y cierre de negocios, entre otras cosas (Canchola, Velázquez, Reyes, Velázquez y Trejo, 2021; Osorio, Ferreira y Martínez, 2022; Rojas, 2021). Los aspectos enumerados ponen de relieve que la vulnerabilidad no es solo una condición que afecta a las personas o a los territorios, sino también a la producción (Palafox-Muñoz y Rubí-González, 2020).

Los trabajos de indagación sobre la relación entre la pandemia del COVID-19 y el turismo ven necesario realizar adaptaciones en los métodos de análisis correlacional cuando se trata de objetos de estudio como organizaciones, economía, salud y seguridad y componentes de recuperación y reactivación de turismo (González, 2020; Gössling et al., 2020; Mendoza y Reinoso, 2020; Ortega, Navarro, Cerezo y Torres, 2020; Rodelgo, 2020; Sigala, 2020). De acuerdo con Pavón y Osorio (2020), esos estudios demandan una perspectiva interdisciplinaria para concebir de manera integral la complejidad de las dificultades que se presentan, y deben proponer acciones que reduzcan la vulnerabilidad de los destinos turísticos.

Es necesario construir modelos teórico-metodológicos encaminados al análisis de la vulnerabilidad social y de la especialización turística de los destinos para diseñar estrategias turísticas que eviten el colapso socioeconómico ante futuras perturbaciones, tanto naturales como antrópicas (Aledo et al., 2020).

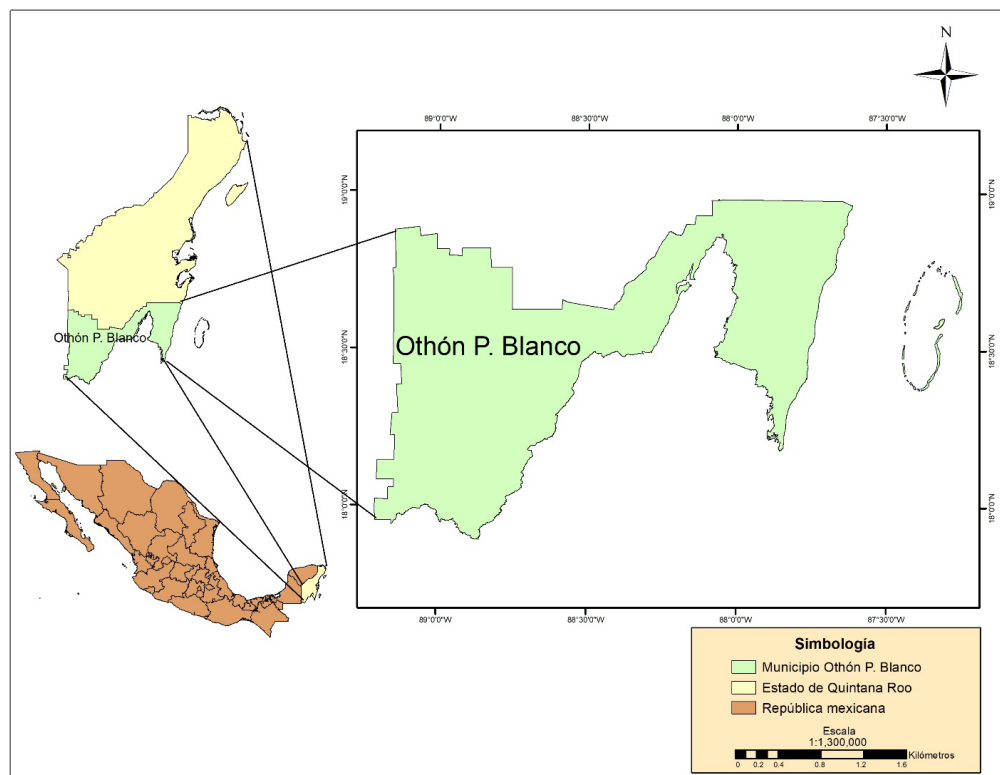
Como ya se dijo, la pandemia internacional de COVID-19 obligó a paralizar el turismo mundial, lo cual significó una perturbación de gran magnitud en el área de estudio, pues el turismo es una de las principales actividades económicas y una importante fuente de trabajo para las personas que habitan en los destinos turísticos.

Contexto del área de estudio

Desde el punto de vista geográfico, Quintana Roo es uno de los tres estados que configuran la península de Yucatán, tierra que separa el golfo de México del mar Caribe. La región del Caribe tiene valor geoestratégico, ya que desde la llegada de los navegantes europeos se convirtió en una de las más importantes rutas comerciales. Por otro lado, la región adoptó la actividad turística de cruceros debido a la preeminencia del modelo de sol y playa (González, 2019; Hiernaux-Nicolas, 2001).

El municipio de Othón P. Blanco (véase figura 1) se encuentra en la zona sureste de México y en la región sur de Quintana Roo. En su extensión territorial hay 554 localidades, pero solo siete son urbanas, entre las que destaca Mahahual.

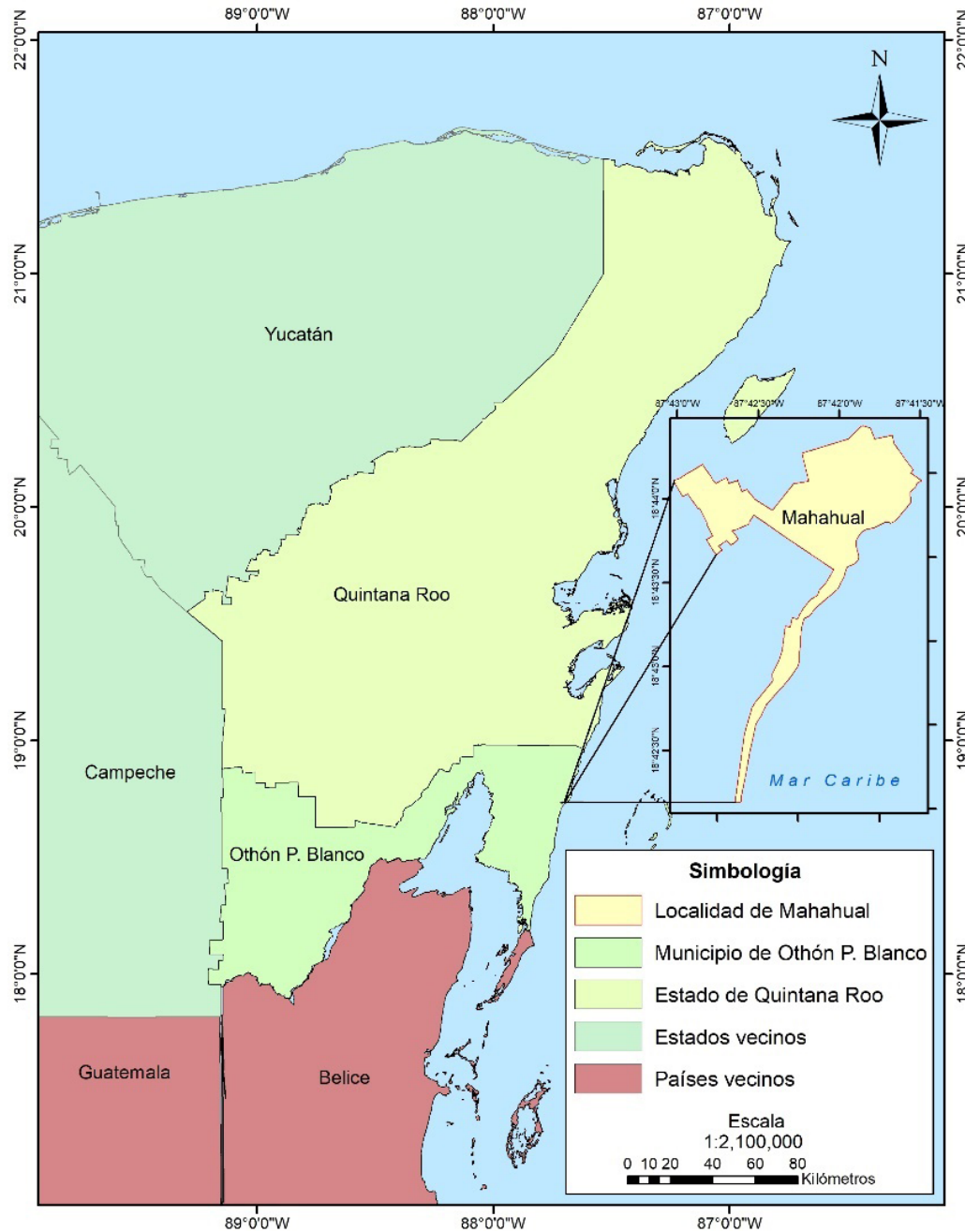
Figura 1. Localización del municipio Othón P. Blanco



Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad –CONABIO– (2022).

Mahahual se ubica en la parte central de la región Costa Maya, en la latitud 18° 43' 58" norte y longitud 87° 41' 31" oeste (véase figura 2). Según el Censo de Población y Vivienda 2020, su población fija es de 2 636 habitantes (INEGI, 2020), no se contabiliza la población flotante que trabaja en el puerto solo cuando hay cruceros, la actividad turística más importante de la localidad.

Figura 2. Ubicación de Mahahual, Quintana Roo



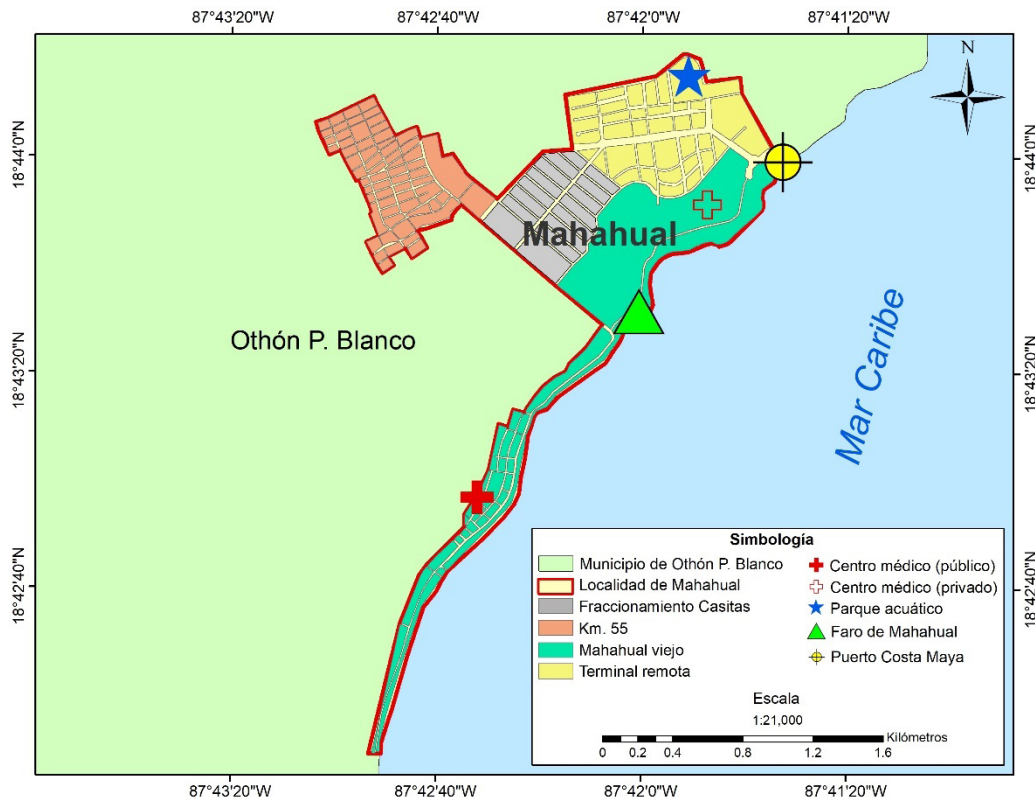
Fuente: elaboración propia con datos de la CONABIO (2022) y el INEGI (2020).

De acuerdo con los resultados de las encuestas aplicadas para la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano de Mahahual 2018, 15% de la población es flotante, o sea, que viaja todos los días expresamente para trabajar (H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, 2018). Así, se constituye una de las bases para la economía de la localidad. El 85% restante lo conforman los habitantes locales.

En cuanto a la urbanización, el sistema vial está integrado por la Avenida Mahahual, como vialidad primaria, vías secundarias y calles locales, todas ellas de terracería. Su estructura vial no tiene fluidez, puesto que la vialidad primaria es la única de entrada y de salida. En el área que se ubica a lo largo de la zona costera, hay viviendas que se utilizan en temporadas vacacionales o los fines de semana. Así se crea la variedad de usos que, por un lado, enriquecen el contexto urbano, pero, por otro, producen cierto tipo de invasiones a la zona federal cuya consecuencia es la anarquía que daña la imagen turística.

Desde la perspectiva de la población, se diferencian cuatro áreas en particular: Mahahual viejo, Kilómetro 55, Terminal remota y el Fraccionamiento Casitas.

Figura 3. Servicios e infraestructura de Mahahual, Quintana Roo



Fuente: elaboración propia con datos de la CONABIO (2022) y del INEGI (2020).

Mahahual viejo es la zona más antigua. Ha pasado por importantes transformaciones en los últimos años, en especial debido a la destrucción que provocó el huracán Dean en 2007. Ha pasado de ser un núcleo pesquero a un lugar turístico. Kilómetro 55 comenzó en 1999 y es donde se asienta la mayoría de la población trabajadora. Las autoridades lo consideran un asentamiento irregular, ya que la tenencia de la tierra es incierta, porque es una invasión de terrenos nacionales que se ha ido desplazando hacia el sur de Mahahual. Carece de servicios básicos: agua potable, electricidad, drenaje y caminos pavimentados.

Terminal remota se construyó en 1999 —de forma paralela a la construcción del muelle de cruceros—. Ahí se recibe a los turistas cuando desembarcan y se garantiza su seguridad. Se pueden comprar ropa de marcas y de franquicias de renombre, alimentos, diversión y artesanías. A Terminal remota solo tienen acceso las personas que laboran en ella y los turistas.

El Fraccionamiento Casitas tiene una amplia sección de casas de interés social de una o dos plantas. También hay condominios de lujo y residencias para personas con un elevado ingreso económico. Es frecuente encontrar habitantes extranjeros que incluso tienen negocios en la misma zona. Los diferentes núcleos de la población hacen sus compras en esa área y acuden a bares y restaurantes. Es la zona que frecuenta la tripulación de los cruceros. La vida nocturna despunta en ese sitio.

La estructura de Mahahual tiene elementos y servicios públicos que conciernen a la presente investigación. Se oferta el servicio educativo desde preescolar hasta bachillerato en planteles que cuentan con todos los servicios básicos, internet incluido. Tiene las infraestructuras de transporte terrestre, aéreo y marítimo debido a su vocación turística, pues llegan grandes cruceros al Puerto Costa Maya. El aeródromo conecta con centros turísticos situados a corta distancia. Hay 273 viviendas con internet, aunque 600 no lo tienen y tampoco poseen computadora. En este marco, se espera que los largos periodos de cuarentena que se han derivado del COVID-19 fomenten la inversión en tecnología para disminuir los efectos negativos de la pandemia en algunas profesiones y en la educación; también para que pueda haber comunicación e intercambio entre los hogares.

La infraestructura posibilita las actividades turísticas. Los pasajeros de los cruceros visitan el Parque Acuático Maya (Lost Mayan Kingdom) —colindante con el Fraccionamiento Casitas y con la terminal marítima Costa Maya—. Es una de las actividades recreativas durante el tiempo que se encuentran en el destino. La empresa Promociones Turísticas Mahahual, Sociedad Anónima de Capital Variable estableció y opera Destino Mahahual, un parque temático con áreas recreativas, de aventura, comerciales y de servicios.

La oferta hotelera es amplia. Hay 500 cuartos y más de 50 centros de hospedaje: hoteles, hostales, posadas, cabañas y zonas de campamento, además de casas y departamentos vacacionales en renta a través de la plataforma Airbnb (H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, 2018).

Mahahual es parte de la zona más baja y húmeda de Quintana Roo, con cuerpos de agua costeros de agua salina o salobre, humedales y zonas inundables.

Se halla en el área de influencia de mal tiempo y huracanes, principales motivos de perturbación antes del COVID-19.

La característica de la zona costera del Caribe mexicano que lo hace muy diferente de los otros mares mexicanos, es que está bordeada por un complejo sistema arrecifal que se extiende en forma casi continua desde el canal de Yucatán hasta la frontera con Belice. La gran extensión, la morfología y la elevada rugosidad de la superficie de las formaciones coralinas amortiguan el oleaje cotidiano y de tormenta sobre las costas. Puede decirse que los arrecifes coralinos funcionan como un estabilizador de los procesos costeros en su área de influencia (H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, 2018).

La diversidad biológica de Mahahual es tal vez su mayor atributo. Los manglares, las lagunas costeras, los estuarios y otras zonas litorales pantanosas son ambientes de alta productividad y sirven de vivero y alimentación de muchas especies pesqueras. Por sus recursos naturales, históricos y culturales, en 2005 se consideró el destino más completo del Caribe mexicano, pues es uno de los principales destinos turísticos costeros del territorio y fuente de divisas. Pero también ha sufrido menoscabo en su aspecto socioterritorial debido a los fenómenos naturales y sociales, cuyo resultado son procesos que requieren un estudio holístico (Castillo et al., 2014; Castillo, Velázquez y Hernández, 2015).

En el *Atlas de riesgo oceanográfico de Quintana Roo* (Gutiérrez, Posadas, Almeida y Casarin, 2007) se lee que la amenaza de los fenómenos meteorológicos en la zona más baja del territorio y la considerable cantidad de pobladores que se hallan en condiciones sociales poco favorables, son factores propicios para que se presente un grado de vulnerabilidad de medio a alto. De las 2 167 localidades de Quintana Roo, 1 564 están a treinta kilómetros o menos del litoral, y lo mismo sucede con más de 85% de la población. Se señala también que las probabilidades de que el área de estudio reciba tormentas tropicales o huracanes de categoría 1 o 2 son bajas, pero que son mayores las probabilidades de recibir los de categoría 3 o 4. El atlas explica que el riesgo de huracanes de categoría 5 es bajo, pero existente (Gutiérrez et al., 2007).

Por su posición geográfica y por la temporada de huracanes que inicia en junio y concluye en noviembre, se considera que el municipio de Othón P. Blanco está amenazado por los fenómenos hidrometeorológicos. Mahahual mantiene un elevado nivel de vulnerabilidad.

Los huracanes son los eventos de perturbación natural más comunes en los ecosistemas del Caribe (Tanner, Kapos y Healey, 1991) y forman parte de una dinámica que contribuye a la reconfiguración medioambiental. El huracán Dean de 2007 fue el que mayores daños dejó a su paso. También los huracanes Janet (1955), Carmen (1974), Gilberto (1988), Gert (1993), Opal y Roxanne (1995), Mitch (1998) y Karl (2010) afectaron con distinta intensidad la actividad turística y las infraestructuras portuaria y urbana del estado (H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, 2018). Otro fenómeno que ha perjudicado el turismo es la llegada atípica del alga parda (sargazo), que ha ido aumentando a partir de 2018. Los turistas están pendientes de su presencia en las playas y en el mar para decidir si practican o no actividades recreativas en el ámbito marino. Aunque

el gobierno mexicano ha tomado medidas para mitigar el alga y restaurar las playas y mar, se ha visto rebasado por el problema (González, 2019).

González (2020) detecta que a partir de la perturbación provocada por la pandemia de COVID-19 en el ámbito turístico, “no es, como algunos creían, una actividad invulnerable a las crisis, menos aún cuando se le mira en una escala local” (p. 23) y cuando hay dependencia económica de la actividad. Entre las investigaciones destacadas, está el análisis de Verduzco (2020), en el que propone un modelo tridimensional con el propósito de explorar opciones de políticas *ad hoc* para enfrentar la vulnerabilidad de los destinos turísticos. Sigala (2020) discute la razón y la forma en que el COVID-19 podría ser una oportunidad transformadora si se analizan las circunstancias de la pandemia en el ámbito del turismo.

En este contexto, el presente artículo plantea una indagación de la vulnerabilidad en las características sociales de la localidad urbana de Othón P. Blanco y en el AGEB de Mahahual, Quintana Roo.

Metodología

Se ha elegido un enfoque metodológico cuantitativo debido a la naturaleza de la información que se acopió. También se realizó un análisis documental (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008 y 2018; Monje, 2011). Desde este enfoque cuantitativo, es posible identificar elementos comunes, estructurados de forma lógica, que proporcionan dirección y guía en el momento de realizar la investigación y que se pueden organizar en fases y etapas para describir y explicar los hechos sociales como elementos integrantes de la sociedad global y alcanzar el objetivo planteado (Cea, 1996 y 2012; Monje, 2011). La investigación demanda un enfoque que tenga en cuenta la población y su interrelación dentro de la localidad de Mahahual como destino turístico en el entorno de incertidumbre derivado del COVID-19.

En sintonía con las herramientas utilizadas con frecuencia por la ciencia de la complejidad (Gall, 2013), se llevó a cabo la recolección de datos con medición numérica. La revisión documental fue la base para interpretar las teorías formuladas y se elaboraron mapas en los que se representaron las categorías del índice de vulnerabilidad, con el propósito de manifestar las particularidades sociales, culturales, económicas y estadísticas de la población en un área espacial en diferentes escalas (estado, municipio, localidad, AGEB).

De acuerdo con Díaz-Muñoz y Díaz-Castillo (2002), los índices de vulnerabilidad tienen dos intenciones principales: reflejar las condiciones de desventaja estructural que acentúan distintas facetas de la susceptibilidad al daño y ayudar a medir y a predecir los daños probables en el futuro ante diferentes escenarios de exposición a siniestros específicos, que para este caso de estudio es la pandemia de COVID-19.

Los datos para calcular el índice de vulnerabilidad social provienen del INEGI (2020) y del Geoportal Público COVID-19 de Quintana Roo (Gobierno de Quintana Roo, 2020). Para el análisis se utilizaron algunas dimensiones e indicadores que

sugiere la *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos* (CENAPRED, 2006). Así, se determinó el grado de vulnerabilidad de las localidades urbanas de Othón P. Blanco: Álvaro Obregón, Calderitas, Chetumal, Javier Rojo Gómez, Mahahual, Nicolás Bravo, Sergio Butrón Casas y de las AGEB de Mahahual.

El primer paso fue identificar las dimensiones que integran la vulnerabilidad de la población en el municipio y establecer, además de la población total como base, seis dimensiones: discapacidad, educación, empleo, salud, vivienda y patrimonio.

Tabla 1. Dimensiones e indicadores utilizados para calcular la vulnerabilidad social de la población

Dimensión	Indicador	Siglas
Discapacidad	Personas que realizan con mucha dificultad o no pueden hacer al menos una de las siguientes actividades: ver —aun usando lentes—, oír —incluso usando aparato auditivo—, caminar, subir o bajar, recordar o concentrarse, bañarse, vestirse, comer, hablar o comunicarse.	DISCAP
Educación	Personas de entre 15 y 130 años que no saben leer ni escribir.	15MASAN
	Grado promedio de escolaridad.	GPESCO
Empleo	Tasa de participación de la población económicamente activa.	TPPEA
	Personas de 12 años o más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar o las que realizan otras actividades no económicas.	PEAINAC
Salud	Médicos por cada mil habitantes.	MED_XHAB
	Personas que no están afiliadas a servicios médicos en ninguna institución pública o privada.	SENDER
Vivienda	Viviendas particulares deshabitadas.	VIVDES
	Viviendas particulares con un dormitorio.	VPH1DOR
	Viviendas particulares que no disponen de agua entubada.	VPHSAP
	Viviendas particulares que no tienen drenaje.	VPHSDRE
	Viviendas particulares sin automóvil, camioneta, motocicleta o motoneta.	VPHNDAC
Patrimonio	Viviendas particulares sin radio ni televisor.	VPHSRTV
	Viviendas particulares sin computadora ni internet.	VPHSINT

Fuente: elaboración propia con base en los datos del CENAPRED (2006) y del INEGI (2020).

Con la información que se recabó se llegó a una aproximación del índice resumen de vulnerabilidad de la población de las localidades urbanas de Othón P. Blanco y de las de AGEB de Mahahual. Se usaron sus condiciones socioeconómicas como base.

De acuerdo con Campos (2011), la siguiente fórmula permite tratar cada dimensión de manera independiente para, al final, concretarse en un solo indicador:

$$IV = F_p(D_d + P_d + D_e * P_e + D_{ec} * P_{ec} + D_s * P_s + D_{sbv} * P_{sbv} + D_p * P_p)$$

Donde:

IV = Índice de vulnerabilidad

F_p = Función ponderada

D_d = Dimensión de discapacidad

P_d = Ponderación de discapacidad

D_e = Dimensión educativa

P_e = Ponderación educativa

D_{ec} = Dimensión económica

P_{ec} = Ponderación de empleo

D_s = Dimensión de salud

P_s = Ponderación de salud

D_{sbv} = Dimensión de servicios básicos de vivienda

P_{sbv} = Ponderación de vivienda

D_p = Dimensión de patrimonio

P_p = Ponderación de patrimonio

Para emplear la fórmula se analizaron los componentes principales. Fue necesario obtener los valores de los indicadores en porcentajes. Y con el fin de asegurar su comparabilidad, se sometieron a un proceso de estandarización. Después se discrepó la significancia estadística en su agrupamiento factorizando los indicadores mediante el *software* SPSS.

Es necesario tener en cuenta algunas tablas para verificar la relación de resultado. Una de ellas es la varianza total explicada para sustentar la proporción de la variabilidad del grupo de indicadores elegidos, considerando la recopilación adecuada de datos cuando la suma acumulada en el segundo factor es superior a 50%. Además, la tabla de resultados nombrada “Comunalidades” revela el peso que tiene cada uno de los indicadores en la solución buscada (Campos, 2011).

Con base en los resultados de estos procesos, el *software* SPSS pondera la importancia de cada indicador utilizado y los sintetiza en un solo indicador para cada localidad de Othón P. Blanco y por cada AGEB de Mahahual. Para representar la información en mapas, se aplicó el método de Dalenius y Hodges (1959). Se agrupó y se estratificó el resultado de los componentes principales, las localidades urbanas y las AGEB.

Mediante la clasificación de los resultados de las localidades urbanas del municipio de Othón P. Blanco, se expresan cinco categorías: muy alta, alta, media, baja y muy baja. También se procesó el índice de vulnerabilidad ante la presencia de COVID-19. Sin embargo, en este caso el resultado del índice resumen arrojó tres categorías: alta, media y baja. Por otra parte, a escala de AGEB en la localidad de Mahahual, teniendo como base indicadores similares y

excluyendo el porcentaje de los médicos por cada mil habitantes, a partir de la población total y mediante el procesamiento del índice resumen en el software SPSS, el resultado se encuentra categorizado en cuatro valores de vulnerabilidad: muy alta, alta, baja y muy baja.²

Análisis de resultados

A partir del análisis y de la comprensión del contexto donde se localiza el área de estudio, se determinaron las categorías de la vulnerabilidad social ante la presencia de COVID-19 y se representaron en mapas temáticos.

En la tabla 2 se muestran los resultados del porcentaje de los datos que se obtuvieron para cada indicador y localidad urbana del municipio de Othón P. Blanco.

Tabla 2. Porcentajes de los indicadores de vulnerabilidad por localidad urbana

	Localidades urbanas en el municipio Othón P. Blanco						
	Chetumal	Calderitas	Nicolás Bravo	Javier Rojo Gómez	Álvaro Obregón	Sergio Butrón Casas	Mahahual
Población total	169 028	5 551	3 699	3 103	2 841	2 138	2 636
Indicador	Porcentajes						
DISCAP	4.27	4.85	5.35	8.12	6.02	4.48	4.36
15MASAN	2.28	5.53	7.81	7.56	10.01	1.64	1.84
GPESCO	10.15	8.52	8.92	10.19	10.56	9.57	8.28
TPPEA	64.03	62.85	65.30	58.05	69.64	68.49	75.51
PEAINAC	55.93	58.71	53.04	71.71	43.27	44.92	32.06
MED_XHAB	0.01	0.40	0.59	0.71	0.77	1.03	0.83
SENDER	19.56	26.25	11.35	15.95	22.07	21.87	50.15
VIVDES	12.28	10.65	21.83	20.69	16.05	15.48	14.10
VPH1DOR	33.35	39.67	37.25	36.07	37.41	36.74	33.69
VPHSAP	83.54	84.90	71.20	76.57	71.19	69.25	47.32
VPHSDRE	0.26	0.54	2.18	3.95	6.12	4.25	2.01
VPHNDAC	31.88	36.78	39.30	36.07	26.60	25.84	24.96
VPHSRTV	3.47	5.25	11.97	6.60	8.95	8.63	11.56
VPHSINT	23.55	41.43	51.62	39.05	37.23	35.49	31.27

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INEGI (2020).

2 La clasificación de las categorías de vulnerabilidad (muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo) se realizó mediante el método de estratificación óptima que proponen Dalenius y Hodges (1959).

La tabla 3 presenta la proporción de la variabilidad para las localidades urbanas del municipio de Othón P. Blanco. Se pone mucho énfasis en la columna de porcentaje acumulado de la varianza, donde se manifiesta que el grupo es buena elección y viable para su resumen, pues la suma acumulada en el segundo factor es superior a 81.76%, porcentaje mayor que lo que el método sugiere (50%).

Tabla 3. Varianza total explicada del grupo de indicadores a-espaciales para localidades urbanas

Componente Total	Autovalores iniciales ^a			
	% de varianza	% acumulado		
Puro	1	8.923	68.640	68.640
	2	1.706	13.121	81.761
	3	1.326	10.204	91.965
	4	0.595	4.579	96.544
	5	0.325	2.501	99.045
	6	0.124	0.955	100.000
	7	1.002E-013	1.016E-013	100.000
	8	1.000E-013	1.002E-013	100.000
	9	-1.001E-013	1.004E-013	100.000
	10	-1.003E-013	1.020E-013	100.000
	11	-1.004E-013	1.029E-013	100.000
	12	-1.005E-013	1.036E-013	100.000
	13	-1.007E-013	1.211E-013	100.000
	14	-1.008E-013	1.260E-013	100.000
Reescalado	1	8.923	68.640	68.640
	2	1.706	13.121	81.761
	3	1.326	10.204	91.965
	4	0.595	4.579	96.544
	5	0.325	2.501	99.045
	6	0.124	0.955	100.000
	7	1.002E-013	1.016E-013	100.000
	8	1.000E-013	1.002E-013	100.000
	9	-1.001E-013	1.004E-013	100.000
	10	-1.003E-013	1.020E-013	100.000
	11	-1.004E-013	1.029E-013	100.000
	12	-1.005E-013	1.036E-013	100.000
	13	-1.007E-013	1.211E-013	100.000
	14	-1.008E-013	1.260E-013	100.000

^a Al analizar una matriz de covarianza, los autovalores iniciales son los mismos en la solución bruta y en la reescalada.

Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

Se puede observar en la tabla 4 la forma en que queda definida la vulnerabilidad a partir de los valores resultantes. Los tres indicadores más importantes para explicar el índice de vulnerabilidad muy alto son *médicos por cada mil habitantes* (MED_XHAB), que influye en el número por casos activos que se presentaron en las localidades; *viviendas particulares habitadas con un solo dormitorio* (VPH1DOR), que afecta de manera negativa debido a la convivencia y el número de personas que componen las familias; *el grado promedio de escolaridad* (GPESCO), porque la falta de educación o los grados escolares incompletos afectan el nivel de conocimiento de la crisis.

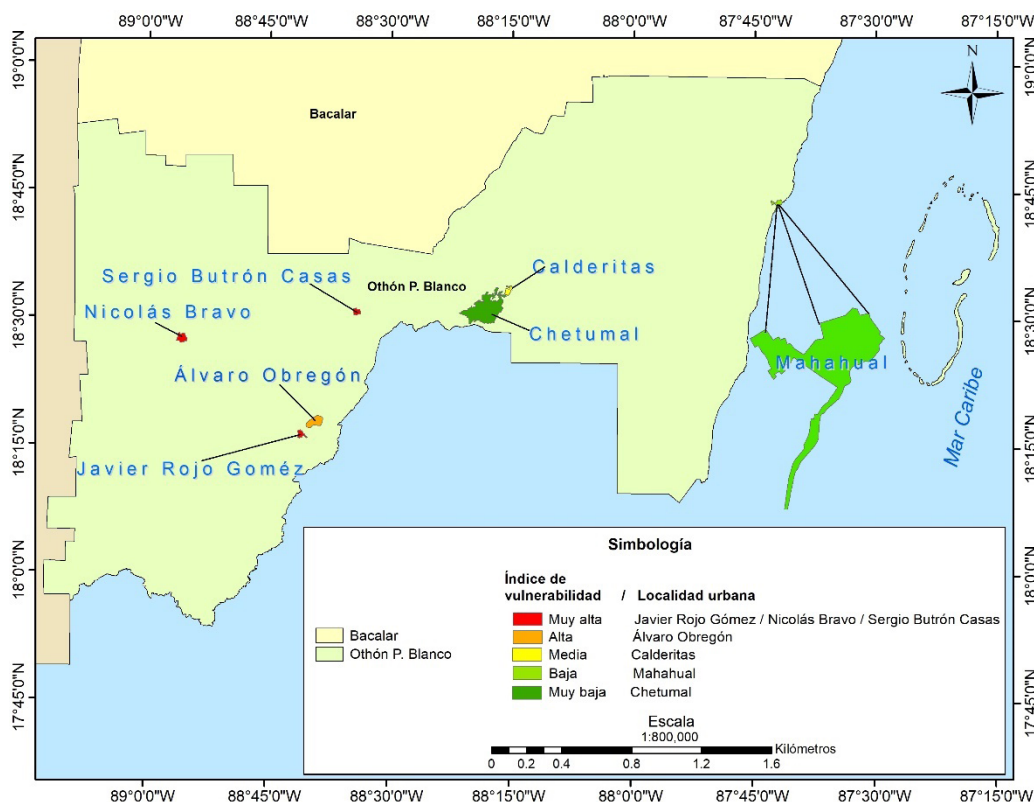
Tabla 4. Comunalidades obtenidas del grupo de indicadores a-espaciales por localidad urbana

Indicador	Bruta		Reescalada	
	Inicial	Extracción	Inicial	Extracción
DISCAP	1.000	0.858	1.000	0.858
15MASAN	1.000	0.587	1.000	0.587
GPESCO	1.000	0.912	1.000	0.912
TPPEA	1.000	0.850	1.000	0.850
PEAINAC	1.000	0.761	1.000	0.761
MED_XHAB	1.000	0.287	1.000	0.287
SENDER	1.000	0.205	1.000	0.205
VIVDES	1.000	0.830	1.000	0.830
VPH1DOR	1.000	0.957	1.000	0.957
VPHSAP	1.000	0.368	1.000	0.368
VPHSDRE	1.000	0.327	1.000	0.327
VPHNDAC	1.000	0.866	1.000	0.866
VPHSRTV	1.000	0.538	1.000	0.538
VPHSINT	1.000	0.825	1.000	0.825

Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

Los datos anteriores se agruparon y se estratificaron en las localidades urbanas del municipio de Othón P. Blanco. El resultado: los índices de vulnerabilidad que se observan en la figura 4 concuerdan con sus condiciones sociodemográficas.

Figura 4. Vulnerabilidad por localidades urbanas en Othón P. Blanco, Quintana Roo



Fuente: elaboración propia con datos de la CONABIO (2022) y del INEGI (2020).

- **Muy alta.** Se asocia con las localidades Javier Rojo Gómez, Nicolás Bravo y Sergio Butrón Casas, de acuerdo con todas las dimensiones. Se refleja en el número de personas económicamente inactivas, así como en los débiles o nulos servicios básicos de vivienda y donde hay poca accesibilidad o un acceso muy bajo a los servicios de salud –cuya consecuencia es mayor exposición al contagio de COVID-19–. Esas localidades no tienen actividad turística que influya en sus condiciones sociales, lo cual sugiere que la población se ve forzada a la movilidad, saliendo de su lugar de origen para buscar trabajo.
- **Alta.** Se asocia con localidades que tienen valores muy altos y altos en todos sus indicadores. En este rango se encuentra Álvaro Obregón. Es una pequeña mancha urbana cerca del centro del municipio, localidad que, a pesar de tener un territorio más amplio y con mayor población, también refleja un número considerable de habitantes económicamente inactivos.
- **Media.** En este rango está Calderitas, cuya población es más numerosa y colinda con la capital de Othón P. Blanco. Es una localidad con menos marginación, aunque con poco acceso a sistemas de salud. El decremen-

to del índice de vulnerabilidad se debe a las oportunidades de empleo en turismo y otras actividades económicas que oferta Chetumal. Además, la movilidad mediante automóvil, camioneta, motoneta o transporte público coadyuba al acceso.

- *Baja*. Se pueden observar valores aceptables en Mahahual con respecto a la economía, la vivienda y la salud, por lo que se lo considera de vulnerabilidad baja, a pesar de su lejanía con el centro del municipio y el resto de las localidades urbanas. Este resultado se sustenta debido a que su principal actividad económica es el turismo y porque hay oportunidades de trabajo para los habitantes.
- *Muy baja*. Chetumal, capital y centro urbano de Othón P. Blanco, se ubica en este índice. Tiene mayor acceso a los servicios de salud, de vivienda y fuentes de empleo, pero no significa que su población carezca de vulnerabilidad.

Puede ser que en las dos últimas categorías la influencia de las actividades económicas relacionadas con el sector del turismo sea de gran importancia. Por otra parte, el COVID-19 y la perturbación que produjo se convirtieron en un indicador más de vulnerabilidad no solo en la zona de Mahahual, sino también en todas las regiones geográficas, pues no discriminaron tamaño ni ubicación.

En la figura 5 se muestra la vulnerabilidad ante el COVID-19 de diferentes localidades. Para obtener estos índices, se tuvieron en cuenta las características sociales y el porcentaje de los casos activos de COVID-19 de cada localidad hasta el 13 de octubre de 2021. Como puede observarse, la capital del municipio se halla en el nivel muy alto.

La figura 5 muestra un nivel de vulnerabilidad bajo en Mahahual, pero el gobierno local no estableció mecanismos para ayudar de forma económica a la población, a pesar de que al detenerse el turismo en la localidad, se paralizaba también la actividad económica, puesto que la población se dedicaba al turismo o a las actividades vinculadas a él de manera directa. Los ingresos se redujeron o no los hubo en absoluto a causa del cierre parcial de los negocios y las empresas, situación que dejó a gran parte de la población sin trabajo.

En el caso particular del procesamiento de los datos de la localidad de Mahahual y a diferencia de la percepción de la población en torno a las áreas existentes en la localidad, el INEGI (2020) delimita cuatro AGEB (véase tabla 5), las cuales son: 0015, 002A, 0034 y 0049.

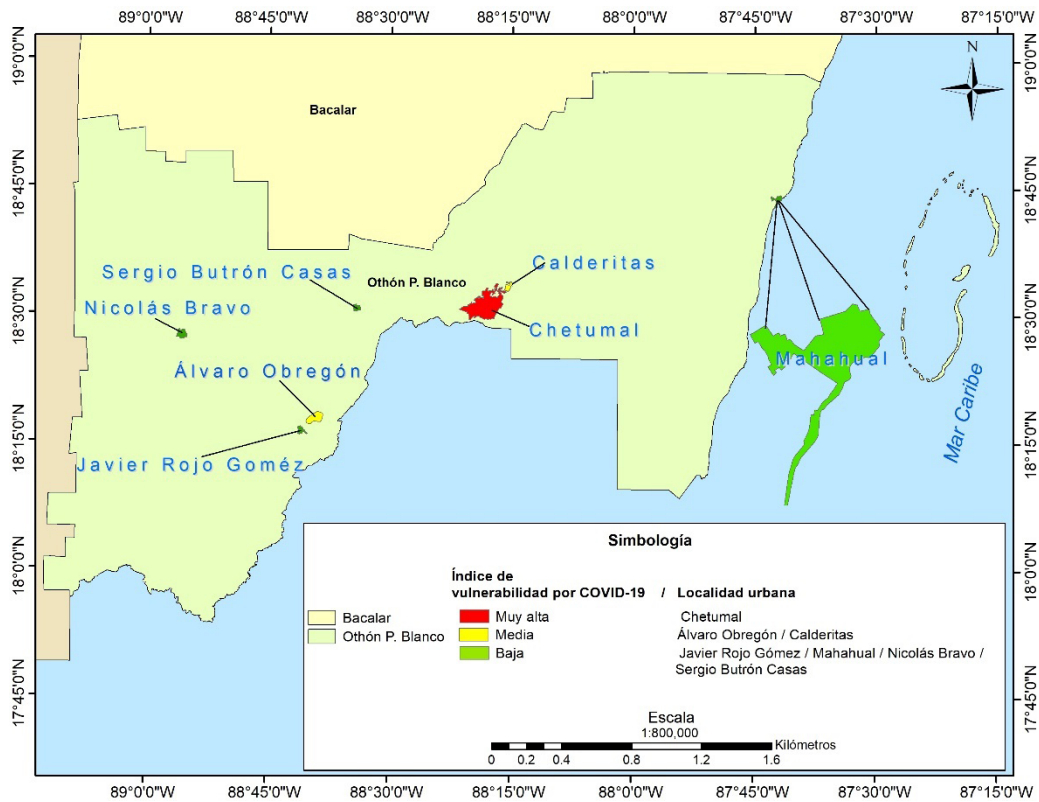
Tabla 5. Resultados de porcentajes de los indicadores de vulnerabilidad por AGEB

	AGEB en Mahahual, Quintana Roo			
	0015	002A	0034	0049
Población total	523	701	357	1 055
Indicador	Porcentajes			
DISCAP	7.84	2.00	2.24	4.93
15MASAN	3.56	0.00	2.88	1.74

	AGEB en Mahahual, Quintana Roo			
	0015	002A	0034	0049
GRAPROES	8.19	11.93	9.16	8.80
TPPEA	73.10	78.57	78.04	73.52
TPPEAINAC	26.90	21.26	20.27	26.48
SINDER	51.24	47.79	47.34	52.13
VIVDES	16.99	16.89	7.22	12.39
VPH1DOR	56.31	19.55	27.08	50.65
VPHSAP	71.43	2.36	15.00	42.11
VPHSDRE	3.88	0.00	1.08	4.57
VPHNDAC	43.69	13.83	20.94	37.17
VPHSRTV	20.87	7.85	6.50	16.52
VPHSINT	63.11	11.57	23.10	54.13

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INEGI (2020).

Figura 5. Vulnerabilidad por localidades urbanas ante la presencia de COVID-19, en Othón P. Blanco, Quintana Roo



Fuente: elaboración propia con datos de la CONABIO (2022), del Gobierno de Quintana Roo (2020) y del INEGI (2020).

La proporción de la variabilidad en la tabla 6 manifiesta que el grupo de indicadores retomados para el análisis a escala de AGEB es una elección buena y viable para aplicar su resumen, puesto que el porcentaje de la suma acumulada en el segundo factor es de 95.20%.

Tabla 6. Varianza total explicada del grupo de indicadores a-espaciales para las AGEB

Componente	Autovalores iniciales ^a			
	Total	% de varianza	% acumulado	
Puro	1	10.602	81.551	81.551
	2	1.776	13.658	95.209
	3	0.623	4.791	100.000
	4	1.006E-013	1.049E-013	100.000
	5	1.006E-013	1.043E-013	100.000
	6	1.004E-013	1.029E-013	100.000
	7	1.002E-013	1.016E-013	100.000
	8	1.001E-013	1.006E-013	100.000
	9	-1.001E-013	-1.010E-013	100.000
	10	-1.003E-013	-1.023E-013	100.000
	11	-1.003E-013	-1.027E-013	100.000
	12	-1.004E-013	-1.032E-013	100.000
	13	-1.007E-013	-1.057E-013	100.000
Reescalado	1	10.602	81.551	81.551
	2	1.776	13.658	95.209
	3	0.623	4.791	100.000
	4	1.006E-013	1.049E-013	100.000
	5	1.006E-013	1.043E-013	100.000
	6	1.004E-013	1.029E-013	100.000
	7	1.002E-013	1.016E-013	100.000
	8	1.001E-013	1.006E-013	100.000
	9	-1.001E-013	-1.010E-013	100.000
	10	-1.003E-013	-1.023E-013	100.000
	11	-1.003E-013	-1.027E-013	100.000
	12	-1.004E-013	-1.032E-013	100.000
	13	-1.007E-013	-1.057E-013	100.000

a Al analizar una matriz de covarianza, los autovalores iniciales son los mismos en la solución bruta y en la reescalada.

Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

Como se señaló en párrafos anteriores, la tabla 7 de comunalidades muestra los valores a partir de los cuales se define la vulnerabilidad, en este caso, para las AGEB de Mahahual. Hay indicadores con números en la columna *Extracción reescalada* más significativos para definir las condiciones sociales frente a la pandemia de COVID-19.

Tabla 7. Comunalidades obtenidas del grupo de indicadores a-espaciales por AGEB

Indicador	Bruta		Reescalada	
	Inicial	Extracción	Inicial	Extracción
DISCAP	1.000	0.918	1.000	0.918
15MASAN	1.000	0.405	1.000	0.405
GRAPROES	1.000	0.680	1.000	0.680
TPPEA	1.000	0.980	1.000	0.980
TPPEAINAC	1.000	0.913	1.000	0.913
SINDER	1.000	0.846	1.000	0.846
VIVDES	1.000	0.070	1.000	0.070
VPH1DOR	1.000	0.997	1.000	0.997
VPHSAP	1.000	0.951	1.000	0.951
VPHSDRE	1.000	0.906	1.000	0.906
VPHNDAC	1.000	0.996	1.000	0.996
VPHSRTV	1.000	0.942	1.000	0.942
VPHSINT	1.000	0.997	1.000	0.997

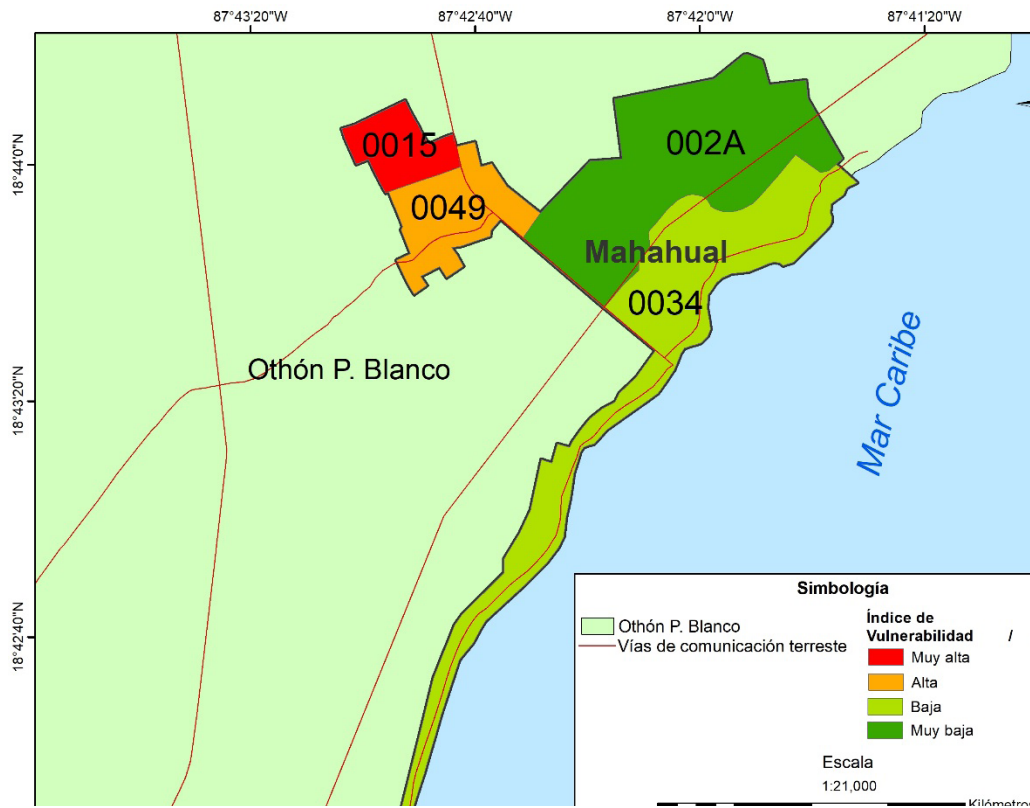
Fuente: elaboración propia con base en datos del Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

Para representar de forma espacial los datos anteriores, se agruparon y estratificaron con la intención de realizar la delimitación de los índices de vulnerabilidad en Mahahual que, de acuerdo con la perspectiva de su población y lo determinado por el INEGI, quedaron de la siguiente manera: las AGEB 0015 y 0049 representan Kilómetro 55 y las AGEB 0034 y 002A comparten territorio con Mahahual viejo, Terminal remota y porción del Fraccionamiento Casitas, tal como se observa en la figura 6.

Con el fin de asociar un valor a cada área geoestadística, se muestra el resultado del índice de vulnerabilidad frente al COVID-19 de cada AGEB.

Muy alta. A partir de la población total de la localidad y de la que habita en cada AGEB, se deduce que 19.8% vive con un grado muy alto de vulnerabilidad, asociado con su localización, ya que se halla en la periferia de la localidad, tiene menor acceso a los servicios de agua entubada y de drenaje.

Figura 6. Vulnerabilidad por AGEB en Mahahual, Quintana Roo



Fuente: elaboración propia con datos de la CONABIO (2022) y del INEGI (2020).

No tienen servicio de luz ni ningún medio de transporte, lo que podría ser muy importante para la población, puesto que es fundamental para realizar el recorrido desde sus viviendas al corredor turístico, que está frente a la costa, donde están las principales fuentes de empleo turístico.

Alta. El 40.2% de la población se ubica en un alto grado de vulnerabilidad. Esta AGEB presenta la mayor concentración de personas, lo que puede ser causa del valor, pues hay grupos de personas más susceptibles a contraer la enfermedad. Además, presenta un porcentaje considerable de población económicamente inactiva, en contraste con la tasa de población económicamente activa, lo cual refleja la falta o la nula oferta de empleos en la localidad, si se considera que la actividad económica dominante es el turismo.

Baja. En esta AGEB se observa que el grado de vulnerabilidad es bajo (13.5% de la población). El INEGI la ubica en el corredor turístico (malecón). En esa franja se localiza la mayoría de los servicios turísticos (hoteles y restaurantes) y el menor número de habitantes. Los días en que llegan los cruceros, el paseo costero se llena de puestos de souvenirs y de alquiler de actividades turísticas. Por eso el área es la que “devuelve la vida a la localidad”. Ahí se

encuentra el centro de servicio de salud pública, lo cual puede considerarse un aspecto positivo. Aunque el grado promedio de escolaridad de la población es alto, hay pérdida de interés para informarse sobre el COVID-19. De hecho, no hay mucho interés en los temas de salud.

Muy baja. En esta área, que tiene un grado de vulnerabilidad muy bajo, se concentra 26.5% de la población de Mahahual. Se relaciona con el hecho de que ahí está el asentamiento humano mejor estructurado de la localidad. No hay población analfabeta, toda el área tiene drenaje y solo 2% carece de agua potable. La vivienda y el patrimonio posicionan el área en este grado. Además, posee gran valor turístico: en ella se halla el parque acuático y el complejo Costa Maya, donde los turistas de los cruceros realizan actividades, por lo cual se crean empleos en los diversos servicios. En el área se ubica otro centro de salud, pero es privado y de alto costo, razón por la que la población no acude si presenta COVID-19, lo que incide en la vulnerabilidad latente de la población.

Derivado de la investigación, se concibe la necesidad de subrayar la importancia de las aportaciones que cada uno de los mapas hace. Se destaca que los resultados a escala de localidad urbana no expresan los mismos escenarios que a escala de AGEB, por las condiciones del modelo territorial y la estructura social. La recuperación del sistema turístico dependerá de la capacidad de adaptación y de resiliencia que presente la población.

Conclusiones y consideraciones finales

La presencia del SARS-CoV-2 produjo grandes problemas en los territorios a diferentes escalas. Algunos grupos de personas estaban imposibilitados para seguir las medidas que instituyeron las autoridades nacionales. Guardar la sana distancia era difícil para el gran número de viviendas que solo contaban con una habitación. Lavarse las manos a menudo se complicaba en los lugares donde no había agua entubada o drenaje.

La perturbación ocasionada por la pandemia deja al descubierto que el mundo entero es vulnerable, sin importar las condiciones sociales, humanas, culturales, demográficas o territoriales. Este artículo pretende servir de ejercicio y contribución para futuras investigaciones cuyo fin sea alcanzar una resiliencia más ágil mediante la publicación de los índices de vulnerabilidad social de la población que habita en las localidades urbanas del municipio quintanarroense Othón P. Blanco y de las AGEB de Mahahual.

Othón P. Blanco, lugar orientado al turismo, quedó en extremo vulnerable ante el COVID-19, lo que tal vez le abrió la posibilidad de encauzarse a otras actividades económicas para no dejar todo el peso de la economía al turismo.

Se concluye que hay desigualdades propias de la ubicación geográfica de cada territorio y que la pandemia afectó de forma dispar a los habitantes de cada lugar, lo cual se observa mejor en el ejercicio a escala de AGEB en la lo-

calidad de Mahahual. Queda claro que, a menor escala geográfica, más certera es la información y el análisis.

Una de las ventajas del análisis de componentes principales es que proporciona la visualización óptima de las variables, tanto de forma independiente como en valores conjuntos de las dimensiones que se emplean en las investigaciones. Como ya se dijo, el diseño y el cálculo de la fórmula que aquí se utilizaron posibilita la compensación en el momento de estandarizar los datos. Así, se obtiene un valor equilibrado entre el número de indicadores establecidos para cada una de las dimensiones sociales que se determinaron. El valor que se obtiene de la operación de porcentajes para la categorización de la vulnerabilidad de una población, incluye las condiciones socioeconómicas de los habitantes.

Es importante mencionar que el grado de vulnerabilidad representado en la investigación es el índice más alto y bajo del cálculo para las localidades urbanas del municipio, y a nivel AGEB, esto para no subestimar ninguna vulnerabilidad. Las dimensiones y los indicadores que se usaron integran los datos disponibles hasta el día de hoy en el INEGI (2020). Se considera que los tomadores de decisiones pueden actuar de manera distinta para prestar mayor atención y observar las características de la población y del territorio de manera espacial a través de un mapa.

La aplicabilidad de los análisis espaciales, como el que se presenta en esta investigación, es cada vez mayor en casi todas las actividades desarrolladas por el ser humano y, por ende, es una gran herramienta para atender los problemas que afectan a la sociedad.

Referencias

- Adger, W. (2006). Vulnerability. *Global Environmental*, 16(3), 268-281. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2006.02.006>
- Aledo, A., Ortiz, G, Aznar-Crespo, P., Mañas, J. J., Jimeno, I., y Climent-Gil. (2020). Vulnerabilidad social y el modelo turístico-residencial español: escenarios frente a la crisis de la COVID-19. En E. Cañada y I. Murray (eds.), *#TourismPostCOVID19. Turistificación confinada* (pp. 98-107). Barcelona: Alba Sud. Recuperado de <https://www.albasud.org/publ/docs/98.ca.pdf#page=99>
- Aznar, P., Aledo, A., y Melgarejo, J. (2020). Social vulnerability to natural hazards in tourist destinations of developed regions. *Science of the Total Environment*, 709(marzo), 135870. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135870>
- Becken, S. (2004). *Climate change and tourism in Fiji: Vulnerability, adaptation and mitigation*. Fiji: University of the South Pacific.
- Becken, S., y Hay, J. (2007). *Tourism and climate change: Risks and opportunities*. Toronto: Multilingual Matters.
- Caballeros, R., y Zapata, M. (2000). *A matter of development: How to reduce vulnerability in the face of natural disasters*. Ciudad de México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/24114/LCmexL428eng.pdf?sequence=1>

- Campos, J. (2011). *La geografía de la marginación: enfoque conceptual y metodológico alternativo para el caso de México*. (Tesis de Doctorado). Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/70508>
- Canchola, Y., Velázquez, D., Reyes, A., Velázquez, C., y Trejo, A. (2021). Aproximación a la resiliencia en las ciudades costeras del Caribe mexicano ante el impacto del COVID-19 en el sector turístico. *Persona y Sociedad*, 35(1), 173-197. doi: <https://doi.org/10.53689/pys.v35i1.343>
- Castillo, L., González, M., Campos, B., Velázquez, D., Fernan, J., García, A., ... Yeladaqui, M. (2014). Modelo de indicadores para la evaluación y monitoreo del desarrollo sustentable en la zona costera de Mahahual, Quintana Roo. *Perspectiva Geográfica*, 19(2), 300-330. Recuperado de <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/4102>
- Castillo, L., Velázquez, D., y Hernández, M. (2015). Turismo y exclusión social en Mahahual, Quintana Roo. En M. Nel-lo Andreu, B. L. Campos, y A. P. Sosa (eds.), *Temas pendientes y nuevas oportunidades en turismo y cooperación al desarrollo* (pp. 63-74). Universidad de Quintana Roo, Universitat Rovira i Virgili y Universida del Caribe. Recuperado de <http://llibres.urv.cat/index.php/purv/catalog/view/164/148/347-3>
- Cea, A. (1996). *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. Síntesis sociológica. Recuperado de http://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/metodologia_cuantitativa__estrategias_y_tecnicas_de_investigacion_social___cea_d_ancona.pdf
- Cea, A. (2012). *Fundamentos y aplicaciones en metodología cuantitativa*. Madrid: Síntesis.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). (2006). *Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos*. Recuperado de <https://repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/4049>
- Climent, I. (2001). Tercer mundo, desarrollo, desastres y tecnología. Una mirada desde la geografía. *Serie Geográfica* (10), 11-26. Recuperado de <https://core.ac.uk/reader/58902380>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2022). *Portal de Geoinformación 2022*. Recuperado de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Dalenius, T., y Hodges, J. (1959). Minium variance stratification. *Journal of the American Statistical Association*, 54(285), 88-101. doi: <https://doi.org/10.2307/2282141>
- Díaz-Muñoz, M., y Díaz-Castillo, C. (2002). El análisis de la vulnerabilidad en la cartografía de riesgos tecnológicos: algunas cuestiones conceptuales y metodológicas. *Serie Geográfica* (10), 27-41. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10017/1158>
- Datur. (2020). Resultados de la actividad turística. *Secretaría de Turismo*. Recuperado de <https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/versionesRAT.aspx>
- Espinier, S., y Becken, S. (2014). Tourist towns on the edge: Conceptualising vulnerability and resilience in a protected area tourism system. *Journal of*

- Sustainable Tourism*, 22(4), 646-665. doi: <https://doi.org/10.1080/09669582.2013.855222>
- Foschiatti, A. (2009). *Aportes conceptuales y empíricos de la vulnerabilidad global*. Corrientes: Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste.
- Fraser, E. (2003). Social vulnerability and ecological fragility: Building bridges between social and natural sciences using the Irish potato famine as a case study. *Conservation Ecology*, 7(2), 1-9. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/26271945>
- Gall, M. (2013). From social vulnerability to resilience: Measuring progress toward disaster risk reduction. *Intersections* (13), 1-31. Recuperado de <https://d-nb.info/1036332950/34>
- Gobierno de Quintana Roo. (2020). *Geoportal Público COVID-19*. Obtenido de casos positivos activos de COVID-19 por colonia. Recuperado de <https://geoportal.qroo.gob.mx/COVID-19/ACTIVOSPORCOLONIA>
- González Damián, A. (2020). Vulnerabilidad cuando se depende del turismo: COVID-19 en Quintana Roo, México. *Desarrollo, Economía y Sociedad*, 9(1), 16-25. doi: <https://doi.org/10.38017/23228040.653>
- González, M. (2019). *Planificación, sustentabilidad e impacto de las actividades turísticas recreativas del pasajero de cruceros: estudio de caso Mahahual (Quintana Roo, México)* (Tesis de Doctorado). Universitat Rovira i Virgili. Recuperado de <https://www.tdx.cat/handle/10803/667568>
- Gössling, S., Scott, D., y Hall, C. (2020). Pandemics, tourism and global change: A rapid assessment of COVID-19. *Journal of Sustainable Tourism*, 29(1), 1-20. doi: <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1758708>
- Gutiérrez, S., Posadas, I., Almeida, S. De, y Casarin, S. (2007). *Atlas de riesgo oceanográfico Quintana Roo (No. 23076)*. Universidad de Quintana Roo, Centro de Información Geográfica de la División de Ciencia e Ingeniería. Recuperado de http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/AtlasEstatales/?&NOM_ENT=Quintana%20Roo&CVE_ENT=23
- H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco. (2018). Decreto por el cual se establece el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual. *Periódico del Gobierno del estado de Quintana Roo*. Recuperado de <https://qroo.gob.mx/sedetus2/programas-de-desarrollo-urbano/>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2008). *Ampliación y fundamentación de los métodos mixtos*. Ciudad de México: McGraw-Hill Educación.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGraw Hill Education.
- Herrera, G., y Rodríguez, G. (2017). Turismo y sistemas empresariales resilientes: factores críticos de adaptabilidad en Baños de Agua Santa - Ecuador. *Revista de Gestão e Secretariado*, 8(1), 1-25. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=435650710002>
- Hiernaux-Nicolas, D. (2001). Du Pacifique aux Caraïbes: tourisme, modes de vie et littoraux au Mexique. *Téoros: Revue de Recherche en Tourisme*, 20(1), 34-40. doi: <https://doi.org/10.7202/1071909ar>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2010). Principales resultados por AGEB y manzana urbana. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ccpv/2010/doc/fd_agebmza_urbana.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020 Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Korstanje, M. (2020). El turismo en un mundo incierto: desafíos para el siglo XXI en un contexto post COVID-19. *Anais Brasileiros de Estudos Turísticos-ABET*, 10(1, 2 y 3), 1-11. Recuperado de <https://periodicos.ufjf.br/index.php/abet/article/view/31397>
- Mendoza, A., y Reinoso, N. (2020). Estudio de pérdidas y estrategias de reactivación para el sector turístico por crisis sanitaria COVID-19 en el destino Manta-Ecuador. *Revista Internacional de Turismo, Empresa y Territorio*, 4(1), 79-103. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7483989>
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica*. Niva: Universidad Surcolombiana.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). *Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19)*. Recuperado de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>
- Organización Mundial del Turismo. (2020). *Impact assessment of the COVID-19 outbreak on international*. Recuperado de <https://webunwto.s3.eu-west-1.amazonaws.com/s3fs-public/2020-03/24-03Coronavirus.pdf>
- Ortega, G., Navarro, E., Cerezo, A., y Torres, E. (2020). Turismo poscoronavirus, ¿una oportunidad para el poscrecimiento? *Turismo pos-COVID-19: Reflexiones, retos y oportunidades*, 161-173. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7506851>
- Osorio, M., Ferreira, A. P., y Martínez, C. I. (2022). Impacto en la vulnerabilidad social de las/os trabajadoras del turismo en Cancún, Quintana Roo, por COVID-19. *El Periplo Sustentable: Revista de Turismo, Desarrollo y Competitividad*, 43(julio-diciembre), 531-564. Recuperado de <https://rperiplo.uaemex.mx/article/view/17026>
- Palafox-Muñoz, A., y Rubí-González, F. (2020). La gota que derramó el vaso en el turismo en Quintana Roo, México: precariedad laboral y COVID-19. *Dimensiones Turísticas*, 4(número especial: Turismo y COVID-19), 131-148. Recuperado de https://dimensionesturisticas.amiturismo.org/wp-content/uploads/2020/09/2020-DT-V4-NE_Art-5-Precariedad-Qroo-131-148.pdf
- Pavón, D., y Osorio, M. (2020). Un acercamiento al estado de conocimiento del estudio de la adaptabilidad y el turismo. *Hospitalidad ESDAI* (37), 117-147. Recuperado de <https://revistas.up.edu.mx/ESDAI/article/view/2241>
- Rodelgo, S. (2020). *Claves para entender el turismo pos-COVID-19*. Barcelona: OBS Business School. Recuperado de http://marketing.onlinebschool.es/Prensa/Informes/InformeOBS_Claves%20para%20entender%20el%20turismo%20pos-COVID-19.pdf
- Rodríguez, D., y Álvarez, J. (2013). Vulnerabilidad del turismo y comunicación institucional ante desastres: estudio de casos. *Redmarka: Revista Académica*

- de Marketing Aplicado* (11), 137-161. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4616885>
- Rojas, M. A. (2021). Vulnerabilidad económica ante la contingencia por COVID-19 en la zona Maya de Quintana Roo, México. *Denarius*, 40(1), 175-194. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/6956/695673173008/695673173008.pdf>
- Ruiz, N. (2012). La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. *Investigaciones Geográficas* (77), 63-74. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-46112012000100006&script=sci_arttext&tlng=en
- Secretaría de Salud. (2020). *Información importante coronavirus COVID-19*. Recuperado de <https://www.gob.mx/salud>
- Sigala, M. (2020). Tourism and COVID-19: Impacts and implications for advancing and resetting industry and research. *Journal of Business Research*, 117, 312-321. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.06.015>
- Student, J., Lamers, M., y Amelung, B. (2020). A dynamic vulnerability approach for tourism destinations. *Journal of Sustainable Tourism*, 28(3), 475-496. doi: <https://doi.org/10.1080/09669582.2019.1682593>
- Tanner, E., Kapos, V., y Healey, J. (1991). Hurricane effects on forest ecosystems in the Caribbean. *Biotropica*, 23(4a), 513-521. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/2388274>
- Tsao, C.-y., y Ni, C.-c. (2016). Vulnerability, resilience, and the adaptive cycle in a crisis-prone tourism community. *Tourism Geographies*, 18(1), 80-105. doi: <https://doi.org/10.1080/14616688.2015.1116600>
- Vázquez, J. (7 de abril de 2020). Quintana Roo anticipa un escenario devastador para el turismo por la pandemia de coronavirus. *El Economista*. Recuperado de <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Quintana-Roo-anticipa-un-escenario-devastador-para-el-turismo-por-la-pandemia-de-coronavirus-20200408-0116.html>
- Vázquez, J. (29 de junio de 2021). Llega a Mahahual el primer crucero en 15 meses. *El Economista*. Recuperado de <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Llega-a-Mahahual-primer-crucero-en-15-meses-20210629-0104.html>
- Vázquez, J. (11 de enero de 2022). Cozumel inicia el año con programación de 62 cruceros. *El Economista*. Recuperado de <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Cozumel-inicia-el-ano-con-programacion-de-62-cruceros-20220111-0115.html>
- Verduzco, B. (2020). Estimación de la vulnerabilidad de los municipios turísticos de Jalisco ante la pandemia del COVID-19 y opciones de política pública. *Dimensiones Turísticas*, 4(número especial: Turismo y COVID-19), 95-130. doi: <https://doi.org/10.47557/WDDL6015>
- Villagra, P., Herrmann, G., Quintana, C., y Sepulveda, R. (2016). El pensamiento resiliente y la planificación urbana en un entorno costero bajo riesgo de tsunamis: el caso de Mehuín, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande* (64), 55-62. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34022016000200005&script=sci_arttext&tlng=en