



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

UNIDAD MÉRIDA

DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA HUMANA

Resiliencia social ante el sargazo: el caso de Tulum, Riviera Maya

Tesis que presenta

María José Burgos Ricalde

Para obtener el grado de

Maestra en Ciencias en la especialidad de Ecología Humana

Directora de Tesis

Dra. Julia E. Fraga Berdugo

Mérida, Yucatán

Octubre, 2022

A las mujeres de mi vida, en especial a las que ya no están:

A Mamá Che, Abui María y Abuela Chary.

Gracias por comenzar a abrir el camino que ahora transito.

Agradecimientos

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (Conacyt) por la beca otorgada durante dos años para cursar la maestría y realizar esta tesis. Al Departamento de Ecología Humana del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav-IPN Unidad Mérida), especialmente al Laboratorio de Antropología Marítima y Costera por recibirme y formarme durante este tiempo.

A mi directora de tesis, la Dra. Julia Fraga, por enseñarme y acompañarme, por escucharme y creer en mi durante todo el proceso y sobre todo por contagiarme su pasión por el mar, la antropología y la ciencia; ha sido la mejor guía que podría tener en este camino.

A los miembros de mi comité asesor, el Dr. Miguel Ángel Munguía Rosas del Departamento de Ecología Humana y al Dr. Javier Arellano-Verdejo, asesor externo de la Unidad Chetumal de “El Colegio de la Frontera Sur”, a ambos los admiro, respeto y agradezco su disponibilidad, paciencia y tiempo; he aprendido mucho de ustedes.

A la Dra. Raquel de la Cruz Modino y Dr. José Pascual Fernández, de la Universidad de La Laguna, Tenerife, España por invitarnos a participar en el proyecto “Shock ambiental y resiliencia. Evaluando el papel de las instituciones en los sistemas socio-ecológicos y económicos ante la incertidumbre” y donde esta investigación sobre Tulum llamó la atención por el fenómeno del sargazo.

A la coordinación académica del Departamento, especialmente a Celeste Vorrath Domínguez por su apoyo brindado en los trámites administrativos y al Dr. Carlos Ibarra Cerdeña, Coordinador del Posgrado, por su disponibilidad y guía. A

los profesores del departamento, por sus enseñanzas, sugerencias y críticas que han fortalecido mi trabajo y mi formación.

A la Dirección General de Turismo y Economía del Ayuntamiento, a la Dirección de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y a la Asociación de Hoteles de Tulum por el tiempo e información brindados. A los habitantes de Tulum que participaron en este estudio y me ayudaron a entender la complejidad del turismo y el sargazo; en especial a Doña Rosi y Don Roger que me recibieron en su casa, me sirvieron de guías y me hicieron sentir segura todo el tiempo.

A mis colegas de generación, los admiro y he aprendido mucho de todos ustedes. A mis compañeras y compañeros de laboratorio que hicieron esta etapa más divertida y enriquecedora, ha sido un placer coincidir.

A toda mi familia que es mi soporte y la mejor porra que podría tener, su amor siempre me da energía para seguir adelante. Especialmente a Victoria y Miguel, mis amorosos padres que me alientan, apoyan y acompañan en cada proyecto. Todo lo que soy es gracias a ustedes, los amo infinitamente.

A Tere Chim, que fue un gran apoyo en casa estos dos años.

A la familia Chuc Rincón, en especial a Con y Jota por su apoyo invaluable y estar siempre pendientes de mí. Los quiero mucho.

A mi familia *En Avant* y mis amigos de vida por acompañarme y escucharme durante este proceso. En especial a Mariela Aké, Angélica Quiñones y Alejandro Garrido, gracias por compartir sus conocimientos y amor conmigo, no lo hubiera logrado sin ustedes.

A Luis, mi compañero de vida, gracias por tu amor, paciencia y sobre todo gracias por tu ayuda para cumplir este sueño. Te amo.

Índice

Agradecimientos	2
Resumen	9
Abstract.....	10
Introducción.....	11
1. Antecedentes y Problemática de la Investigación	15
2. Planteamiento del Problema	21
2.1 Preguntas de Investigación	21
2.2 Objetivos	22
3. Metodología	23
3.1 Operacionalización y Análisis de la Resiliencia.....	23
3.2 Definición del Sistema Focal: ¿Resiliencia de qué?.....	24
3.3 Perturbaciones, Trastornos e Incertidumbre: ¿Resiliencia ante qué?	25
3.4 Componentes Clave del Sistema: Las Variables	26
3.5 Análisis de la Resiliencia en la Comunidad Turístico-Costera de Tulum	26
4. Marco Teórico: Comprendiendo y Sintetizando la Resiliencia Social y los Sistemas Socio-Ecológicos.....	32
4.1 Dinámicas y Propiedades de los Sistemas Socio-Ecológicos	34

4.2 La Resiliencia como Herramienta Analítica	37
4.3 Las Fuentes Sociales de Resiliencia y la Capacidad Social para la Organización de los Sistemas.....	40
4.4 Variables que Ayudan a Determinar la Resiliencia de los Sistemas Socio- Ecológicos.....	42
4.5 El Papel de la Agencia Humana en la Resiliencia.....	45
4.6 El Turismo como Sistema Socio-Ecológico.....	46
5. Contexto Histórico y Social del Sitio de Estudio.....	49
5.1 El Caribe Mexicano: Escenario Regional del Turismo y el Sargazo.....	49
5.2 La Riviera Maya ante el sargazo	51
5.3 Tulum: Ciudad Construida a partir del Turismo.....	53
6. Resultados	64
6.1 Percepción Social de las Afectaciones por la Llegada de Sargazo.....	64
6.1.1 <i>Los ámbitos más afectados por el sargazo</i>	<i>64</i>
6.1.2 <i>La percepción diferenciada de impactos.....</i>	<i>68</i>
6.2 Perspectiva de las Respuestas, Aprendizajes y Adaptaciones ante la Llegada de Sargazo	74
6.3 Factores que Inciden en la Resiliencia de Tulum como Destino Turístico ..	78
7. Discusión	82
7.1 Tulum, Riviera Maya: Panarquía y Ciclo Adaptativo	83

7.2 Afectaciones, Percepción y Respuestas ante el Sargazo: Construcción de la Agencia Humana Comunitaria en Tulum	86
7.3 Resiliencia Social ante el Sargazo en Tulum: Atributos Clave para su Construcción	90
8. Conclusiones y Recomendaciones	100
Literatura Citada.....	105
Apéndices	119
A) Encuesta de resiliencia ante el sargazo en Tulum (Burgos y Fraga en Rediseño ULL-CINVESTAV Mérida, 2022).....	119
B) Invitación a participar en la encuesta para el sector hotelero e instituciones enviadas a través de la Asociación de Hoteles de Tulum y del Ayuntamiento.	123
C) Galería fotográfica	124

Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Factores que aumentan/disminuyen la resiliencia en los sistemas socio-ecológicos</i>	39
Tabla 2. <i>Porcentaje de percepción de nivel de impacto del sargazo en principales indicadores, según informantes de Tulum, Riviera Maya</i>	72
Tabla 3. <i>Percepción de afectaciones por el sargazo y diversidad de respuestas entre pobladores de Tulum</i>	77
Tabla 4. <i>Factores que promueven/disminuyen la resiliencia social ante el sargazo en Tulum</i>	79
Tabla 5. <i>Atributos clave y su contenido descriptivo para la construcción de resiliencia en Tulum</i>	99

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Pasos metodológicos para medir la resiliencia en sistemas socio-ecológicos</i>	27
Figura 2. <i>Ejes que aborda la encuesta, principal instrumento metodológico</i> ..	30
Figura 3. <i>Mapa de Tulum: Caso de estudio</i>	57
Figura 4. <i>Actividades recreativas y presencia/ausencia de sargazo en las playas de Tulum</i>	60
Figura 5. <i>Relación entre elementos ambientales identificados y las afectaciones del sargazo con sus procesos de recuperación</i>	66
Figura 6. <i>Afectaciones turísticas y económicas del sargazo, según arribo de turistas, derrama económica y oferta de servicios</i>	67
Figura 7. <i>Percepción de intensidad de impactos por el recale de sargazo en las dimensiones económica, ambiental y de servicios turísticos según ocupación de los encuestados</i>	69
Figura 8. <i>Configuración de playas, y usufructo de recursos en Tulum y diferenciación de afectaciones por el sargazo</i>	71
Figura 9. <i>Temporadas de sargazo, huracanes y afluencia turística: de lo atípico a lo típico</i>	74
Figura 10. <i>Distribución de la agencia humana a partir de las consecuencias, percepciones y respuestas diferenciadas ante el afrontamiento del sargazo</i>	88

Resumen

Desde el 2014 se han presentado, de forma considerable, llegadas inusuales de sargazo a las playas del Caribe mexicano. Al ser una zona que depende altamente del turismo de masas, existe una gran preocupación por parte de los actores involucrados sobre las consecuencias que trae consigo el arribo masivo de la macroalga a las playas de Quintana Roo, México. La presente tesis mantuvo un enfoque de Ecología Humana costera, basado en las interacciones humanas/marinas a escala local con una constante contextualización y conocimiento de los actores entrevistados. La perspectiva teórica de la resiliencia fue el principal hilo conductor con métodos y técnicas propias de la investigación cualitativa para conocer la percepción de los actores involucrados en las afectaciones del sargazo, así como las respuestas generadas. La investigación demuestra los alcances de esas respuestas y su efecto en la definición de factores que promueven o disminuyen la resiliencia ante este fenómeno en el destino turístico de Tulum en la Riviera Maya. Los resultados de este estudio mostraron que la resiliencia ante el sargazo es distributiva, ya que los recales masivos no producen el mismo impacto en toda la comunidad y en todos los actores. La tesis resaltó el papel de la agencia humana, individual y colectiva, en la construcción de la resiliencia ante el sargazo, así como la capacidad de autoorganización y la experiencia de afrontamiento como generadora de aprendizajes significativos. La investigación concluye que en el contexto social de Tulum están presentes factores, atributos y dinámicas claves en la construcción de la resiliencia, por lo que es probable que el destino pueda adaptarse a diversas perturbaciones tanto ambientales como sociales en un horizonte de mediano a largo plazo.

Abstract

In Mexican Coastal Caribbean, there have been considerable unusual arrivals of *Sargassum* coming since 2014. The area is highly dependent on mass tourism, so that there is a great concern on the part of the actors involved in the consequences of the massive arrival of the macroalgae on the beaches. The thesis highlighted the unusual event with a Coastal Human Ecology approach based on human/marine interactions at a local scale in a constant contextualization and knowledge of the interviewed actors of Tulum, Riviera Maya. The theoretical perspective of resilience was the main common thread with methods and techniques of qualitative research to know the perception of the actors involved in the effects of *Sargassum*, as well as the responses. The thesis demonstrates the scope of these responses and their effect on the definition of factors that promote or decrease resilience to this phenomenon in the tourist destination. The results of this study showed that resilience to *Sargassum* is distributive, since massive spills do not produce the same impact on the entire community and on all actors. The thesis highlighted the role of individual and collective human agency in building resilience to *Sargassum*, as well as the capacity for self-organization and the experience of coping as a generator of significant learning. The work concludes that in the social context of Tulum there are key factors, attributes and dynamics in the construction of resilience, so it is likely that the destination can adapt to various environmental and social disturbances in a medium to long-term horizon.

Introducción

La relación sargazo, resiliencia social y turismo constituye la columna vertebral de esta tesis. La llegada masiva de sargazo al Caribe mexicano que sucede desde el 2014 ha sorprendido y movilizado a muchos actores e instituciones de la región. Gobierno, instituciones académicas, y el sector turístico del Caribe han concentrado esfuerzos en el conocimiento y comprensión de las arribaciones masivas de sargazo con el fin de desarrollar estrategias que permitan mitigar sus impactos.

Tras la llegada repentina del sargazo a las playas del Caribe en los años 2014-2015 el sector turístico de la región y las autoridades locales se vieron en la necesidad de encontrar maneras de deshacerse del exceso de esta macroalga (Fragoso, 2021).

Durante los primeros recales excesivos de sargazo, este se enterraba para crear dunas artificiales, pero el espacio para hacerlo pronto fue insuficiente. Por lo que comenzó a ser llevado a la selva, manglares, basureros o incluso a algunas calles de zonas irregulares como relleno.

El trabajo manual de recolección resultó poco práctico e ineficiente ante la gran cantidad que tenía que recogerse, lo que llevó al uso de maquinaria. Desencadenando otra serie de problemas como compactación de la arena y destrucción de nidos de tortuga (Fragoso, 2021). Así la crisis por el sargazo orilló a los actores involucrados a generar estrategias creativas y contextualizadas que permitieran mantener las playas del Caribe mexicano como destino vigente y de clase mundial.

En este contexto, la presente tesis parte de un enfoque de Ecología Humana costera que Aswani (2019) define como una mezcla de distintas perspectivas teóricas y temáticas que se mueven entre las humanidades, las ciencias sociales y las naturales. Enfocándose en estudiar las interacciones humanas y costeras/marinas a escala local a través de la contextualización y conocimiento de las comunidades a partir del trabajo de campo. De este modo, tanto las humanidades como las ciencias naturales trabajan de forma sincronizada para responder a diferentes facetas de la experiencia humana.

Los temas de interés de la Ecología Humana costera incluyen las adaptaciones costeras humanas (Aswani, 2020), atendiendo a esta línea, esta tesis se centra en las percepciones y respuestas que los distintos actores han emprendido para afrontar y adaptarse a la llegada de toneladas de sargazo a la región, en específico en el destino turístico de Tulum, Quintana Roo; que además de ser uno de los puntos en los que más recalca el sargazo destaca por la promoción de un turismo de sol y playa sostenible y de contacto con la naturaleza.

Esta investigación se sustenta en la necesidad de conocer las afectaciones del sargazo, las respuestas generadas por los propios actores, y los alcances de esas respuestas como parte de las dinámicas que generan adaptaciones y mantienen vigentes los destinos turísticos de la región.

El enfoque de la resiliencia aplicado al ámbito turístico que sigue el modelo de sol y playa permite explorar la capacidad del destino para adaptarse o afrontar cambios y presiones de origen ambiental y/o social, tales como las fluctuaciones

económicas, los efectos del cambio climático (Roca y Villares, 2014), y la actual llegada anual de grandes cantidades de sargazo.

La metodología utilizada es esencialmente cualitativa. Teniendo como base la revisión de investigaciones, trabajos académicos, documentos locales y algunos datos estadísticos que permitieron reconstruir los antecedentes y trazar la situación actual del fenómeno y la región. La cual se termina de entender a partir de las observaciones que se derivan del trabajo de campo en la comunidad y se registran en los diarios de campo. Se profundizó en las cuestiones de 1) percepción de impactos, 2) respuestas y estrategias ante los impactos y 3) factores promotores de la resiliencia social que identifica la comunidad, con una entrevista estructurada realizada a una serie de actores locales.

Las técnicas de investigación empleadas permitieron profundizar en aspectos que serían complicados de tratar de manera cuantitativa. Tras una extensa revisión teórica que dio pie a una serie de reflexiones, las observaciones en campo y las percepciones y valoraciones de los interlocutores captadas en la encuesta por cuestionario, se han utilizado para discutir los factores que debilitan o fortalecen la resiliencia de Tulum como destino turístico.

La tesis consta de ocho apartados. El primero aborda los antecedentes y la problemática de investigación, partiendo de la revisión de los recales de sargazo al Caribe como fenómeno atípico, se aborda la importancia ecológica de la macroalga y se expone el marco de la resiliencia como herramienta útil para analizar problemáticas complejas en destinos turísticos de sol y playa.

En el segundo capítulo se plantea el problema de investigación y se establecen tres interrogantes clave que determinaron el objetivo general y los objetivos específicos que guiaron el desarrollo de la tesis. El capítulo tres describe la manera en que se operacionalizó la resiliencia, la metodología y las técnicas de acopio de información utilizadas como base para el análisis cualitativo de la resiliencia social ante el sargazo en Tulum.

El cuarto apartado aborda la teoría de los sistemas socio-ecológicos (SSE) como base del marco de la resiliencia, exponiendo también las fuentes sociales de esta, el papel de la agencia humana en los sistemas adaptativos complejos y concluyendo con una mirada al turismo como sistema socio-ecológico. Después, el capítulo cinco describe el sitio de estudio, contextualizando a Tulum en el Caribe mexicano como destino importante en la Riviera Maya y explora la construcción de la ciudad a partir del turismo.

En el sexto se exponen los resultados obtenidos en las encuestas y observaciones con respecto a las percepciones de los impactos del sargazo, las respuestas generadas ante esos impactos y los factores que promueven la resiliencia en el destino. El capítulo siete contrasta y discute los resultados y observaciones etnográficas a la luz de las teorías de la resiliencia, enfatizando el papel de la agencia humana colectiva y definiendo los atributos de la resiliencia que se destacan en Tulum. Finalmente, el octavo capítulo presenta las conclusiones del estudio, reflexiona sobre el desarrollo de la investigación y brinda algunas recomendaciones para estudios futuros desde la perspectiva social de las arribaciones de sargazo en el Caribe mexicano.

1. Antecedentes y Problemática de la Investigación

Los destinos costeros son uno de los principales focos del turismo vacacional a escala global, por lo que las playas se han convertido en el ícono del turismo contemporáneo (Roca y Villares, 2014). La industria del turismo juega un papel importante en la promoción del desarrollo social y económico de las comunidades destino; estas basan su dinámica en la recepción de flujos masivos de turistas y en la explotación de la costa y del clima como ventajas. Además se caracterizan por una elevada estacionalidad, una evidente dependencia hacia mercados emisores concretos, y por el uso de estrategias para incrementar la competitividad y afianzar este modelo como generador de crecimiento económico y de empleos (Ivars y Vera-Rebollo, 2021).

Se ha desarrollado un debate alrededor de la sostenibilidad a largo plazo de este modelo ya debilitado por la saturación de la llegada masiva de turistas; que lo sitúa, desde un punto de vista teórico, ante un declive irreversible. Sin embargo, tal como plantean Ivars y Vera-Rebollo (2021), el análisis de casos muestra que esta caída no se ha generado, aunque los márgenes de beneficio del modelo son cada vez más reducidos en el marco de una competencia global basada esencialmente en el factor precio (López *et al.*, 2022).

La alta dependencia hacia los recursos naturales que aprovechan como atractivos, y las modificaciones provocadas a los ecosistemas costeros, acentúan la vulnerabilidad y riesgos de este tipo de destinos (Chávez *et al.*, 2021), haciendo del turismo de sol y playa una actividad susceptible a los efectos de muchos elementos, como la reciente contingencia sanitaria por covid-19 o la llegada atípica

de sargazo a las costas del Caribe mexicano que sucede desde el 2014 (Fraga y Robledo, 2022; García-Milán *et al.*, 2021; Robledo *et al.*, 2021; Rodríguez *et al.*, 2016).

Hace más de una década, en el 2011, se registró en Barbados la primera llegada atípica (Martínez-González, 2019) y a partir del 2014 se han presentado, de forma considerable, más llegadas irregulares a lo largo y ancho de las playas del Caribe (Aguirre, 2019), poniendo en duda el concepto de lo atípico. Si bien el crecimiento del sargazo en 2015 fue desmedido en comparación con la presencia previa, los reportes del 2018 en todas las costas del Caribe superaron los registros históricos, particularmente para los meses de agosto y septiembre (Uribe-Martínez *et al.*, 2019).

La contribución del estado de Quintana Roo al sector turístico es importante: en 2016, el estado captó el 33.6% del total de divisas que ingresaron al país por concepto de turismo (SEDETUR, 2017); mientras que en 2019, el 43.2% de los ingresos nacionales del sector se generó en los destinos del mar Caribe (SECTUR/DATATUR, 2020).

En el turismo, la contribución económica está vinculada principalmente al gasto y a la generación de puestos de trabajo; esto significa que los ingresos y los gastos generados afectan o contribuyen a la estabilidad económica, que está asociada a la creación o reducción de puestos de trabajo turísticos (López y Segrado, 2019).

Para tener una idea de la derrama económica que deja el turismo en Tulum, una investigación del 2019 de López y Segrado encontró que los turistas gastaban

en promedio \$1,632 MXN (88 USA dólares), en su visita al Parque Nacional, que incluye la zona arqueológica y las playas públicas, con una estancia media de diez horas.

Los beneficios económicos son la principal razón por la que el municipio de Tulum, y en general el estado de Quintana Roo, están interesados en impulsar y mantener el turismo. Se entiende entonces, la preocupación por parte de los actores involucrados hacia las consecuencias que trae consigo el arribo masivo de sargazo a las playas de Quintana Roo.

La llegada masiva de sargazo a las playas se origina por los desprendimientos de una profusa y apretada colección de algas agrupadas en una formación llamada Gran Cinturón de Sargazo del Atlántico, que se extiende casi 9000 km desde el occidente del continente africano hasta el este de Brasil (Wang *et al.*, 2019).

En un principio el origen de estas arribaciones era desconocido, una de las hipótesis era que el mar de los Sargazos se había desplazado al sur por el calentamiento global o que su proliferación se debía a un exceso de nutrientes a causa de las grandes cantidades de materia orgánica vertidas al mar (Uribe-Martínez *et al.*, 2019). Hoy se sabe que las causas son multifactoriales y que estas manchas de sargazo pelágico o flotante siguen una corriente marina que circula por latitudes tropicales desde las costas del Atlántico oriental, frente a África occidental y la desembocadura del río Congo, para después pasar por las costas del noreste de Brasil, frente a la desembocadura del río Amazonas y girar rumbo al norte para llegar al mar Caribe y el Golfo de México (Aguirre Muñoz, 2019).

La evidencia indica que esta corriente continua presenta condiciones favorables para la proliferación extraordinaria del alga, tales como la presencia del polvo del Sahara, los fertilizantes químicos vertidos al mar por los agroindustriales que desforestan la Amazonia o el agua residual no tratada que los municipios mexicanos de la Riviera maya depositan directamente en los mantos freáticos o incluso en el mar (Martínez-González, 2019).

Este panorama no debe llevar a ignorar que el sargazo constituye un elemento importante en el ecosistema. Pertenece al grupo de algas cafés o pardas (Phaeophyta) que habitan en los mares de todo el mundo. El subgrupo de sargazo pelágico (el que flota de manera libre en el océano) se compone de dos especies: *Sargassum natans* y *S. fluitans*, siendo el primero el más abundante en las aguas del Atlántico. La reproducción de las dos especies es por fragmentación vegetativa y, debido a que sus necesidades de nitrógeno y fósforo son mínimas, encuentra oportunidades de crecimiento en aguas ligeramente enriquecidas como zonas frontales o plumas de ríos. El sargazo pelágico por lo general circula a lo largo de la zona semi templada y tropical del Atlántico, incluyendo el mar Caribe y el Golfo de México y particularmente en una porción conocida como el mar de los Sargazos (Uribe-Martínez *et al.*, 2019).

Se agrupa en formaciones que se conocen en español como balsas o mantos. En estas formaciones se pueden encontrar decenas de especies de peces en fases desde larval hasta adultos, crías y pequeños juveniles de tortugas marinas de distintas especies, así como invertebrados y crustáceos, entre otros. El sargazo arriba de forma natural a todas las playas tropicales y semi templadas del Atlántico

(Gower y King, 2011). Su presencia en la costa provee alimento y nutrientes a los componentes de los ecosistemas costeros y suministra hábitat y recursos directos a los organismos intermareales, quienes son sustento para aves y otros carroñeros. Posteriormente, el sargazo en descomposición se incorpora a los sedimentos costeros, abasteciendo de nutrientes a la vegetación de duna y promoviendo la estabilización de las playas (Williams y Feagin, 2010).

Aunque en condiciones naturales el sargazo constituye un importante ecosistema pelágico, su afluencia atípica se ha convertido en un factor de estrés, tanto para los actores sociales involucrados como para los ecosistemas costeros, que ya de por sí sufren las consecuencias de acciones antropogénicas (Uribe-Martínez *et al.*, 2019). Aldana-Aranda *et al.* (2020) señalan que los efectos de los recales masivos de sargazo que más preocupan a los pobladores locales pueden agruparse en cuatro tipos de impactos: 1) socioambientales; 2) ambientales; 3) sociales, y 4) económicos; siendo algunos de los más relevantes la afectación estética del paisaje, los riesgos para la salud, la contaminación de mantos acuíferos, las emisiones de gases, las pérdidas económicas por cancelaciones de viajes y por lo tanto pérdida de empleos, así como el incremento de la vulnerabilidad y el alto nivel de incertidumbre en torno al fenómeno.

Actualmente la utilización de conceptos y herramientas de forma transdisciplinar ofrece nuevas estructuras para encarar temáticas complejas como esta, desde perspectivas teóricas integrales y sistémicas. Uno de estos conceptos es el de resiliencia, cuyas acepciones originales se ubican en la ingeniería y la ecología (Roca y Villares, 2014).

El concepto de resiliencia se ha desarrollado ampliamente en la investigación sobre los sistemas socio-ecológicos (SSE), adquiriendo también una creciente importancia en el complejo debate alrededor del desarrollo turístico (Ivars y Vera-Rebollo, 2021). La resiliencia se vincula al turismo como sistema complejo, atendiendo a su grado de estabilidad y dinámicas de cambio, así como a su vulnerabilidad y capacidad de adaptación (Hall *et al.*, 2017).

Las capacidades de planificación, adaptación y transformación son factores clave que conforman las características de los sistemas socio-ecológicos (Grafton *et al.*, 2019). El concepto sistemas socio-ecológicos se refiere al conjunto de interacciones entre la esfera humana y el medio ambiente que se desarrollan en espacios territoriales delimitados. El marco de los SSE permite reconocer el alto nivel de dependencia que la sociedad tiene de los ecosistemas y la necesidad de abordar las problemáticas que surgen de la relación entre el entorno social y el entorno ecológico. Siendo la resiliencia uno de los principales factores que permite caracterizar estos sistemas (Azócar, 2018).

La popularización de este enfoque es reflejo de la conexión y la combinación de las ciencias sociales, la ecología, y otras disciplinas relacionadas. Teniendo como principal reto en la aplicación práctica de este pensamiento el “*localizar el modelo teórico en el mundo real*” (Liang y Li, 2020). Por lo tanto, un marco de resiliencia centrado en el enfoque de los SSE, junto con el análisis empírico resulta útil para explorar la capacidad del sistema de adaptarse a los cambios o presiones ambientales, como lo son los recales atípicos de sargazo a las costas de Tulum.

2. Planteamiento del Problema

La llegada excesiva de sargazo es un suceso de índole ecológico pero que impacta también a las esferas económica, política y social. Los antecedentes permiten reflexionar sobre la dinámica de este fenómeno natural de alcance mundial, pero con impactos locales muy definidos, que después de casi ocho años sigue sorprendiendo a locales y turistas.

Estudios exploratorios del fenómeno que, desde una perspectiva social, prioricen el papel de los actores y de la agencia humana son necesarios para definir caminos y cursos de acción que sean efectivos y prácticos.

2.1 Preguntas de Investigación

Desde el enfoque teórico de la resiliencia social y ante la naturaleza del evento sargazo y las interrogantes constantes en torno a si los diversos actores sociales afectados deberían acostumbrarse al fenómeno o reestructurar la cotidianeidad en la que actualmente están inmersos, en la presente investigación se plantearon las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es la percepción de los habitantes de Tulum ante las afectaciones por la llegada de grandes cantidades de sargazo a la región?
2. ¿Cuál es la perspectiva de los habitantes sobre las respuestas, aprendizajes y adaptaciones del destino turístico ante el impacto del sargazo en la región y particularmente en Tulum?
3. ¿Cuáles son los factores que promueven y/o disminuyen la resiliencia social de Tulum como destino turístico?

2.2 Objetivos

A partir de este planteamiento la investigación se centró en los siguientes objetivos:

Objetivo General

Explicar la resiliencia social ante la llegada de sargazo, a partir de las respuestas, aprendizajes y adaptaciones del destino turístico de Tulum, en el Caribe mexicano.

Objetivos Específicos

- 1) Conocer la percepción social respecto a los impactos del evento sargazo en la región.
- 2) Conocer desde la perspectiva social las respuestas, aprendizajes y adaptaciones del destino turístico ante el impacto del sargazo.
- 3) Identificar los factores que promueven y/o disminuyen la resiliencia de la comunidad turística de Tulum, en torno a la llegada de sargazo a las playas.

3. Metodología

Al ser la resiliencia un proceso integral que está en continua evolución, un enfoque cualitativo permitió observar de manera directa el comportamiento resiliente en una comunidad turística como Tulum (Chontasi y Ortega, 2020). Por lo tanto, se realizó un estudio de caso de carácter descriptivo y reflexivo-exploratorio, el cuál es apropiado para indagar sobre fenómenos contemporáneos en su entorno real, identificar y describir los distintos factores que ejercen influencia en el fenómeno estudiado, y conseguir un acercamiento entre las teorías inscritas en el marco teórico y la realidad (Martínez, 2006).

3.1 Operacionalización y Análisis de la Resiliencia

El análisis de la resiliencia se basa en la investigación de los sistemas adaptativos complejos y ofrece una forma alternativa de pensar y practicar la gestión de los recursos naturales. Esto implica el entendimiento de las características del contexto, es decir del lugar, los problemas y las personas involucradas; este modelo conceptual constituye la base del análisis (Resilience Alliance, 2010).

Para esto es importante definir el aspecto de la resiliencia a explorar. La resiliencia específica se refiere a la resiliencia frente a una perturbación o acontecimiento específico, es decir una resiliencia "de qué, ante qué" e implica la identificación de un efecto umbral concreto. Por otra parte, la resiliencia "general" no tiene en cuenta ningún tipo concreto de perturbación ni ningún aspecto particular del sistema que pueda verse afectado (González-Quintero y Avila-Foucat, 2019).

La resiliencia específica explora las variables de control (a menudo de cambio lento) que pueden tener efectos de umbral, que conducen a cambios indeseables y tal vez irreversibles del estado del sistema, que también se denominan cambios de régimen. Y al evaluarla, cuestionamos cómo responderán estas variables a determinados tipos de choques y perturbaciones y qué atributos del sistema pueden mejorarse para evitar que se superen determinados umbrales (González-Quintero y Avila-Foucat, 2019).

Este trabajo se centró en un aspecto específico de la resiliencia del sistema socio-ecológico de Tulum: las adaptaciones ante la llegada de sargazo a sus costas. Lo que implicó no perder de vista la resiliencia general, en términos de contexto de ciudad creciente con usos diversificados de recursos naturales en el sistema turístico.

3.2 Definición del Sistema Focal: ¿Resiliencia de qué?

El primer paso para realizar el análisis fue definir los límites socio-ecológicos del sistema a evaluar. Estos límites, tanto espaciales como temporales, comprenden lo que se denomina el sistema focal. No hay una forma perfecta de establecer los límites, pero lo primero para definirlos es identificar los principales temas de interés para una evaluación. En muchos casos estos temas son evidentes y constituyen la motivación principal para realizar un estudio de la resiliencia (Salgado, 2005). Así en este trabajo el sistema focal estudiado, fue la comunidad turística costera de Tulum, Quintana Roo a escala destino, ya que como menciona Sharpley (2012), es a esta escala donde la actividad turística hace eco en la economía y en el bienestar

de la comunidad local. La escala temporal comprende el período de arribazones masivas de sargazo, que abarca desde el 2015 hasta el 2021.

3.3 Perturbaciones, Trastornos e Incertidumbre: ¿Resiliencia ante qué?

Las perturbaciones, los trastornos del sistema y la incertidumbre que surge alrededor del momento y la magnitud de los acontecimientos, representan desafíos para la gestión de los SSE y el suministro de los servicios ecosistémicos. Una perturbación se define como cualquier cosa que cause un trastorno en un sistema; existen varias formas de caracterizar las perturbaciones, por ejemplo la frecuencia con que ocurren, la duración que tienen, la gravedad de sus efectos y su previsibilidad (Resilience Alliance, 2010).

Así, una perturbación que se produce como un evento específico en el tiempo se denomina “*shock*”, mientras que una presión más gradual o acumulativa sobre un sistema se denomina “*estresor*” (González-Quintero y Avila-Foucat, 2019). Ambos tipos de perturbaciones pueden formar parte de la variabilidad natural de un sistema socio-ecológico.

El definir la perturbación o perturbaciones que representan una preocupación para el sistema focal, e identificar si se trata de un “*shock*” o un “*estresor*” es el siguiente paso en el análisis de la resiliencia (Resilience Alliance, 2010). Así en este estudio la perturbación ante la cual se estudiará la resiliencia son las arribazones masivas de sargazo a las costas de la comunidad, perturbación que en sus inicios se caracterizó como un “*shock*”, pero que ante la persistencia del fenómeno podría ser clasificada ahora como un “*estresor*” debido a la presión constante que ejerce sobre el sistema. Además, ante esta perturbación existe cierto grado de

incertidumbre ya que aunque las temporadas de recales han sido identificadas, la magnitud de cada evento es desconocida, por lo tanto sus efectos pueden variar grandemente.

3.4 Componentes Clave del Sistema: Las Variables

Como menciona la Resilience Alliance (2010), a lo largo del análisis es indispensable afrontar la complejidad identificando las variables clave y simplificando el modelo del sistema para aportar claridad a la evaluación y a las acciones posteriores. Así una vez delimitado el sistema focal y haber identificado las perturbaciones que afectan el sistema, es necesario identificar los componentes clave del sistema socio-ecológico que son relevantes para éste. La identificación de estos componentes clave debe incluir los factores sociales (económicos, políticos y culturales) y ecológicos (Resilience Alliance, 2010). Algunas variables claves para comprender el sistema serían la dependencia hacia el recurso costero, la diversificación económica de la comunidad, la diversidad de oferta turística, la autoorganización de los grupos de actores, los liderazgos, los aprendizajes adquiridos, la confianza y las agencias colectivas. En la Figura 1 podemos observar un diagrama que esquematiza este proceso de operacionalización de la resiliencia para su caracterización.

3.5 Análisis de la Resiliencia en la Comunidad Turístico-Costera de Tulum

Como menciona la Resilience Alliance (2010), para entender la capacidad de recuperación de un sistema, se requiere describir su estado actual, así como sus estados históricos y potenciales futuros, lo que implica un amplio entendimiento del

contexto. Entonces el primer paso fue la exploración de las características de Tulum y de los factores que promueven la resiliencia presentes en la comunidad. Para ello se usó una técnica propia de la investigación cualitativa: la observación no intrusiva (Mendoza, 1994).

Figura 1. Pasos metodológicos para medir la resiliencia en sistemas socio-ecológicos



Nota. En el diagrama se muestra el proceso para el análisis de la resiliencia dependiendo del enfoque general o específico, haciendo énfasis en la evaluación de la resiliencia específica. Adaptado de González-Quintero y Ávila-Foucat (2019).

En la mayoría de las investigaciones sociales, la primera etapa del trabajo de campo comprende un periodo de simplemente observar las acciones de los individuos en situaciones cotidianas (Mendoza, 1994). La observación en las ciencias sociales engloba todos los procedimientos utilizados para examinar las fuentes donde se encuentran los hechos, así como para obtener datos y registrarlos con el fin de que nos faciliten el conocimiento de la realidad (Álvarez-Gayou, 2003).

El objetivo del uso de esta técnica fue poder percibir el contexto, la realidad social y el día a día de los actores clave ante el fenómeno del sargazo en Tulum.

Los criterios para realizar la observación no intrusiva contemplaron el seguimiento de ciertos grupos de actores sociales tales como cooperativas turísticas y prestadores de servicios turísticos independientes; las playas públicas como eje central de la observación, pero se incluyeron también otros escenarios importantes para la vida turística y pública de la comunidad como parques, el centro de la ciudad y la zona arqueológica. En todo momento la observación fue permitida por los interlocutores de cada situación particular y se procuró no incomodarlos.

Dada la necesidad de conocer de forma general las respuestas del destino ante las llegadas de sargazo, y de analizar los factores que promueven o disminuyen la resiliencia de Tulum ante estas, se aplicaron una serie de entrevistas semiestructuradas a distintos miembros de la comunidad. Una entrevista se define como un proceso comunicativo, a través del cual se obtiene información de una persona, la cual está inmersa en el conjunto de representaciones asociadas a los acontecimientos vividos por ella (Tonon, 2008).

El término “entrevista semiestructurada” se refiere a la obtención de información y datos de los interlocutores participantes a partir de un conjunto de preguntas abiertas que tienen un orden específico, en las que el entrevistador puede añadir preguntas para aclarar conceptos o profundizar en el conocimiento de algunos temas (Hernández *et al.*, 2010).

Este tipo de entrevista es de carácter conversacional y se recomienda para no oprimir a las y los interlocutores, ya que genera un ámbito coloquial que facilita

la comunicación entre quienes interactúan (Ozonas y Pérez, 2005).

La estructura de estas entrevistas parte del rediseño de una encuesta enviada por un proyecto de la Universidad de La Laguna, Tenerife, España bajo la Fundación Ramón Areces titulado *“Shock ambiental y resiliencia. Evaluando el papel de las instituciones en los sistemas socio-ecológicos y económicos ante la incertidumbre”* liderado por Modino de la Cruz (CISP17A588), que tuvo como objetivo indagar sobre el nivel de recuperación de poblaciones locales en varios países ante efectos del cambio climático. El instrumento se adaptó al tema del sargazo como caso especial dentro del proyecto, y se robusteció con la experiencia de la zona del Caribe de la Dra. Fraga, principalmente en la zona de Tulum como destino específico de turismo de naturaleza, cultural y recreativo.

De esta manera, la encuesta ajustada y diseñada entre el proyecto de ULL y Cinvestav Mérida (Apéndice A) fue aplicada entre septiembre y noviembre de 2021 a un universo de 30 personas ($n=30$) y abarca tres ejes principales: 1) perfil del entrevistado, 2) percepciones sobre el fenómeno de recales atípicos de sargazo a las playas de la comunidad y sus efectos e impactos; y 3) respuestas de afrontamiento y resiliencia percibida con respecto a este fenómeno, como se aprecia en la Figura 2.

Los criterios utilizados para la aplicación de las entrevistas fueron: 1) la persona entrevistada debía ser mayor de edad y 2) debía radicar o laborar en Tulum desde hace al menos dos años. El muestreo se hizo por conveniencia, recorriendo puntos de interés para observación en la comunidad. Se solicitó a las y los interlocutores su consentimiento tanto para realizar la entrevista como para

grabarla, al igual que se les indicó que si no se sentían cómodos podían reservarse datos e información.

Figura 2. Ejes que aborda la encuesta, principal instrumento metodológico



Nota. El cuadro describe los ejes, las categorías y las variables del cuestionario aplicado en Tulum y diseñado en colaboración con la Universidad de la Laguna (ULL).

El análisis del contenido cualitativo se realizó con el programa Microsoft Excel versión 16.16.27, mediante el uso de tablas dinámicas que permitieron la codificación y categorización de los datos, para posteriormente realizar las inferencias objetivas a partir de la información de las entrevistas.

A partir de este proceso de categorización y rastreo de información, fue posible incluir narrativas de cada persona entrevistada y distinguir ejes conceptuales que forman parte del marco teórico. La información reunida permitió

abstraer transformaciones e impactos del sargazo en términos de percepción social. La constante lectura y revisión fue fundamental para comprender distintas perspectivas de los actores de Tulum y no perder el hilo conductor de la investigación sobre la resiliencia social.

4. Marco Teórico: Comprendiendo y Sintetizando la Resiliencia Social y los Sistemas Socio-Ecológicos

Por lo general, las investigaciones sobre resiliencia suelen asumir una óptica holística centrada principalmente en cómo es que los sistemas reaccionan ante el cambio, con el fin de entender como las comunidades pueden enfrentar mejor los impactos y adaptarse a los cambios a largo plazo (Walker *et al.*, 2006).

La física define resiliencia como la capacidad de un material de absorber y almacenar una determinada cantidad de energía sin romperse y recuperando posteriormente su forma original. En Ecología, el concepto fue introducido por Holling en 1973 para explicar las dinámicas no lineales de los sistemas naturales a través de los cuales estos se autoorganizan y alcanzan un nuevo estado de equilibrio frente a las perturbaciones y los cambios (Calvente, 2007; Holling, 1973; Roca y Villares, 2014).

Posteriormente, desde una perspectiva más integral el concepto se trasladó a las cuestiones más sociales de la gestión de recursos naturales. Es a finales de la década de los 90 que se comienza a hablar de resiliencia socio-ecológica considerando las interrelaciones entre aspectos sociales y ambientales (Roca y Villares, 2014). La resiliencia socio-ecológica se define como la capacidad que tiene un SSE, sujeto a algún tipo de estrés (no necesariamente negativo), de regenerarse a sí mismo sin alterar sustancialmente su forma y funciones (Escalera y Ruiz, 2011).

Así, el marco para una evaluación de la resiliencia se erige alrededor del concepto de sistema socio-ecológico (Resilience Alliance, 2010), el cual reconoce explícitamente que los componentes sociales y ecológicos están estrechamente

conectados y que, por tanto, el delineamiento de sus fronteras y la delimitación exclusiva de un ecosistema o de un sistema social, resulta artificial y arbitrario, planteándose como un marco integrador para el estudio de la realidad (Berkes y Folke, 1998).

El enfoque de los sistemas socio-ecológicos entiende a estos como un entramado de relaciones en torno a recursos que son necesarios para la vida humana, donde interactúan variables sociales y ambientales (Ostrom, 2009). Por este motivo, no se trata solamente de un sistema que se estructura en torno a un problema ecológico, sino que considera también sistemas sociales humanos que interactúan en un espacio determinado, tomando en cuenta sus relaciones, interacciones y retroalimentaciones (Farhad, 2016).

Las interacciones que se dan entre sistemas sociales y sistemas ecológicos ocurren por diversas vías, por lo que la gama de SSE es bastante amplia, siendo que casi cualquier sistema es susceptible de ser redefinido como sistema socio-ecológico. El contenido de estas interacciones puede ser de distinta naturaleza: puede tratarse de relaciones materiales, como los flujos de recursos naturales y energéticos; y no materiales, como los flujos de información y conocimiento, la confianza, las normas y las acciones públicas. Por esto, en el análisis de un sistema socio-ecológico se suelen mezclar observaciones de orden ético, político, antropológico, sociológico, económico, tecnológico, biológico y ambiental, entre otros (Salas-Zapata *et al.*, 2011).

Los sistemas socio-ecológicos se componen de múltiples subsistemas y variables internas dentro de estos subsistemas en múltiples niveles. En un SSE

complejo, subsistemas como un sistema de recursos, unidades de recursos, usuarios y sistemas de gobernanza son relativamente separables, pero interactúan para producir resultados a nivel del SSE, que a su vez se retroalimentan para afectar a estos subsistemas y sus componentes, así como a otros SSE más grandes o más pequeños (Ostrom, 2009).

Bajo esta perspectiva, el SSE global se integra de redes de sistemas socio-ecológicos a escala regional y estos a su vez de sistemas socio-ecológicos locales, lo que conforma una estructura anidada de subsistemas donde las interrelaciones en los SSE se dan tanto verticalmente (entre escalas) como horizontalmente entre las esferas ecológica y social (Castillo-Villanueva y Velázquez-Torres, 2015).

4.1 Dinámicas y Propiedades de los Sistemas Socio-Ecológicos

Aunque los componentes sociales y ecológicos de los sistemas sean identificables, separarlos con fines analíticos o prácticos no es una tarea fácil. Ante esto, Walker *et al.* (2006) reconocen algunas dinámicas y propiedades para observar y comprender los SSE, estas son: el ciclo adaptativo, panarquía, resiliencia, adaptabilidad y transformabilidad¹. Los dos primeros describen la dinámica de los sistemas dentro y entre escalas, mientras que los tres últimos son las propiedades de los sistemas socio-ecológicos que determinan dicha dinámica.

Los SSE tienen estructuras y funciones que abarcan una amplia gama de

¹ Walker *et al.* (2006) utilizan el término “*Transformability*”, y varios autores lo traducen al español como transformabilidad, refiriéndose justo a la cualidad de un sistema de transformarse.

escalas espaciales y temporales. Las estructuras y los procesos se relacionan a través de las escalas, basándose en las interacciones entre las estructuras y los procesos lentos y amplios, así como entre los rápidos y pequeños (Walker *et al.*, 2006). La observación del ciclo adaptativo constituye un intento de capturar las propiedades no lineales de los sistemas socio-ecológicos, sin embargo, se limita al comportamiento en una escala determinada, excluyendo las interacciones entre diferentes escalas (Castillo-Villanueva y Velázquez-Torres, 2015).

La segunda dinámica de los SSE hace referencia a como los elementos de los sistemas se anidan unos con otros a través de escalas espacio-temporales (Calvente, 2007). Estas interacciones pueden caracterizarse como jerárquicas o relaciones panárquicas. Las jerárquicas se presentan cuando los rasgos lentos y amplios restringen y dan forma a los pequeños y rápidos, las relaciones panárquicas sugieren que se producen interacciones tanto descendentes como ascendentes (Walker *et al.*, 2006).

Tal como mencionan Castillo-Villanueva y Velázquez-Torres (2015), la panarquía postula que los sistemas socio-ecológicos operan en múltiples escalas geográficas y que las retroalimentaciones se dan tanto a nivel intra como inter-escalas. Esto significa que la dinámica de un sistema a una escala concreta de interés, es decir, la escala focal, no puede entenderse sin tener en cuenta la dinámica y las influencias a escala cruzada de los procesos de las escalas superiores e inferiores, de este modo la interacción entre los ciclos en una panarquía combina aprendizaje con continuidad (Walker *et al.*, 2006).

Walker *et al.* (2006) definen resiliencia como la capacidad de un sistema de sufrir perturbaciones conservando esencialmente la misma función, estructura, retroalimentación y, por tanto, identidad. Así, la resiliencia es la cantidad de perturbaciones que un sistema puede absorber sin pasar a un régimen alternativo. Los SSE presentan umbrales que, cuando se superan, dan lugar a cambios en la retroalimentación del sistema que conducen a cambios en la función y la estructura.

El cambio de régimen en los SSE puede ser reversible, irreversible o efectivamente irreversible (no reversible en escalas de tiempo de interés para la sociedad). Cuanto más resiliente sea un sistema, mayor será la perturbación que pueda absorber sin pasar a un régimen alternativo. Estos regímenes alternativos pueden tener implicaciones significativamente diferentes para la sociedad y, por tanto, desde un punto de vista puramente humano, pueden considerarse deseables o indeseables. Algunos regímenes del sistema pueden ser considerados deseables por un segmento de la sociedad e indeseables por otro (Walker *et al.*, 2006).

A esa capacidad de los actores de un sistema para gestionar la resiliencia se le conoce como adaptabilidad. Los sistemas adaptativos complejos se caracterizan generalmente por la auto organización a nivel de sistema, sin embargo, los seres humanos son los únicos que tienen la capacidad de previsión y acción deliberada, por lo que la auto organización en los sistemas socio-ecológicos complejos es algo diferente a la de los sistemas ecológicos o físicos. Es decir, aunque la dinámica y la dirección del cambio en los sistemas ecológicos están influidas por individuos y grupos intencionados, el sistema en su conjunto no lo está.

Dado que las acciones humanas dominan los SSE, la adaptabilidad de dichos sistemas depende principalmente de los individuos y grupos que los gestionan. Sus acciones influyen en la resiliencia, ya sea de forma voluntaria o involuntaria, y es precisamente su capacidad para gestionar la resiliencia con intención lo que determina si pueden evitar con éxito el paso a un régimen de sistema indeseable o si consiguen pasar a uno deseable (Walker *et al.*, 2006).

Cuando la perturbación es tal que el sistema existente es insostenible, es necesario crear un sistema fundamentalmente nuevo, esto es la capacidad de transformarse o transformabilidad. Los sistemas socio-ecológicos pueden a veces quedar atrapados en regímenes muy resistentes pero indeseables en los que la adaptación no es una opción. Para salir de estos regímenes puede ser necesario que se produzcan grandes perturbaciones externas o reformas internas para provocar el cambio. La transformación de un SSE puede ser una respuesta al reconocimiento del fracaso de las políticas y acciones anteriores, desencadenada por una crisis de recursos o impulsada por cambios en los valores sociales (Walker *et al.*, 2006).

Al considerar los procesos de cambio en los SSE es importante distinguir entre adaptación y transformación. En la adaptación el sistema mantiene su estructura, aunque se den alteraciones en las relaciones de la sociedad con la esfera ecológica, mientras que en la transformación estas alteraciones están siempre acompañadas de modificaciones a las estructuras sociales (Raskin, 2014).

4.2 La Resiliencia como Herramienta Analítica

La resiliencia ha pasado de ser un simple concepto, a convertirse en una

herramienta metodológica de análisis, brindando un enfoque de estudio de la sostenibilidad mediante la capacidad adaptativa. La importancia de su uso como herramienta analítica radica en el hecho de que comprende el fuerte vínculo entre humanos y naturaleza, al ser generadora de capacidades adaptativas (Chontasi *et al.*, 2021).

Se puede entender la resiliencia como el valor explicativo de las prácticas humanas en el ambiente, abarcando también comportamientos más amplios de los elementos del SSE, permitiendo puntualizar como la flexibilidad de sus relaciones enfrenta los momentos de cambio (Chontasi y Ortega, 2020). Entonces, la resiliencia se asocia a la capacidad que tienen las comunidades para alcanzar un estado de normalidad tras la vivencia de una crisis que ha alterado el equilibrio existente, cambiando y adaptándose a nuevas circunstancias (Ivars y Vera-Rebollo, 2021).

Esta perspectiva es cada vez más usada para entender las dinámicas de los sistemas socio-ecológicos, por lo que ha surgido la necesidad de identificar factores abstractos que sean útiles para estimar cuando una práctica es resiliente en sí misma. Ante esto Chontasi y Ortega (2020) elaboraron una tabla (Tabla 1), a partir de información de Berkes y Seixas, (2005), en la que exponen los factores que encontraron relevantes al ser promotores de aumento o disminución de la resiliencia en un sistema socio-ecológico. La identificación de estos factores sumado a la tarea de conocer de forma clara el proceso histórico y sociopolítico de la comunidad puede ayudar a entender mejor la dinámica del sistema.

Tabla 1. Factores que aumentan/disminuyen la resiliencia en los sistemas socio-ecológicos

Factores que aumentan la resiliencia	Factores que disminuyen la resiliencia
<p>Instituciones fuertes: Desarrollo de aspiraciones, valores e ideales comunes sobre la base del poder ciudadano y la equidad.</p>	<p>Frágil institucionalidad: Pérdida de autoridad tradicional e incapacidad del gobierno en sus funciones de regular, evaluar y controlar conducen al colapso.</p>
<p>Interacción y comunicación a escala cruzada: Fuerzas de gobernanza extremadamente conectadas para interferir con instituciones externas o más grandes, particularmente cuando se trata de problemas socio-ecológicos.</p>	<p>Brechas socioeconómicas: La inequidad y la riqueza cosmopolita coexiste con la pobreza.</p>
<p>Espacio político para la experimentación: Desarrollo de escenarios para las expresiones policéntricas a diferente nivel.</p>	<p>Gobernanza limitada: No considerar las vulnerabilidades dentro de la aplicación y depender de jerarquías artificiales</p>
<p>Gestión del capital: Invertir o intercambiar capitales territoriales y priorizar el capital del conocimiento.</p>	<p>Mala concepción del cambio tecnológico: Empleo inadecuado de recursos técnicos y subutilización de la tecnología.</p>
<p>Uso del conocimiento ecológico como fuente de memoria y novedad: Actuación precavida ante vulnerabilidades y orientación hacia prácticas no solo económicas.</p>	<p>Desconocer relaciones complejas: Minimizar la interdependencia de los actores y aislar relaciones negativas.</p>

Fuente: Chontasi y Ortega (2020) a partir de información de Berkes y Seixas (2005).

Toda entidad tiene un grado de vulnerabilidad y uno de resiliencia (Castillo-Villanueva y Velázquez-Torres, 2015). Una comunidad robustece su resiliencia cuando relaciona los elementos de sistema en forma de red dinámica, ya que carecer de relaciones interdependientes significa dar paso para que la perturbación forme brechas de vulnerabilidad irreversibles, lo que conduciría al sistema a un estado indeseable o al colapso de su configuración (Chontasi y Ortega, 2020).

Es necesario comprender las prácticas sociales de cualquier sistema socio-ecológico para determinar si estas aumentan o restringen la capacidad resiliente del sistema (Chontasi y Ortega, 2020). Para esto, es fundamental tomar en cuenta a los agentes sociales desde el punto de vista de sus conocimientos, costumbres, normas y relaciones (Castillo-Villanueva y Velázquez-Torres, 2015).

El enfoque de resiliencia en los sistemas socio-ecológicos, supone imposible el analizar una sola relación causal con respecto a un fenómeno, dado que es importante buscar y comprender múltiples causas que están, al menos de manera parcial, vinculadas unas con otras. Por eso el analizar la resiliencia de un SSE conlleva ir más allá de los reduccionismos para reconocer cómo un sistema se comporta como un todo (Calderón-Contreras y Baggio, 2017), al mismo tiempo implica ir más allá de los dualismos que fragmentan nuestra comprensión de los fenómenos socio-ecológicos.

4.3 Las Fuentes Sociales de Resiliencia y la Capacidad Social para la Organización de los Sistemas

La capacidad de adaptarse es un componente importante de la resiliencia en un sistema socio-ecológico. Las fuentes sociales de resiliencia, como el capital social (que incluye la confianza y las redes sociales) y la memoria social (que implica la experiencia para hacer frente al cambio), son esenciales para esta capacidad (Folke *et al.*, 2005).

La gestión de la resiliencia requiere la capacidad de observar e interpretar los procesos y variables esenciales de la dinámica de los sistemas socio-ecológicos, para desarrollar la capacidad social de responder a la retroalimentación y al cambio

ambiental. Los procesos que generan el aprendizaje, el significado, el conocimiento y la experiencia de la dinámica de los ecosistemas expresados en la práctica de la gestión, forman parte de la capacidad social de responder al cambio ambiental (Folke *et al.*, 2005).

Abordar cómo responden las personas a los periodos de cambio y cómo se reorganiza la sociedad tras estos, es para Folke *et al.* (2005) uno de los aspectos menos abordados en la gestión de recursos y en las investigaciones científicas. Esquematizando varios estudios de casos, estos autores identificaron cuatro factores críticos que interactúan a través de escalas temporales y espaciales y que son necesarios para tratar la dinámica socio-ecológica durante periodos de cambio y reorganización rápidos:

1. Aprender a vivir con el cambio y la incertidumbre.
2. Combinar diferentes tipos de conocimiento para el aprendizaje.
3. Crear oportunidades para la autoorganización hacia la resiliencia socio-ecológica.
4. Alimentar las fuentes de resiliencia para la renovación y la reorganización.

Una memoria colectiva de experiencias proporciona un contexto para las respuestas sociales y ayuda al sistema socio-ecológico a prepararse para el cambio. La memoria social parece desempeñar un papel importante en el proceso adaptativo y las redes sociales pueden ser mecanismos clave para recurrir a la memoria social en momentos críticos y mejorar el flujo de información y la colaboración entre escalas (Folke *et al.*, 2005).

Así, se hace evidente el importante papel que los diferentes agentes/actores o grupos de actores desempeñan ante la memoria colectiva, mediante la movilización de la red social para hacer frente al cambio y a los acontecimientos inesperados y reorganizarse en consecuencia (Guimerà *et al.*, 2005).

El capital social se centra en las relaciones entre los diversos grupos de actores, es decir en los vínculos de unión y de puente entre las personas de las redes sociales. Esto se corresponde con la capacidad de los actores y equipos para procesar la información, dar sentido a los datos y conectarlos con un contexto empírico, movilizar la memoria social de las experiencias de cambios y respuestas pasadas y facilitar respuestas adaptativas e innovadoras (Folke *et al.*, 2005).

La sorpresa y la crisis parecen crear un espacio para la reorganización, la renovación y la novedad, así como proporcionar oportunidades para nuevas formas de autoorganización social para la resiliencia. Sin embargo, un sistema socio-ecológico con bajos niveles de memoria y capital social es vulnerable a los cambios y, como consecuencia, puede deteriorarse hasta alcanzar estados no deseados. Es necesario reconocer el papel esencial de los individuos en este contexto, ya que sus relaciones y redes sociales funcionan como el entramado que une el sistema socio-ecológico (Folke *et al.*, 2005).

4.4 Variables que Ayudan a Determinar la Resiliencia de los Sistemas Socio-Ecológicos

Como ya se describió anteriormente, los sistemas socio-ecológicos se componen de múltiples subsistemas y variables internas dentro de estos subsistemas en múltiples niveles. Uno de los principales retos a la hora de

diagnosticar por qué algunos sistemas socio-ecológicos son sostenibles y otros se colapsan, es la identificación y el análisis de las relaciones entre los múltiples niveles de estos complejos sistemas a diferentes escalas espaciales y temporales. La comprensión de un conjunto complejo requiere el conocimiento de variables específicas y de cómo se relacionan las partes que lo componen (Ostrom, 2009).

Con la finalidad de tener una mejor comprensión de los sistemas socio-ecológicos complejos y ante la necesidad de un marco clasificatorio común para facilitar los esfuerzos multidisciplinarios, Ostrom (2009) presenta una versión de un marco multinivel y anidado para analizar los resultados obtenidos en los SSE. Este identifica un conjunto de variables que afectan a la probabilidad de que los usuarios emprendan acciones colectivas para autoorganizarse dentro del sistema socio-ecológico específico.

La primera variable es el tamaño del sistema de recursos, siendo que un tamaño territorial moderado es el que más favorece la autoorganización, en contraposición de los territorios muy grandes debido a los elevados costos que esto significaría. Por su parte la productividad de un sistema de recursos tiene un efecto curvilíneo en la autoorganización de todos los sectores. Si un recurso ya está agotado o es aparentemente muy abundante, los usuarios no verán la necesidad de gestionar para el futuro, bajo esta premisa Ostrom señala que un SSE precisa cierta escasez antes de invertir en la autoorganización.

Otro factor importante, es que la dinámica del sistema debería ser lo suficientemente predecible como para que los usuarios puedan estimar lo que ocurriría si establecieran determinados recursos de aprovechamiento o territorios

de no entrada. La imprevisibilidad a pequeña escala puede llevar a los usuarios a organizarse a mayor escala para aumentar la previsibilidad general.

Como identificaron Folke *et al.* (2005), cuando algunos usuarios de cualquier tipo de sistema de recursos tienen habilidades empresariales y son respetados como líderes locales como resultado de una organización previa para otros fines, la autoorganización es más probable.

Los usuarios de todo tipo de sistemas de recursos que comparten normas morales y éticas sobre cómo comportarse en los grupos que forman, que tienen normas de reciprocidad bien establecidas y suficiente confianza entre sí para mantener los acuerdos, por lo general enfrentan menores costos de transacción para llegar a acuerdos y de supervisión. Si a ello se suma la plena autonomía de los actores, a nivel de elección colectiva, para elaborar y hacer cumplir sus propias reglas, hará que se enfrenten a menores gastos en la defensa de un recurso contra la invasión de otros. Ambos factores, al estar presentes facilitarían la autoorganización (Folke *et al.*, 2005).

Cuando los usuarios comparten un conocimiento común de los atributos relevantes del SSE, de cómo sus acciones se afectan mutuamente y de las reglas utilizadas en otros SSE, percibirán menores costes de organización. En la mayoría de los casos de autoorganización exitosos, los usuarios dependen del recurso para una parte sustancial de sus medios de vida o le conceden a éste un gran valor, por lo que mantener un sistema de autogestión es para ellos algo, que en definitiva merece el esfuerzo (Folke *et al.*, 2005).

La medición de estas variables es el primer paso para analizar si los usuarios de un SSE se autoorganizarían. El análisis de los datos de estas relaciones es un reto, porque el impacto de cualquier variable depende de los valores de otras variables; y como en la mayoría de los sistemas complejos, las variables interactúan de forma no lineal (Ostrom, 2009). Precisamente, el factor humano es clave para entender este proceso de la resiliencia social.

4.5 El Papel de la Agencia Humana en la Resiliencia

Para Tanner *et al.*, (2015), la agencia humana debe discutirse más a fondo en las investigaciones sobre resiliencia. Esta se suele explicar como *"la capacidad de un individuo para acceder y controlar sus activos"* (Quandt, 2018), definición que deja a un lado el papel de la agencia colectiva, es decir *"las creencias compartidas de las personas en su poder colectivo para producir los resultados deseados"* (Bandura, 2000) cuya influencia en la resiliencia de la comunidad ha quedado demostrada (Chen *et al.*, 2020).

Los valores, las ideologías, la anticipación, la imaginación y las instituciones influyen en las acciones humanas, esto significa que las personas tienen la capacidad de moldear la trayectoria del cambio por lo que las retroalimentaciones en los sistemas sociales y socio-ecológicos son complejas y poco predecibles. En otras palabras, los seres humanos no necesariamente son víctimas pasivas de un desastre, sino que pueden tomar roles activos ante las crisis (Chen *et al.*, 2020).

Davidson, (2010) identifica cinco manifestaciones de la agencia humana que corresponden directamente a la respuesta a la crisis: 1) posponer intencionalmente los efectos de la perturbación ecológica, ya sea en el espacio o en el tiempo; 2)

distribuir su control sobre el medio ambiente de forma desigual; 3) imaginar soluciones, haciendo uso de la creatividad; 4) anticipar a los eventos; y 5) actuar colectivamente. Para este autor las variaciones en las expresiones de la agencia humana deberían ocupar un lugar central en los estudios de corte socio-ecológico, en especial los de resiliencia.

Enfatizar el rol de la agencia humana conlleva a un acercamiento a las prácticas cotidianas de las personas y a los ajustes que efectúan para hacer frente a los *shocks* y estresores, por lo que esta no debe concebirse como una simple acción observable, si no como la capacidad de definir cursos de acción colectiva propiciando el manejo de los recursos desde la organización, el aprendizaje social y el conocimiento ecológico. Además, el enfoque local brinda las oportunidades de observar y examinar la complejidad de los actores y su influencia en la resiliencia dentro de un sistema (Chontasi y Ortega, 2020).

Los procesos de toma de decisiones y las acciones de las personas suelen quedar de lado en muchos estudios de resiliencia socio-ecológica (Chen *et al.*, 2020), por lo que este trabajo pone especial atención en el papel que desempeña la agencia humana en los esfuerzos de Tulum para hacer frente a la llegada masiva de sargazo.

4.6 El Turismo como Sistema Socio-Ecológico

El enfoque de sistemas está siendo activamente aplicado en las investigaciones sobre el turismo, ya que los destinos turísticos son sistemas complejos que se adaptan continuamente y los problemas asociados a estos son intrínsecamente complejos y de múltiples escalas (local, regional, nacional y

mundial) e involucran vínculos horizontales y verticales (Roca y Villares, 2014; Strickland-Munro *et al.*, 2010). Además, las variables que interactúan en los sistemas turísticos costeros son características de los SSE, y se comportan de acuerdo con tres principios propios de los sistemas complejos: 1) el orden es emergente en oposición a lo predeterminado; 2) la historia del sistema es irreversible; y 3) el futuro del sistema es impredecible (Strickland-Munro *et al.*, 2010).

Ya que el turismo combina recursos naturales y sociales en sistemas complejos, de múltiples escalas, altamente interconectados e impredecibles, la resiliencia se incorpora como pieza clave de la reconceptualización de los sistemas turísticos. Esto desde la óptica de las teorías de la complejidad, acuñándose el concepto de sistemas turísticos complejos adaptativos con un comportamiento afín a otros ecosistemas (Ivars y Vera-Rebollo, 2021).

Es a partir de este enfoque que surge el debate acerca de si la resiliencia implica volver a los patrones previos de crecimiento o supone la reestructuración del destino hacia una nueva trayectoria (Ivars y Vera-Rebollo, 2021). Y es justo en este proceso, que influirán factores de distinta índole que facilitan la resiliencia del destino, tales como factores económicos (capacidad de producción, diversificación económica, tamaño empresarial, etc.); físicos y geográficos (riesgos naturales, por ejemplo); institucionales (liderazgo, procesos de gobernanza) y sociales (capital social, redes de innovación) (Guo *et al.*, 2018).

Los modelos de resiliencia están sustentados por un reconocimiento de la complejidad, incertidumbre y dinamismo que caracterizan a los SSE (Roca y Villares, 2014).

El turismo constituye un fenómeno complejo y dinámico que es susceptible de ser analizado como un sistema socio-ecológico, su estudio puede hacerse a través de las escalas territoriales, el análisis de la diversidad ambiental, social y económica de los territorios dedicados al turismo y la articulación entre el espacio emisor, la movilidad y el destino turístico para comprender su problemática funcional (Velázquez *et al.*, 2019).

Para su articulación como sistema socio-ecológico, Velázquez *et al.* (2019) determinan tres aspectos a tomar en cuenta en los procesos turísticos:

1. El turista como objeto final del sistema, como consumidor y cliente que toma las decisiones finales (relación calidad – precio).
2. Los agentes que diseñan y manejan los productos turísticos y compiten en los mercados para conseguir mejores cuotas en los espacios emisores.
3. Los espacios turísticos y la movilidad en el viaje como articulación entre la emisión y la recepción, como la cadena que vincula el sistema funcional y económico del turismo.

Según estos mismos autores, el sistema se descompone a su vez en otros subsistemas: a) la morfología territorial y los impactos que se producen en los espacios, los paisajes y las sociedades por la implantación y movilidad turísticas; b) los agrupamientos de circulación y producción que se dan en los espacios turísticos por parte de los actores que configuran la dinámica turística y los sectores económicos implicados y c) los complejos de articulación turística, donde los agentes económicos diseñan estrategias para captar flujos de turistas.

5. Contexto Histórico y Social del Sitio de Estudio

5.1 El Caribe Mexicano: Escenario Regional del Turismo y el Sargazo

El modelo mexicano de turismo de sol y playa se oferta para el mercado turístico internacional desde la segunda mitad del siglo pasado, sus destinos más competitivos se localizan actualmente en el Caribe mexicano. Este se constituye en una franja de aproximadamente 865 km de largo que comprende la costa del estado de Quintana Roo y de manera indirecta la costa del estado de Yucatán. El territorio del Caribe mexicano ocupa en la península unos 40 kilómetros de ancho, teniendo aproximadamente 34,000 km² de extensión (Borja y Gómez, 2009).

Fue en la década de los 80 del siglo XX cuando se produjo en la región un cambio en el modelo económico, que hasta entonces se orientaba a actividades primarias, con la creación de Centros Integralmente Planeados (CIP) para el turismo. Además de los motivos estrictamente técnicos para el desarrollo de la actividad turística, la creación de los CIP obedeció a razones estratégicas, como la necesidad de aminorar la crisis económica que se vivió a consecuencia del declive de la industria henequenera en la península de Yucatán. Así, el sector terciario fue creciendo rápidamente hasta dominar totalmente la economía de la zona. Actualmente las comunidades transformadas en destinos turísticos han dejado atrás la diversidad de actividades económicas para enfocarse total y exclusivamente en el turismo, creando una dependencia hacia ese sector (Borja y Gómez, 2009; Moncada *et al.*, 2021; Palafox-Muñoz y Rubí-González, 2020).

La marca turística *Caribe Mexicano* promociona el mar azul, playas de arena blanca, selva tropical, zonas arqueológicas, cenotes, ríos subterráneos, islas, lagunas, cultura maya e historia en sus destinos turísticos, invitando a conocer “*el paraíso de México en donde siempre hay algo nuevo por descubrir*” (Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo, 2019). Lo descubierto por los turistas, trabajadores de la industria y pobladores en el 2015 fue la llegada de grandes cantidades de sargazo, que desde entonces ocurren cada año en la región.

Los destinos turísticos del Caribe mexicano han mantenido su popularidad a pesar de la presencia del fenómeno de las arribazones de sargazo. En el año 2017, los destinos del *Caribe Mexicano* obtuvieron 25 premios en los World Travel Awards. La Riviera Maya recibió el premio al Mejor Destino de Playa de México y América Central, mientras que Tulum ganó el Premio al Mejor Destino de Playa de México y Cancún al mejor Destino Turístico de México (Secretaría de Turismo, 2017).

La acumulación del sargazo ha modificado el paisaje habitual de las playas, por lo que la experiencia del turista se ha visto afectada al encontrarse con una realidad distinta a la ofrecida por los operadores turísticos. Así, los destinos de la región han incorporado a sus rutinas actividades de colecta de grandes cantidades de sargazo para que los turistas puedan seguir disfrutando de la arena y el sol, aunque eventualmente sean interrumpidos por trabajadores recolectores y maquinaria, por lo cual en ocasiones prefieren retirarse a las albercas o buscar otras opciones de entretenimiento (Fraga y Robledo, 2022).

5.2 La Riviera Maya ante el sargazo

Con el modelo *'all inclusive'*, la Riviera Maya se sitúa como el epicentro del turismo de masas en nuestro país, generando al menos la mitad de los ingresos nacionales de todo el sector (Info Quintana Roo, 2019), el cual es fundamental para la economía de México. En el 2018 el país se ubicó como primer lugar en destinos de América Latina y en el séptimo puesto a escala mundial con más de 41 millones de visitantes (UNWTO, 2019).

Ante la relevancia económica que esta zona representa a nivel nacional, es importante considerar las consecuencias del sargazo en la economía y el sector turístico del estado de Quintana Roo y de México. Según un estudio BBVA Research², que tiene como objetivo *"conocer los efectos que se podrían atribuir al recale de sargazo en la actividad turística de México en 2019"* (Espinosa y Li Ng, 2020), la afectación del sargazo en el turismo de Quintana Roo tuvo un impacto negativo menor al previsto, identificando dos posibles explicaciones: la primera es que no constituyó un factor relevante en la demanda turística y la segunda refiere al éxito de las acciones de mitigación.

² Plataforma de servicio de estudios del grupo financiero BBVA, destinada a difundir el conocimiento de materias financieras entre la sociedad. Se centra en la publicación de estudios relacionados con cuestiones macroeconómicas, sistemas financieros, economía digital y geoestrategia.

Con respecto a las acciones para mitigar las afectaciones del sargazo, en 2015 el gobierno federal asignó recursos del Programa de Empleo Temporal (PET) por 12 millones de pesos y posteriormente realizó una segunda inversión por 150 millones que se canalizó nuevamente hacia el PET y en apoyo para la adquisición de maquinaria y equipo para el retiro de sargazo, según información de la Semarnat (2015) y Sectur (2015).

En 2018, se registró otro recalcó atípico de gran magnitud, siendo este el de mayor presencia de sargazo en el mar Caribe y Golfo de México desde el 2011(Optical Oceanography Lab., 2019). Dentro de las acciones más relevantes para tratar el problema de la llegada de sargazo en ese año resaltaron:

- La instalación de una mesa de trabajo conformada por representantes del gobierno federal, estatal, municipal y del sector empresarial para apoyar los proyectos que buscan atender la problemática (SEMARNAT, 2018).
- La elaboración del plan *“implementación de acciones emergentes para la limpieza, recolección y disposición final del sargazo de las costas de Quintana Roo 2018”* del gobierno del estado de Quintana Roo, con un costo aproximado de 62 millones de pesos (SEMARNAT, 2018).

El gobierno de Quintana Roo reportó que en ese año se recolectaron 522,226 toneladas de sargazo de las playas y zonas costeras (Gobierno de Quintana Roo, 2019), con una inversión de poco más de 322.5 millones de pesos, provenientes de recursos federales, estatales y municipales (Varillas, 2019). Estas cifras ponen de manifiesto que la relevancia de la observación de las implicaciones económicas de

los recales de sargazo va más allá de la afectación directa al sector turístico de la zona.

Todos los municipios con frente marino del Estado de Quintana Roo han presentado afectaciones a partir de los recales masivos del sargazo; el que nos interesa abordar en esta investigación es el municipio de Tulum, en especial la zona urbana – turística – arqueológica.

5.3 Tulum: Ciudad Construida a partir del Turismo

El municipio de Tulum se sitúa geográficamente en la parte centro-norte del estado de Quintana Roo. Colinda al norte con el municipio de Solidaridad; al este con los municipios de Solidaridad y Cozumel y el Mar Caribe; al sur con el Mar Caribe y el municipio de Felipe Carrillo Puerto y al oeste con el municipio de Felipe Carrillo Puerto y con el estado de Yucatán (INEGI, 2010). Está conformado por las comunidades de Akumal, Ciudad Chemuyil, Macario Gómez, Francisco Uh May, Manuel Antonio Hay, Cobá, Chanchen Primero, San Juan, Sahcab Mucuy, Hondzonot, Yaxche, Chanchen Palmar, San Pedro, Javier Rojo Gómez (Punta Allen) y Tulum ciudad como cabecera Municipal (Ayuntamiento de Tulum, 2018).

Tulum existe desde tiempos prehispánicos como pueblo o asentamiento humano. Su antecedente más antiguo es la ciudad prehispánica de Zamá, que data del período post clásico, siendo esta zona arqueológica el principal atractivo turístico de la región (Balam, 2009).

El nombre de Tulum parece ser relativamente reciente. Traducido al español como muralla o palizada, es un nombre que ha sido empleado para designar a la ciudad cuando ya se encontraba en ruinas (CONANP, s.f.). En 1518 el cronista

español Juan Díaz se refería a ella como una “*ciudad tan grande como Sevilla*”; sin embargo, parece que la conquista aceleró su proceso de abandono que ya había iniciado antes de la llegada de los españoles. En el año 1841 fue “redescubierta” y explorada por los viajeros Stephens y Frederick Catherwood (Ayuntamiento de Tulum, 2018).

En 1981 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto en el que se declara Parque Nacional con el nombre de Tulum a una superficie de 6.643,213.00 m², en la que se consideran las zonas de manglares que albergan diversas especies de flora y fauna características de la región, a partir del decreto dicha superficie ha sido destinada para la conservación de los recursos naturales, la recreación y el turismo de bajo impacto. Además de ser una de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) con mayor desarrollo turístico en México, es la única terrestre en el corredor Cancún-Tulum (Riviera Maya), que incluye la zona arqueológica "amurallada" de Tulum, la cual es la más visitada del Estado (CONANP, n.d.).

La instauración de Tulum como municipio obedeció a la actividad turística y el contexto de su surgimiento, que fue en la década de los noventa, a la inquietud de ofertar nuevas modalidades de turismo, constituyendo así el Corredor Cancún-Tulum, que más tarde se designaría Riviera Maya por razones de mercadotecnia; de esta forma surgió el municipio de Solidaridad a partir de la separación territorial que se le hizo a Cozumel. En la conformación del destino turístico de la Riviera Maya sobresalieron dos ciudades: Playa del Carmen y Tulum (Cárdenas, 2019).

En una primera etapa, la localidad se constituyó como un destino de turismo alternativo, con una serie de cabañas a la orilla de la playa, junto al sitio arqueológico. De forma rápida, las nuevas dinámicas del naciente desarrollo turístico en la localidad y la llegada de diversas personas en busca de un lugar donde pasear, vivir, emprender un negocio o trabajar, comenzaron a forjar las condiciones para el crecimiento de una ciudad (Marín, 2015).

El dinamismo económico de la zona exigió la constitución de un nuevo municipio, por lo que la Iniciativa de Decreto por el que se crea el Municipio de Tulum, con cabecera municipal en el poblado de Tulum, Quintana Roo se presentó ante la XI Legislatura del estado de Quintana Roo el 24 de mayo de 2005, el motivo que se planteó para la instauración de este fue que *“la velocidad de crecimiento de los desarrollos y servicios turísticos a lo largo de la Riviera Maya, ha hecho patente (...) la necesidad de fortalecer las estructuras administrativas ubicadas en la parte sur”*. Así, con la publicación del decreto en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 19 de mayo del 2008, Tulum se convirtió en municipio, siendo el noveno del estado de Quintana Roo (Mejía, 2019).

Para entender el crecimiento de Tulum, se puede examinar su incremento poblacional en los últimos 30 años. Según datos del INEGI, en 1990 Tulum contaba con 2,000 habitantes, en 2006 ya tenía 14,790 pobladores, y para 2020 el número de habitantes del municipio había ascendido a 32,714.

Su concepción como municipio es inseparable de la zona arqueológica, uno de los centros ceremoniales más importantes de la cultura maya (Arroyo *et al.*, 2015). Según un reporte del Instituto Nacional de Antropología e Historia de

Quintana Roo, el turismo cultural en ese estado ha ido al alza en los 12 sitios abiertos al público en toda la entidad, de los cuales en el 2001 Tulum fue el más visitado no sólo a nivel estatal, sino a nivel nacional, incluso por arriba de Chichén Itzá. En diciembre de 2011, esta zona arqueológica recibió 100, 590 turistas, cifra histórica nunca registrada (Mejía, 2019). En el 2021 fue el tercer sitio más visitado a nivel nacional (DATATUR, 2022).

En el municipio de Tulum se pueden encontrar 5 regiones bien definidas por sus características socio demográficas: la Zona Maya constituida por un grupo de poblados pequeños localizados al oriente del municipio, La Riviera que está conformada por los llamados Pueblos de apoyo de los desarrollos hoteleros que se encuentran a un lado de la costa y por grupos de viviendas habitadas por extranjeros y nacionales de alto poder adquisitivo; la zona de transición que consiste en el grupo de 5 localidades que se encuentran entre la Zona Maya y la Ciudad de Tulum. También está la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an en el extremo sureste del municipio, en donde se encuentra la localidad de Javier Rojo Gómez, conocida por los locales como Punta Allen y por último la Ciudad de Tulum en la que a su vez se identifican cuatro áreas diferentes: la Zona Hotelera, el Parque Nacional (dentro del cual se encuentran las playas públicas y la zona arqueológica) la zona de desarrollos inmobiliarios (como Aldea Zamá) y el pueblo de Tulum, tal como se observa en la Figura 3.

Como destino turístico emergente, Tulum sigue la política turística de litorales mexicanos que dio lugar a los centros integralmente planeados (CIP) a partir del modelo "sol y playa". Aunque posee un gobierno y una estructura organizativa, aún

no cuenta con elementos urbanos como servicios básicos, espacios verdes públicos o un sistema vial eficiente; lo que muestra una evidente desigualdad social, dando pie a un territorio con mosaicos paisajísticos contrarios: por un lado, zonas con un escenario de ensueño mientras que la marginación social prevalece en los espacios peri-urbanos (Arroyo *et al.*, 2015).

Figura 3. Mapa de Tulum: Caso de estudio



Nota. El mapa muestra la configuración territorial de Tulum como destino turístico, señalando las principales zonas: el pueblo, el Parque Nacional Tulum donde se ubican la zona arqueológica y las playas públicas, los desarrollos inmobiliarios de Zamá Desarrollos y la zona hotelera.

En Tulum convergen importantes intereses privados y las desigualdades geográficas y sociales se hacen evidentes. El discurso de elevar la calidad de vida y reducir la pobreza bajo el supuesto de generación de empleos y por lo tanto de ingresos económicos, a partir de una dinámica turística con inversión de capital extranjero no se ha logrado, ya que no existe integración social, sino una relación laboral predominante en la que se advierte un deterioro en el entorno y en las condiciones sociales de la población local, como efectos de una distribución desigual en el territorio. El turismo ha impuesto una utilización diferenciada del espacio construido, poca atención por parte de la administración pública del municipio hacia la zona urbana y por ende una consecuente exclusión social en condiciones de pobreza (Arroyo *et al.*, 2015).

Tulum se anuncia como un paraíso mientras ocurre un acelerado crecimiento hotelero en una franja menor a 10 km entre el mar y la Carretera Federal 307. En los 21 km de litoral entre la Zona Arqueológica de Tulum y Boca Paila, se ubican varias playas (Figura 4) que están cada vez más expuestas a la visita de turistas y locales. En esta franja se identifican siete playas públicas:

1. Punta Piedra, única playa pública ubicada en la zona hotelera de Tulum y la única a la que se puede llegar en transporte público. Obtiene su nombre debido al cabo rocoso que destaca en la zona, siendo un mirador natural muy popular entre los turistas y los locales.
2. Playa Las Palmas, se encuentra dentro del territorio del Parque Nacional de Tulum (PNT) siendo la más alejada de la zona arqueológica, en ella se

encuentra una zona de acampar de lujo (*glamping*), clubs de playa y restaurantes.

3. Playa Paraíso, también dentro del PNT que toma su nombre por el club de playa más conocido de la zona.
4. Playa Maya es famosa por las icónicas palmeras reclinadas que muchos turistas utilizan para tomarse fotos y subir a las redes sociales virtuales. Aquí se localizan clubes de playa, restaurantes y la Sociedad Cooperativa Dorados de Playa Maya, que ofrece tours y actividades en el mar además de tener un puesto de venta de comida y bebidas con mesas y camastros en la playa.
5. Playa Villa Pescadores, es donde se encuentra el establecimiento de la Sociedad Cooperativa Pescadores de Tulum, quienes ofrecen alimentos, bebidas, tours al arrecife y otras actividades recreativas en la costa. En esta playa también se encuentran restaurantes y clubes de playa.
6. Playa Santa Fe se ubica a un costado de la zona arqueológica, desde ese punto se pueden ver varios de los edificios prehispánicos y en ella se encuentran el club de playa con el mismo nombre y los puestos de varios operadores turísticos independientes que ofertan tours y actividades acuáticas.
7. Playa de la Zona Arqueológica, a esta playa se accede por la Zona Arqueológica, es muy popular por la belleza del paisaje. El acceso a esta playa permanece cerrado desde el 2020 debido a varios factores como la contingencia por la pandemia de covid-19, la presencia excesiva de sargazo y la erosión que presenta la playa.

A excepción de la playa Punta Piedra, el resto de la Zona Hotelera se constituye por playas privadas pertenecientes a hoteles y clubes de playa que no tienen accesos para el público.

Figura 4. *Actividades recreativas y presencia/ausencia de sargazo en las playas de Tulum*



Playas: A) Playa Hotel Sanara, B) Punta Piedra, C) Playa Las Palmas, D) Playa Paraíso, E) Playa Maya, F) Playa Villa Pescadores, G) Playa Santa Fe y H) Acceso a la playa de la Zona Arqueológica.

Para comprender a quiénes les incumbe, quiénes se hacen cargo y quiénes se benefician de las playas en el territorio nacional en general y en la zona litoral de Tulum, Quintana Roo en particular, es crucial conocer qué es y cómo funciona la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).

Según la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (2016); la ZOFEMAT, es un bien de uso común del dominio público de la Federación, que consiste en la franja de 20 metros transitable y contigua al mar, que se determina a partir de la cota pleamar máxima (el punto de la marea más alta). El universo de atención de la ZOFEMAT abarca los municipios costeros de los 17 estados que cuentan con litoral a lo largo de aproximadamente 11,200 kilómetros.

Al ser un bien de uso común del dominio público de la Federación es inalienable, imprescriptible e inembargable y no está sujeto a acción de posesión definitiva o provisional o alguna otra por parte de terceros. Todos los habitantes de México pueden usar la ZOFEMAT; sin embargo, si se requiere realizar un aprovechamiento especial sobre dicha zona se deberá obtener por parte de la autoridad competente una concesión para llevar a cabo su uso, aprovechamiento o explotación.

La Semarnat, a través de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros es la encargada de administrarla, delimitarla y otorgar los permisos y concesiones para su uso. Para garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, fomentar las actividades productivas y mejorar la calidad de vida de las comunidades locales de esa franja de tierra firme, surge el Programa Especial de Aprovechamiento Sustentable de las Playas, la Zona

Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar. Este programa parte de reconocer la problemática existente en las zonas costeras y tiene como objetivo general garantizar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales costeros, así como el derecho de todos los mexicanos a disfrutarlos.

Las concesiones en playas de los municipios de Benito Juárez, Puerto Morelos, Solidaridad y Tulum tienen las tarifas más altas en el país, cuyo valor aproximado es de \$142.95 pesos por m² (el valor promedio oscila entre \$1.00 y \$3.00 MXN) y, según datos de la SEMARNAT, en 2019 se entregaron 56 títulos, equivalentes a 228 kilómetros cuadrados de costas (Félix, 2019).

La autorización del control privado de los bordes de playas, ríos y lagunas a través de la dirección de la ZOFEMAT permite a los Ayuntamientos obtener ingresos, ya que el 30% de lo recaudado es destinado a la federación y el 70% al municipio. En teoría, este ingreso debe permitir a los municipios costeros de México ser autosuficientes y redistribuir los beneficios para sus poblaciones en infraestructura, educación, salud y otros rubros que propicien el desarrollo social.

En este contexto, tal como apunta Cuauhtémoc León, la ZOFEMAT está funcionando más bien como una inmobiliaria gubernamental que no es capaz de atender o de crear políticas públicas para situaciones tales como el fenómeno del sargazo (León, 2019).

En lo que respecta a los recales de sargazo, según el Diagnóstico Básico Para La Gestión Integral De Los Residuos (2020) los concesionarios de la Zona Federal Marítimo Terrestre son los responsables de la limpieza de sus zonas

concesionadas, teniendo la opción de poder coordinarse con las autoridades municipales para determinar zonas para la limpieza con el uso de maquinaria.

En el presente, el litoral de Tulum se ha convertido en una zona próspera para una gran cantidad de hoteles, restaurantes y otros comercios que a través de las concesiones otorgadas por ZOFEMAT operan en las playas.

6. Resultados

Los resultados obtenidos en esta investigación se enfocan en la dimensión social de la llegada de sargazo, en específico en la percepción que la comunidad tiene sobre los impactos del sargazo y en las respuestas y acciones con las que los actores costeros hacen frente al fenómeno. La información también mostró cómo se perciben estas respuestas, lo que permitió identificar la presencia (o ausencia) de factores específicos en el complejo sistema turístico-ambiental de Tulum que llevan a la construcción de resiliencia en el destino.

El perfil demográfico de los entrevistados (n=30) se construyó en función de características individuales y características relacionadas con sus actividades económicas, hubo más entrevistados hombres (67%) que mujeres (33%). El grupo etario más común es el que comprendía a personas de 30 a 39 años (47%), y el 37% refirió tener un nivel educativo hasta bachillerato. El 60% de los entrevistados se dedican a actividades turísticas, y el 77% tiene solo una fuente de ingresos.

6.1 Percepción Social de las Afectaciones por la Llegada de Sargazo

6.1.1 Los ámbitos más afectados por el sargazo

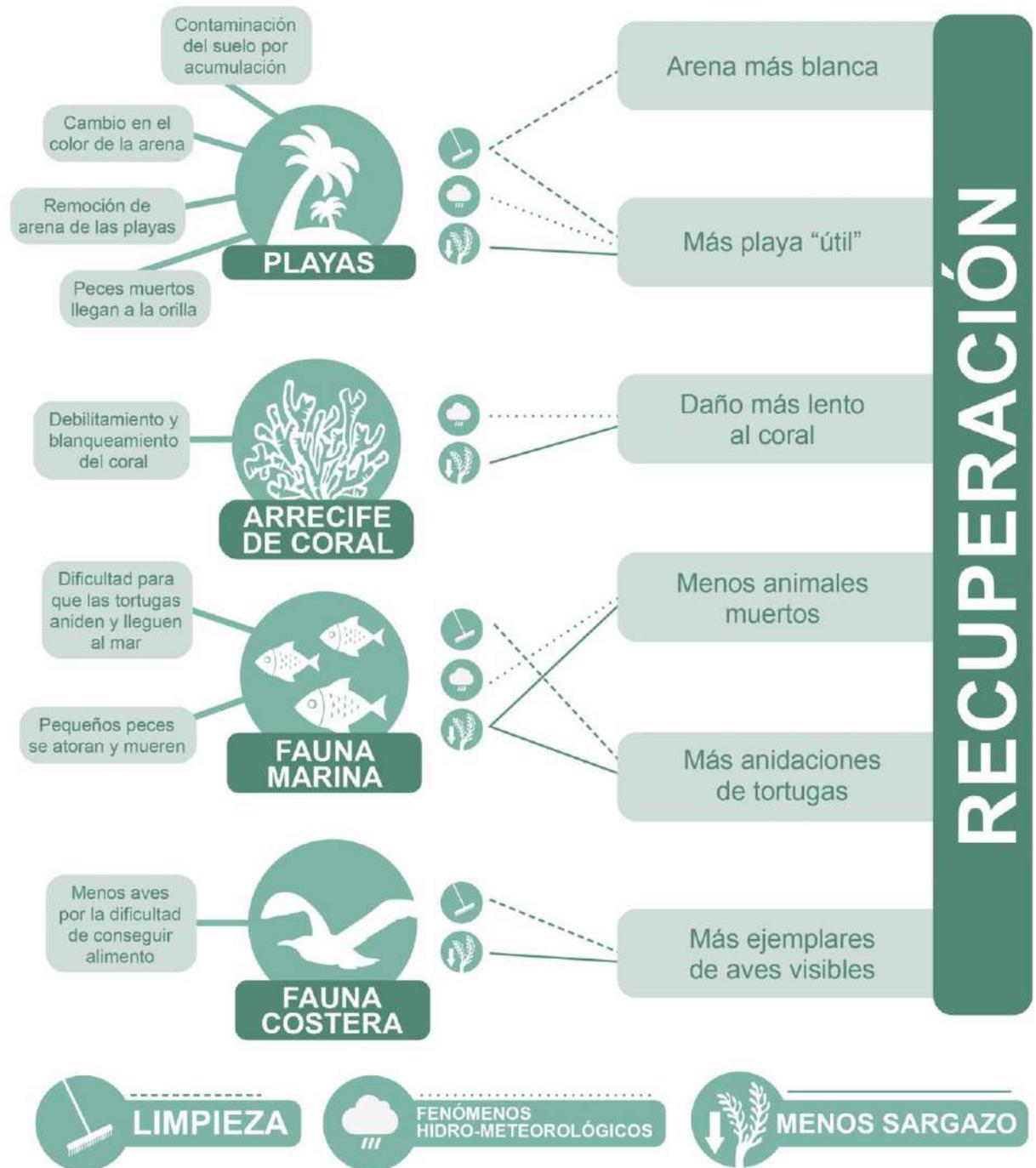
Con respecto a la percepción de los efectos de la llegada de sargazo a Tulum, en especial sobre las impresiones de los interlocutores acerca del impacto (ya sea positivo o negativo) en los ámbitos económicos, del medio ambiente, la salud humana, las interacciones sociales, la infraestructura pública y los servicios y oferta turística, se encontró que las áreas en las que se perciben mayores afectaciones han sido el medio ambiente, para el cuál el 66% de las personas dijeron que la

afectación había sido fuerte; los servicios turísticos, para el cual el 44% de las personas designó también un impacto fuerte; y la economía, área en la que en general las afectaciones fueron catalogadas como moderadas (47%).

En cuanto al impacto ambiental, se indagó sobre los efectos del sargazo en las playas, los arrecifes de coral, la fauna marina y la fauna costera (Figura 5). Las afectaciones más frecuentes fueron la dificultad para que las tortugas aniden en la costa por el exceso de sargazo (37%), los peces que se atoraban y morían entre los mantos (40%) y el cambio de color en la arena (27%).

También se identificaron los indicios de recuperación que percibieron los entrevistados y los motivos que le atribuyen a estos. Los indicios de recuperación más mencionados fueron el de las playas limpias de sargazo y por lo tanto que se pueden utilizar para recreación y un mayor avistamiento de tortugas. La recuperación se atribuyó a tres factores, dos de ellos “naturales” y uno antrópico. El más frecuente fue la llegada de menor cantidad de sargazo en los últimos dos años, el segundo los eventos hidrometeorológicos que “limpian el mar” como los huracanes y tormentas tropicales y por último se atribuyó la recuperación a las acciones de los actores involucrados para mitigar y remover el sargazo que llega a la costa (Figura 5).

Figura 5. Relación entre elementos ambientales identificados y las afectaciones del sargazo con sus procesos de recuperación



Nota. El diagrama muestra cuáles son las principales afectaciones ambientales percibidas del sargazo, así como los indicios de recuperación identificados por los entrevistados y los motivos de esta recuperación.

Las respuestas obtenidas con respecto a los impactos turísticos y económicos mostraron que los rubros en los que se percibió una mayor afectación fue el arribo de turistas, la derrama económica por turismo y la oferta de servicios turísticos (Figura 6).

Figura 6. Afectaciones turísticas y económicas del sargazo, según arribo de turistas, derrama económica y oferta de servicios



Nota. Este esquema muestra las afectaciones del sargazo en 3 rubros clave y cómo estas afectaciones se relacionan entre sí.

Las principales afectaciones mencionadas fueron:

- Las cancelaciones, las estancias más cortas y los cambios de destino de los turistas al saber de los recales de sargazo, lo que significó que en el ámbito económico hubiera una disminución en los ingresos de empresarios y prestadores de servicios turísticos.

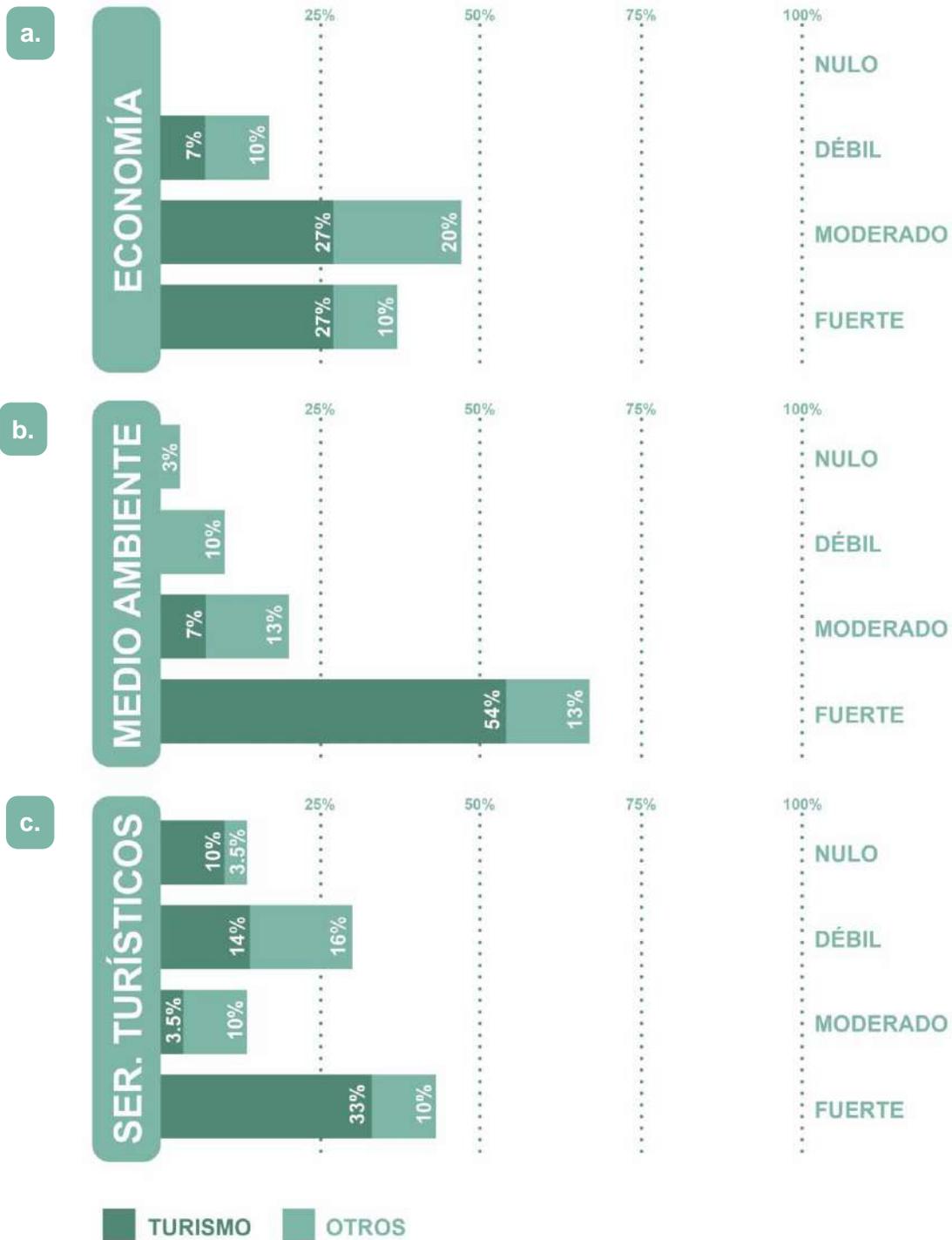
- Los dueños de hoteles, restaurantes y clubes a la orilla de la playa tuvieron que destinar dinero a acciones de remoción y limpieza en sus frentes de playa y en algunas ocasiones a la reparación de infraestructura afectada por el sargazo.
- Los turistas buscaron alojamiento y actividades lejos de la playa, lo que llevó la derrama económica hacia otras atracciones como parques o complejos recreativos, cenotes, lagunas y actividades en la selva.
- Los cambios en la playa por la llegada de sargazo reforzaron y dieron más impulso a un tipo de atractivo turístico que ya comenzaba a estar presente en Tulum: el de las fiestas y festivales de música electrónica dirigidos a un público joven.

Los cambios surgidos de las afectaciones a esta área no fueron inmediatos con los primeros recaes y han evolucionado a lo largo de la exposición al impacto.

6.1.2 La percepción diferenciada de impactos

Está claro que los efectos por la llegada excesiva de sargazo a Tulum no son iguales para todas las personas entrevistadas (n=30). Se observó que los entrevistados que prestan servicios turísticos y quienes se dedican a la pesca calificaron como fuertes las afectaciones económicas por la llegada del sargazo, mientras que aquellos con otras ocupaciones las consideraron moderadas. Las afectaciones al medio ambiente y a los servicios turísticos fueron catalogadas con el mismo grado de intensidad sin importar la ocupación, aunque entre quienes se dedican al turismo y la pesca hubo un mayor porcentaje de respuestas con esa valoración, como se muestra en la Figura 7.

Figura 7. Percepción de intensidad de impactos por el recale de sargazo en las dimensiones económica, ambiental y de servicios turísticos según ocupación de los encuestados



Dimensiones: a. Impacto en la economía, b. Impacto en el medio ambiente, c. Impacto en los servicios turísticos

Declaraciones como: *“A la población le valió la llegada del sargazo a Tulum, pero si fue un golpe fuerte para empresarios de la zona hotelera y dueños de clubes de playa. Realmente son los hoteleros los que limpian”* (Corredor de bienes raíces, 50 años); ejemplifican esta afectación diferenciada.

En Tulum hay que tener en cuenta, que los trabajadores y empresarios que dependen de la playa son quienes más interactúan con el sargazo y no todos los actores obtienen beneficio económico directo del sector turístico. Para los otros actores es difícil el acceso a la playa por la ausencia de transporte público e infraestructura, lo que explica la indiferencia de la población debido a la falta de relación e interacción con las playas.

Entrevistados con ocupaciones distintas al turismo explicaron: *“la verdad casi no vamos a la playa, está caro y luego no hay donde estar”* (Ama de casa, 30 años) *“Por eso cada dueño de hotel y restaurante debe hacerse cargo de su pedazo. Explotan las playas y no hacen nada por ellas. Ahí la gente ya no puede ni pasar”* (Dueña de vivero, 34 años). El acceso diferenciado a la playa y los beneficios económicos que se obtienen de esta tienen implicaciones en cómo se viven los impactos del sargazo y, por consiguiente, en cómo se reacciona ante su llegada (Figura 8).

Identificar para quienes ha tenido mayor impacto la llegada masiva de sargazo a Tulum no significa homogeneizar afectaciones y capacidades de afrontamiento ante esta. Hoteles, restaurantes, clubes, empresas de tours y otros negocios ubicados a la orilla de playa son claramente más susceptibles que aquellos que se encuentran en el pueblo, de la misma manera aquellas empresas más

grandes y económicamente más sólidas suelen tener mayores recursos para responder al impacto que los negocios pequeños, locales y familiares. Esto es reconocido por la población y por los trabajadores del sector.

Figura 8. Configuración de playas, y usufructo de recursos en Tulum y diferenciación de afectaciones por el sargazo



Nota. El esquema muestra las diferentes empresas y organizaciones con concesiones de la ZOFEMAT en las áreas tanto públicas como privadas del litoral de Tulum.

6.1.3 Temporalidad y cambios en la percepción de impactos por el sargazo

De manera similar, la percepción de los impactos del fenómeno se ha modificado a lo largo de los casi 8 años que han sucedido los recales masivos. El cuestionario indagó sobre tres momentos clave del fenómeno, el 2015 considerado el primer año importante de arribo de sargazo a la región, el 2018, uno de los años con el mayor registro de llegada de sargazo, y el 2021 que además de haber

registrado arribazones significativas, fue el año de la reactivación turística tras las medidas de aislamiento por la pandemia de covid-19; explorando la percepción de intensidad del impacto tomando en cuenta 5 aspectos: 1) llegada de turistas, 2) derrama económica por turismo, 3) afectaciones al empleo/negocio, 4) impacto en la economía del hogar y 5) repercusiones en la oferta de servicios turísticos. Los resultados derivados de estos indicadores se pueden observar en la Tabla 2.

Tabla 2. *Porcentaje de percepción de nivel de impacto del sargazo en principales indicadores, según informantes de Tulum, Riviera Maya*

Años	Nivel de impacto	Indicadores (% de respuestas)					
		PG	LT	DE	EN	EH	ST
2015							
	Nulo	19	0	5	32	45	14
	Fuerte	19	32	18	18	5	23
	Moderado	37	45	50	23	18	45
	Débil	25	23	27	27	32	18
2018							
	Nulo	16	0	0	32	39	11
	Fuerte	37	64	43	22	22	32
	Moderado	29	18	43	32	18	36
	Débil	18	18	14	14	21	21
2021							
	Nulo	67	50	63	74	80	67
	Fuerte	3	0	7	3	0	7
	Moderado	7	10	10	0	3	10
	Débil	23	40	20	23	17	16

Indicadores de impacto: PG: Percepción General LT: Llegada de Turistas, DE: Derrama Económica EN: Empleo o Negocio, EH: Economía del Hogar y ST: oferta de Servicios Turísticos.

El impacto por la llegada de sargazo no ha sido igual a lo largo del tiempo. El año en que se percibió como más fuerte fue el año 2018 (lo que coincide con el año

en que se registró un mayor arribo de macroalgas), en el cual los entrevistados señalaron que la cantidad de sargazo fue masiva: *“Teníamos que pasar 4 metros de sargazo para llegar al agua que también tenía, además tuvimos que coordinarnos para la limpieza de las playas, los turistas no querían quedarse”* (Socio de cooperativa turística, 60 años). Con respecto al impacto del sargazo en el 2021, se repitió entre los entrevistados que el cese de actividades por la pandemia covid-19 fue un evento más grave y de mayor atención que el sargazo lo que “nulificó” los impactos del sargazo en el imaginario social: *“este año casi nada, aunque quizás no lo sentimos por el covid”* (Trabajador de hotel, 43 años). Esto no significó que las acciones de afrontamiento para la temporada de arribo de sargazo se suspendieran, muchas de estas ya son parte de rutinas y costumbres de empresarios, trabajadores y miembros de cooperativas.

Por otra parte, en las respuestas de los encuestados destacó también la percepción de que la temporada de llegada de sargazo, que en un principio abarcaba de abril a agosto, se ha extendido abarcando desde los meses de marzo hasta octubre o incluso principios de noviembre con recales de moderados a débiles. Aun así, la temporada alta de turistas extranjeros, que hasta antes de la pandemia iba de diciembre a marzo, sigue siendo un período libre de sargazo que permite a los visitantes disfrutar del impresionante paisaje del Caribe mexicano, esta temporalidad se ilustra en la Figura 9.

Figura 9. Temporadas de sargazo, huracanes y afluencia turística: de lo atípico a lo típico



Nota. La figura ilustra la estacionalidad de las temporadas altas de turismo extranjero en el Caribe Mexicano, la temporada regular de huracanes en el Caribe y los meses de mayor afluencia de sargazo y como esta estacionalidad se ha extendido.

6.2 Perspectiva de las Respuestas, Aprendizajes y Adaptaciones ante la Llegada de Sargazo

La diversidad de afectaciones que representa el sargazo para los distintos actores de Tulum trajo con ello una diversidad de respuestas ante los recales. En ese sentido se investigó sobre las acciones de afrontamiento y adaptación ante la llegada del sargazo que se han puesto en marcha, así como los aprendizajes que se han obtenido a partir de las experiencias de contención del sargazo. En la Tabla 3 se pueden observar algunos de los impactos que tuvieron los recales de sargazo en algunos de los actores encuestados, quienes de acuerdo a su contexto, respondieron con acciones diversas.

Las respuestas de los entrevistados en este apartado permitieron comprobar que la comunidad tiene la certidumbre de que los recales masivos de sargazo continuaran ocurriendo (90%). El 87% de los entrevistados afirmó que la comunidad tiene la capacidad para responder a los impactos que la llegada de sargazo representa, destacando que: 1) la experiencia que han adquirido trabajadores, empresarios, gobierno y pobladores ha sido clave para desarrollar y mejorar acciones y procedimientos ante la llegada de sargazo: *“Ya sabemos que hacer, como recogerlo y donde ponerlo (...) y que hay que sacar una feria (dinero) para maquinaria y personal”* (Socio de cooperativa turística, 40 años); 2) los más beneficiados del recurso costero son también quienes atienden las arribaciones: *“Las medidas las toman los más afectados y es su trabajo buscar soluciones. Así que poco a poco se han tomado mejores medidas”* (Ama de casa, 42 años); y 3) el interés por mantenerse como un destino turístico vigente ha propiciado un trabajo constante para atender la situación entre los involucrados: *“Nadie se queda con brazos cruzados porque se vive del turismo y es muy importante mantener las playas, sin embargo, la recolección es un tema muy complicado. Habría que evitar que se siga produciendo (el sargazo)”* (Dueña de hotel en el centro de Tulum, 49 años).

También se identificaron algunos obstáculos al momento de responder ante el impacto del sargazo como la falta de tecnología y equipo tanto para mitigar el volumen de sargazo que recalca en las playas como para su remoción una vez que arriba: *“aún hay muchas deficiencias, en temporada de llegada el sargazo rebasa, todo es muy local y manual”* (Prestador de servicios turísticos, 37 años). Otro factor

considerado negativo en la efectividad de las respuestas de afrontamiento es lo cambiante que ha sido en los últimos años la temporada de arribo tanto en estacionalidad como en volumen: *“Está llegando más cada vez durante el año, ya no hay temporadas fijas y eso afecta”* (Restaurantero, 38 años).

El que los impactos por la llegada de sargazo se perciban de manera diferenciada también influye en el tipo de respuestas que se tiene ante el fenómeno. Esto fue mencionado durante las entrevistas: *“En los hoteles invierten para recoger el sargazo (...) aunque no en todos lados es igual, depende de cada responsable y de su capacidad económica de cada hotel o playa. No a todos les afecta igual así que no para todos va a ser importante”* (Trabajador de cadena hotelera en la Riviera Maya, 37 años).

En este sentido, la mayoría de las acciones que distintos actores han puesto en marcha ante la llegada del sargazo cuentan con la aprobación general de la población. Esto se sostiene con los resultados que muestran que el 57% de los encuestados califican como positivas estas acciones, y que en su mayoría (87%) creen que estos procedimientos han mejorado desde los primeros recales en el 2014-2015. Sin embargo, hay algunas acciones que desaprueban o califican como malas prácticas, por ejemplo, los intentos de captación de sargazo en el mar mediante barreras o acciones que la mayoría (67%) admite desconocer, o el destino final del sargazo transportado en vehículos de carga. Quienes dijeron conocer sobre estos sitios de disposición final solo mencionaron que el sargazo se acumula en la arena en montículos a algunos metros de la playa o bien que se deposita en algunos puntos de la selva.

Tabla 3. Percepción de afectaciones por el sargazo y diversidad de respuestas entre pobladores de Tulum

Ocupación	NA	¿Cómo afectó?	A	R
Ama de casa	Nulo	Pues bajó la economía y el trabajo en Tulum, pero directamente a mi esposo no, porque donde trabaja (Xel-Ha) casi no llega y hay mucho que hacer. La verdad hasta estuvo mejor, fue más gente porque no podían ir a la playa y hubo buenas propinas.	<ul style="list-style-type: none"> • Más trabajo • Mayores ingresos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ahorro de ingresos extra
Miembro de cooperativa turística y pescador	Fuerte	El turismo bajó un 60 o 70%, y tuve que dedicarme a pescar exclusivamente, lo bueno es que tenía ese ingreso. Y nos tuvimos que poner a limpiar las playas, pero todos.	<ul style="list-style-type: none"> • Menos trabajo • Menor ingreso 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de actividad económica • Medidas de limpieza de playas
Administradora de Hotel de la Zona Hotelera	Fuerte	En el hotel nos rebasó el sargazo, llegando casi a las habitaciones. Los turistas comenzaron a cancelar y eso afectó las propinas y la economía de los trabajadores. Entonces los administrativos hicimos aportaciones "solidarias" para ellos.	<ul style="list-style-type: none"> • Menos trabajo • Menor ingreso 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de salario de colaboradores
Trabajador en tienda de buceo	Fuerte	En principio afectó mucho porque bajó la gente que venía, pero ya después despuntaron actividades que no necesitan la playa. Rápido se adaptó el turismo.	<ul style="list-style-type: none"> • Menos trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificación de oferta turística
Albañil	Débil	Al estar en el ramo de la construcción no me afectó y seguí trabajando porque se siguió construyendo aquí en Tulum. Los más afectados fueron los hoteleros.	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna
Policía	Débil	Pues quien sabe si afectó. A mí no porque estoy en el pueblo y mi sueldo siguió igual.	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna
Miembro de cooperativa turística (Sian Ka'an)	Fuerte	La gente (turistas) empezó a buscar las opciones de cenotes y lagunas como las que ofrecemos, así que se acercaron más a nuestros tours y los compraron más.	<ul style="list-style-type: none"> • Más trabajo • Mayores ingresos 	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificación de oferta turística
Dueña de vivero	Fuerte	Mi esposo era mesero cuando empezó, casi no había turismo y bajaron las propinas. Así que tuvimos que ajustar gastos y abrimos un negocio de venta de plantas. Al final mi esposo cambió de trabajo y se hizo pastor.	<ul style="list-style-type: none"> • Menos trabajo • Menor ingreso 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio de actividad económica
Mesero en cadena hotelera de la Riviera Maya	Débil	Antes llegaba poco, cuando empezó a aumentar en el hotel se tuvieron que adaptar porque tenían que recogerlo: se limpia hasta tres veces al día y se consiguió maquinaria especial. Aunque los turistas seguían dejando buenas propinas, supongo que porque es un todo incluido y tenían con que distraerse.	<ul style="list-style-type: none"> • Menos trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de limpieza de playas • Inversión en equipo e infraestructura

NA: Nivel de afectación percibido, A: Afectaciones directas, R: Respuestas a las afectaciones

Hay confianza general en la capacidad de la comunidad para adaptarse a los cambios (67%). Coinciden (63%) en que saben que existen protocolos ya establecidos en empresas, organizaciones e instituciones que pueden ser útiles para sentar las directrices en la toma de decisiones y acciones frente a las inundaciones de sargazo, aunque el (55%) de los entrevistados desconoce el contenido de estos. Quienes conocen estos protocolos indicaron que es positivo que se hayan establecido principalmente a partir de la experiencia obtenida haciendo frente al sargazo en la comunidad y de las colaboraciones entre empresas y gobierno, pero admiten que generalmente los protocolos no se siguen en la práctica, por falta de recursos, la burocracia o la politización del manejo del fenómeno.

6.3 Factores que Inciden en la Resiliencia de Tulum como Destino Turístico

Para comprender la construcción de la resiliencia en Tulum, se identificaron características que en general pueden influir en esa, ya sea promoviéndola o disminuyéndola (Tabla 4).

Se encontraron indicadores relevantes, tales como la experiencia que ha propiciado aprendizajes significativos en el tema del afrontamiento. Este fue el factor más mencionado al momento de preguntar sobre qué había hecho posible la implementación de estrategias ante el sargazo: *“Se ha aprendido que hacer y cómo hacerlo”* (Mujer, 35 años, Ama de casa), *“Se manejaban toneladas al principio, así que ya se sabe cómo”* (Hombre. 42 años, miembro de Cooperativa Turística), *“Va a seguir (el sargazo), es un tema mundial (...) así que aquí estamos y seguimos aprendiendo”* (Hombre, 32 años, prestador de servicios turísticos), y *“Ya se sabe*

más, tenemos idea de lo que funciona y lo que no” son respuestas que demuestran como la experiencia y los aprendizajes que surgieron tras la necesidad de enfrentarse al sargazo son los que han dirigido las decisiones sobre el tema.

Tabla 4. Factores que promueven/disminuyen la resiliencia social ante el sargazo en Tulum

Dimensiones de la resiliencia	Factores presentes en Tulum	
	Promueven	Disminuyen
1. Capacidad de hacer frente al riesgo y al cambio	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia • Toma de decisiones informadas • Disposición al cambio 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de conexión con los recursos costeros • Acceso desigual a tecnología y recursos
2. Capacidad de reorganizarse planear y aprender	<ul style="list-style-type: none"> • Colaboración por el bien común • Cultura de la previsión y el ahorro • Planeación • Autoorganización • Habilidad empresarial y liderazgo 	<ul style="list-style-type: none"> • Lucha de intereses políticos y económicos • Conflictos por el territorio
3. Redes sociales y participación social	<ul style="list-style-type: none"> • Cohesión por trabajo • Agencia comunitaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Altos índices de migración • Desigualdad económica • Violencia e inseguridad • Priorización de intereses de extranjeros y de empresarios
4. Información y conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento general sobre el fenómeno • Buen flujo e intercambio de información 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de información sobre riesgos • Falta de conocimiento sobre protocolos

La experiencia lleva al desarrollo de otros factores que promueven la resiliencia tales como la toma de decisiones informadas y basadas en esa experiencia y la planeación entre grupos de actores que a partir de sus vivencias han definido que es más conveniente en su contexto. Lo que a su vez promueve la autoorganización y la cohesión por trabajo entre los actores.

En contraparte, factores sociales como la desigualdad económica, la falta de acceso a espacios de vivienda, recreación y otros recursos, la violencia y los conflictos políticos son factores que frenan la resiliencia en el destino al dificultar flujos de información y acción. Estas cuestiones se observaron en las dinámicas de la comunidad y estuvieron presentes en las conversaciones informales que ocurrieron durante la estancia en campo. Se expresó recurrentemente el rechazo a sectores específicos de la población, sobre todo a los migrantes (sobre todo a los provenientes de Chiapas, Tabasco y Veracruz) que se establecen en zonas federales o privadas, mientras que habitantes de esas zonas dijeron que no fue fácil integrarse a la comunidad, señalando la actitud “cerrada” que se atribuye a los originarios de la península. Mientras que la percepción sobre los residentes extranjeros era que contribuían a la economía y promovían la conciencia ecológica en Tulum.

También compartieron el sentimiento de inseguridad y miedo ante el aumento de episodios de violencia que se dio en los meses de octubre y noviembre. Esto fue evidente sobre todo en los consejos que desinteresadamente daban para moverse de manera segura en el destino.

Estos temas no fueron mencionados de manera frecuente en las entrevistas debido a las implicaciones de estas, sin embargo, de manera más mesurada dieron algunas respuestas en este sentido: *“No creo, hay mucha indiferencia, viven del turismo, pero no hay mucho interés en nada. Además, hay muchos invadiendo, y mucha gente de fuera”* fue una respuesta a la pregunta de si la comunidad de Tulum era capaz de organizarse y hacer frente a crisis de un hombre de 46 años que se

dedica al ramo inmobiliario. Otro hombre de 40 años y trabajador de la construcción se expresó en el mismo sentido sobre el tejido social de la comunidad: *“Todos andan por su lado, nadie echa la mano, solo ven por sí mismos”*.

También fueron comunes los comentarios sobre el poco interés en lo que ocurre en las playas porque no se tiene acceso, ni contacto con ellas. Esto fue mencionado con mayor frecuencia durante las entrevistas: *“Los locales casi no vienen a la playa y el sargazo casi no les molesta. Los que se involucran es la gente que viene a trabajar, aunque sea que el 80% de la población vive del turismo”* (Hombre, 40 años, transportista).

Tulum ha hecho frente a las inundaciones de sargazo desde hace más de 7 años y ha obtenido aprendizajes importantes, la misma comunidad reconoce que los conflictos sociales y políticos dificultan avanzar en temas ambientales, específicamente ante el sargazo. Sin embargo, los intereses por mantenerse como uno de los destinos turísticos más importantes en México y la Riviera Maya han llevado a sus habitantes y partes interesadas a unir esfuerzos en la construcción de una comunidad capaz de adaptarse y salir fortalecida. La combinación del modelo de turismo de masas y expansión del turismo de naturaleza y cultura puede explicar este fortalecimiento.

7. Discusión

El análisis de la resiliencia social de Tulum como destino turístico ante la llegada masiva de sargazo implicó, en primera instancia, su definición como sistema socio-ecológico (SSE) y el entendimiento de sus principales características y dinámicas. Para así abordar los objetivos específicos de la investigación que permitieron el conocimiento de las percepciones del fenómeno en la comunidad, el conocimiento de las estrategias de afrontamiento y adaptación, la percepción que se tiene de estas estrategias y la identificación de los principales factores que influyen en la construcción o disminución de la resiliencia en la comunidad.

Como punto de partida se reconoce que en Tulum la manera en que afecta el sargazo y las estrategias de afrontamiento varían de acuerdo a diversos factores. En su trabajo sobre estrategias de colaboración colectiva (crowdsourcing) y el uso de nuevas tecnologías para monitorear el sargazo en las playas de Quintana Roo, en complemento al monitoreo satelital, Arellano-Verdejo y Lazcano-Hernandez (2020) encontraron una buena participación por parte de organizaciones enfocadas al medio ambiente, así como de académicos e instituciones interesadas en los ecosistemas costeros, pero poca colaboración de la sociedad en general. Lo anterior coincide con lo encontrado en Tulum, en donde en la aplicación de acciones ante el sargazo, quienes más participan son los grupos de actores afectados o interesados directamente por el fenómeno, mientras que la población general se involucra poco en el tema.

Las personas y grupos afectados directamente han establecido planes de acción a partir de su experiencia y aprendizaje, que corresponden al acceso de recursos económicos, tecnológicos, de información y humanos con los que cuenta cada grupo. Esto ha llevado a una aceptación y aprobación general de la comunidad (en su acepción de unidad heterogénea de personas e instituciones), que no es afectada directamente por este fenómeno, pero desde el posicionamiento de que quienes obtienen beneficios económicos de la playa son los que deben ser responsables de mitigar los impactos que pueda tener el sargazo en la comunidad.

Esta actitud puede ser el reflejo de las desigualdades presentes en Tulum. Las instituciones están interesadas en que la comunidad en general se involucre más en el tema. Sin embargo, esto será difícil hasta que no se promueva un entendimiento profundo de las condiciones que propician la vulnerabilidad en Tulum, tales como la falta de conexión de los habitantes con el recurso costero y la desigualdad económica.

La explicación de la resiliencia social ante la llegada de sargazo a Tulum parte de 1) la exploración de las dinámicas propias del destino turístico desde la perspectiva de los sistemas socio-ecológicos; 2) el análisis de la conformación de la agencia comunitaria a través de las percepciones y las respuestas ante la llegada de sargazo y 3) la distinción de las características esenciales de la resiliencia en Tulum tras la identificación de los factores que la promueven.

7.1 Tulum, Riviera Maya: Panarquía y Ciclo Adaptativo

Una comunidad con vocación turística, como Tulum, es un claro ejemplo de SSE, ya que dentro de esta se encuentra latente el carácter complejo que se

presenta al desarrollarse múltiples interrelaciones entre la población, los recursos naturales y los turistas, quienes responden a dinámicas globales y regionales del mercado. En el caso de Tulum un mercado cuya oferta se basa en la cultura y la naturaleza.

A través de las propiedades del sistema se puede apreciar el carácter dinámico y complejo de la comunidad turística y el papel de la agencia humana, en el sentido de la habilidad de los individuos de actuar, tomar decisiones y definir cursos de acción colectiva de acuerdo con su contexto (Chontasi y Ortega, 2020). Abordar a Tulum como un SSE permite visibilizar las dinámicas internas de la comunidad ante la llegada masiva de sargazo a sus costas y las principales movilizaciones para despejar el sargazo de las playas, uno de los valiosos recursos que persiguen los turistas regionales y mundiales.

Si observamos al sistema como una escala jerárquica podemos ver como el destino turístico de Tulum se conforma por otros subsistemas: el sector hotelero y restaurantero, que a su vez está conformado por los empresarios, los trabajadores de mandos altos y medios y la fuerza laboral; las cooperativas turísticas y pesqueras; los prestadores de servicios turísticos independientes y los operadores turísticos entre otros. A su vez, Tulum forma parte de un sistema mayor como lo es la Riviera Maya, que es parte de la marca turística Caribe Mexicano y Mundo Maya (Benavides et al., 2015).

Analizando las interacciones a partir del concepto de panarquía, que dice que los SSE operan en múltiples escalas geográficas y que las realimentaciones se dan tanto a nivel intra como inter escalas (Walker *et al.*, 2006), tal como se señala

en el marco teórico, se puede observar que los sistemas que operan a escalas pequeñas pueden experimentar cambios en periodos cortos ante la posibilidad de que actores individuales puedan ejercer influencia, mientras que los que operan a escalas mayores suelen necesitar periodos más largos para experimentar cambios, ya que precisan un mayor número de interacciones entre un número grande de actores (Prieto, 2013).

En concordancia con lo anterior, en Tulum los cambios y adaptaciones en las escalas más pequeñas del sistema como el sector hotelero se dieron de manera relativamente rápida (1 año aproximadamente), aunque las adaptaciones a nivel destino (sobre todo después de 2019) tomaron un poco más de tiempo ya que implicaban también intercambios entre los distintos sectores de Tulum, además de nutrirse de experiencias de otros puntos turísticos de la región, principalmente de dos maneras: 1) Por la migración y movilidad de la fuerza laboral entre las mismas ciudades turísticas de la región que permite compartir experiencias y aprendizajes entre trabajadores del sector turístico, lo que, enriquece los procesos de innovación y experimentación en la base del sistema (Prieto, 2013) y 2) mediante los intercambios e interacciones a niveles institucionales, sobre todo en el sector gubernamental, pero también a través de las asociaciones de hoteles y restaurantes, que se dan a través de estrategias como las alianzas, la realización de foros y la conformación de consejos especializados, propiciando estabilidad y legitimación de las estrategias de afrontamiento. Además, las interacciones entre estos dos niveles han llevado a conservar la memoria acumulada de sucesos pasados (Prieto, 2013).

Este conjunto de interacciones juega un papel esencial para la reorganización y transformación del destino turístico, confirmando que la panarquía es creativa y conservadora al mismo tiempo que combina el aprendizaje y continuidad (Walker *et al.*, 2006; Prieto, 2013). En la práctica, conocer el ciclo adaptativo y panarquía del sistema costero turístico de Tulum, es de gran valor para identificar como la comunidad local se desarrolla en su territorio y observar de que forma el turismo fortalece o no su resiliencia (Chontasi y Ortega, 2020).

7.2 Afectaciones, Percepción y Respuestas ante el Sargazo: Construcción de la Agencia Humana Comunitaria en Tulum

Una de las principales críticas a los estudios sobre resiliencia social, radica en que estos suelen discutir de manera insuficiente la agencia humana (tanto individual como comunitaria), la cual es compleja y poco predecible debido a la capacidad de los individuos de moldear la trayectoria del cambio (Chen *et al.*, 2020). Tras analizar las dinámicas principales del destino turístico de Tulum, desde la perspectiva de SSE, surge la necesidad de profundizar en el papel que tiene la agencia humana en la construcción de resiliencia ante el sargazo, partiendo de los resultados sobre las percepciones y respuestas ante los recales masivos en el lugar (objetivos uno y dos de la investigación).

La manera de afrontar la llegada masiva de sargazo a Tulum está determinada por las percepciones de los grupos de actores que integran el sistema turístico, tanto de Tulum como de otros puntos turísticos de la región. Dos aspectos importantes en este sentido son las consecuencias de los recales para los distintos

segmentos de la población involucrados en las actividades turísticas y la capacidad de estos para procurar los cambios necesarios para enfrentar esas consecuencias.

Los resultados de los objetivos uno y dos mostraron que las personas que dependen económicamente del turismo perciben como más fuertes las afectaciones; y aún entre estas, la percepción de los impactos difiere dependiendo de si sus actividades económicas se desarrollan en la playa o en otros puntos de Tulum, el acceso que se tiene a recursos (económicos, materiales y humanos) y el tipo de servicio que brindan (ver Tabla 3 en la sección de resultados).

La percepción y afectación diferenciada con respecto a la llegada masiva de sargazo a Tulum ha dado pie a una variedad de respuestas colectivas ante el impacto. La eficacia, practicidad e implicaciones de estas respuestas varían debido a múltiples factores, como la disponibilidad de recursos, el uso de tecnología y la oportunidad de innovación y experimentación en estas. Esto propicia una distribución del control sobre este fenómeno ambiental que resulta desigual (Figura 10).

Lo anterior coincide con lo descrito por Davidson (2010) sobre la variedad de respuestas que tienen individuos y grupos, desde una perspectiva de la agencia humana y su relación con la resiliencia. El autor señala que la agencia humana suele distribuirse de forma desigual y que esta se relaciona en menor o mayor grado con el poder político de los actores, vistos como individuos en la arena pública con intereses sujetos a estructuras socioeconómicas más amplias. El poder político ha estado históricamente asociado al control de recursos por lo que suelen darse

concentraciones de privilegios sobre el acceso a estos, lo que permite a ciertos grupos dirigir esos recursos (usualmente limitados) hacia su propio beneficio.

Figura 10. Distribución de la agencia humana a partir de las consecuencias, percepciones y respuestas diferenciadas ante el afrontamiento del sargazo



Nota. El diagrama muestra cómo se origina una distribución desigual del control sobre el fenómeno de recales masivos de sargazo, lo que propicia una distribución desigual de la agencia humana entre los actores. Elaborado a partir de Davidson (2010).

Este control y capacidad de agencia diferenciados en Tulum se manifiestan a distintas escalas. Por un lado, está el segmento de la comunidad que no depende económicamente de forma directa del turismo y por el otro está el grupo que si lo hace. El sector con alta dependencia económica al turismo está conformado por distintos grupos que pueden clasificarse según diversos criterios, como por ejemplo los que se encuentran a orilla de playa y los que se ubican en el pueblo (a varios kilómetros de distancia), factor que marca una enorme diferencia en la agencia que los grupos tienen ante las llegadas excesivas de sargazo; también pueden clasificarse según la capacidad económica y acceso a recursos (naturales, humanos y económicos) o al tipo de asociación o compañía de que se trata.

Existen en Tulum hoteles, restaurantes, clubes de playa, y operadoras de servicios turísticos con distintas ubicaciones, de distintos tamaños, categorías y dirigidas a distintos públicos: no tienen la misma agencia humana un Hotel Boutique con grandes esculturas en sus instalaciones que una zona de acampar tradicional o una de campamentos de lujo, aunque las tres estén a la orilla de la playa. Tampoco es lo mismo un hotel de tres estrellas dentro del pueblo que una cooperativa turística y pesquera con concesión de ZOFEMAT en una playa pública. En todos los casos la capacidad de los distintos actores para producir los resultados deseados, así como para acceder a recursos e influir en otras escalas del sistema varía gradualmente.

Las diferencias en las capacidades y el control de estas diferencias, en la que los grupos con mayor acceso al poder concentran privilegios que pueden restringir el poder de agentes de cambio situados en grupos con menor capacidad para

producir resultados deseados, llevan a crear una escasez (y por lo tanto también una abundancia) distributiva, que desemboca en un carácter desigual. Entonces la relación (generalmente indirecta) entre privilegio y complejidad requiere de una mirada cercana a los sistemas sociales complejos, cuya capacidad para generar recursos crea la posibilidad de que existan también diferencias en el acceso y control de esos recursos (Davidson, 2010).

En las observaciones y resultados obtenidos en las encuestas, en Tulum es evidente la diferencia en el acceso a recursos para la comunidad e, intrínsecamente, se reconocen también las diferencias de poderes y el acceso a los privilegios. Según la teoría, esto implica escasez y una distribución desigual de la riqueza en Tulum. En la fase analítica de esta investigación, a partir de los resultados obtenidos se confirmó la presencia de una resiliencia distributiva ante el impacto del sargazo a partir de las marcadas diferencias presentes en la localidad.

Conocer la percepción de los efectos del sargazo, así como las respuestas de los distintos grupos de actores ante estos efectos y la perspectiva local ante esas respuestas, además de permitir analizar más de cerca la configuración de la agencia humana, permitió la identificación de los factores que promueven y/o disminuyen la resiliencia en Tulum y el registro de las características esenciales en la construcción de resiliencia ante el sargazo.

7.3 Resiliencia Social ante el Sargazo en Tulum: Atributos Clave para su Construcción

La resiliencia social es en ocasiones difícil de analizar y evaluar, principalmente porque no existe una vía establecida para hacerlo (Altshuler y

Schmidt, 2021), pero es altamente relevante para la comprensión de la problemática. Para entender su conformación en Tulum, se realizó trabajo etnográfico que permitió conocer el proceso histórico y sociopolítico de la comunidad para entender mejor la dinámica del sistema y se identificaron los factores relevantes que llevan al aumento o disminución de la resiliencia ante el sargazo.

En Quintana Roo, desde finales de la década de los años sesenta se han creado ciudades pensadas para una sola actividad económica: el turismo de sol y playa, y más tardíamente el “ecológico”, siguiendo la tendencia de los consumidores (Benavides et al., 2015; Velázquez *et al.*, 2019). Así la conformación del territorio de Tulum se ha modificado en función de intereses que hasta la actualidad monopolizan el desarrollo socioeconómico de Quintana Roo.

Un ejemplo de esto son los desarrollos inmobiliarios de lujo como Aldea Zamá y Selva Zamá, ambos del grupo Zamá Desarrollos (Benavides *et al.*, 2015). Los proyectos colindantes tienen una localización y extensión privilegiada, tal como lo promocionan en su página web: *“Zamá Desarrollos cuenta con una importante extensión de tierra para la cual se está planeando un proyecto enfocado al destino, en donde se forme una comunidad donde sus habitantes y visitantes puedan vivir una experiencia única”* (en <https://aldeazama.com/zama-desarrollos/>).

La configuración del territorio en Tulum ha incluido también conflictos entre empresarios hoteleros y ejidatarios del ejido José María Pino Suárez (JMPS), el cual se localiza al sur de Tulum en un área privilegiada que tiene un amplio frente costero. Dentro de la zona del ejido que se encuentra en la selva se localizan

cenotes, mangles y una laguna (Chun yaxché). El territorio del ejido JMPS destaca por su cercanía con la reserva de la biosfera de Sian Ka'an, lo que lo hizo un espacio ideal para la especulación y construcción de proyectos turísticos dirigidos a personas con alto poder adquisitivo, que significa la atracción de inversionistas nacionales y extranjeros. Esta situación acarreó diversos problemas por el acceso a las tierras ejidales para la construcción de proyectos turístico-inmobiliarios, lo que desencadenó altercados por el territorio y despojos por parte del Estado (Marín *et al.*, 2020).

La manera en que se configura el territorio en Tulum implica el surgimiento de una nueva estructura económica en la región, en la que el sector inmobiliario funciona para dar sustento al turismo y a la demanda de bienes y servicios que este genera. Esto da pie a desigualdades sociales, económicas y ambientales que continúan incrementándose (Marín *et al.*, 2020; Velázquez *et al.*, 2019).

Esta desigualdad es evidente en el pueblo de Tulum, en dónde la infraestructura y condición de vivienda de los pobladores dista mucho de la opulencia que se ve en la Zona Hotelera o en los desarrollos de lujo. La desigualdad coloca a los elementos bióticos, sociales y económicos de Tulum en posiciones de vulnerabilidad, tal como señalan Velázquez *et al.* (2019) y cuyos efectos ya son visibles y aumentan las problemáticas regionales y locales como es la llegada de toneladas de sargazo a las playas de la comunidad.

Las circunstancias de desigualdad de Tulum y los factores que disminuyen la resiliencia en la comunidad (ver Tabla 4 en la sección de resultados) llevan a cuestionar ante que otros eventos es vulnerable el destino turístico. Ya se mencionó

que la conformación del territorio y la distribución de recursos en la comunidad han dado pie a vulnerabilidades económicas y de vivienda. Además, al ser una ciudad costera es también vulnerable a fenómenos hidrometeorológicos como huracanes y tormentas tropicales, así como a efectos directos e indirectos del cambio climático.

Su alta dependencia económica hacia el turismo, sector basado fundamentalmente en las expectativas y en la confianza de los visitantes, hace que perturbaciones como la inseguridad por la presencia del crimen organizado puedan dañar la imagen del destino si la percepción de los visitantes es negativa. A un nivel macro, cuestiones globales también inciden en la vulnerabilidad de la industria turística, como un ejemplo de esto son los asuntos de economía global como las fluctuaciones de la moneda, la capacidad de compra de los mercados consumidores y la salud económica de los turistas (Rodríguez-Toubes y Álvarez, 2015), e incluso situaciones de seguridad sanitaria como la pandemia del covid-19, una de las crisis más relevantes del siglo XXI que se sumo a los recales masivos de sargazo (Fraga y Robledo, 2022).

El hecho de que los componentes de un sistema estén expuestos a diversos disturbios en distintas escalas permite desarrollar la resiliencia, sobre todo en el ámbito social (Walker, 2020). Principalmente por la experiencia y el desarrollo de aprendizajes significativos que se dan a distintos niveles del sistema y que a través de dinámicas propias de los sistemas complejos como la panarquía permiten su construcción.

En otras palabras, los distintos escenarios y factores que propician vulnerabilidad en diferentes sectores de Tulum también han llevado a aprendizajes

que los actores son capaces de trasladar a otros escenarios. Como ejemplo, está la manera en que la comunidad confrontada con la inseguridad, desigualdad, falta de acceso a servicios públicos y a los efectos de fenómenos meteorológicos; ha aprendido a gestionar acciones y respuestas que funcionan para cada grupo de actores. Y cuyos aprendizajes pueden trasladarse al afrontamiento de otras crisis como la del sargazo o incluso la pandemia por covid-19 (Fraga y Robledo, 2022).

Entre los factores que promueven la resiliencia en Tulum, la experiencia es clave y hasta cierto punto promotora de otras variables como la agencia colectiva, la autoorganización y la capacidad de planear y adaptarse. Lo que señala Walker (2020) sobre la experiencia y los aprendizajes significativos se enlaza con lo que dice Davidson (2010) sobre la agencia colectiva, donde la aplicación de conocimientos y valores a la prevención de riesgos es posible de forma conjunta dentro de una comunidad, es decir la materialización de una acción colectiva orientada a un objetivo.

Entonces, los aprendizajes significativos que se han dado en los procesos de respuesta ante crisis y fenómenos entre los distintos grupos de Tulum podrían estar orientando de manera colectiva la manera de responder ante el sargazo. Un constante monitoreo y estudio de los elementos del sistema será necesario no solamente ante la presencia sino también ante la ausencia del sargazo.

Por otro lado, teóricos sociales como Harré (2002), no ven la agencia colectiva como una respuesta posible, sobre todo en los momentos significativos de evolución social, en dónde respuestas espontáneas y por lo general pasivas que reaccionan a acontecimientos externos son las que predominan, considerando que

la generación de acciones conscientes para generar un efecto deseado solo es posible a nivel individual. En este caso estaríamos ante un conjunto de respuestas “individuales” ante el sargazo en Tulum que responden más bien a la urgencia de hacer frente al acontecimiento extraordinario de las arribaciones masivas desde la realidad de cada grupo afectado. La agencia humana individual frente a lo colectivo será un reto para comprender la construcción de resiliencia en Tulum y en cualquier otro sector del Caribe mexicano.

En Tulum ha sido fundamental para la construcción de la resiliencia ante el sargazo la modularidad del sistema social, que está muy relacionada con la autoorganización de los sistemas complejos (Walker, 2020). Las cooperativas, los empresarios pequeños, medianos y grandes y las mismas instituciones han sabido sacar provecho de la necesidad de que cada grupo defina las respuestas que mejor le funcionan para que en conjunto se mantenga vigente el destino, esta capacidad de autoorganización en ocasiones también implica el saber tender puentes con otras instituciones a distintas escalas, lo que significa un intercambio de recursos y aprendizajes. Pero se centra sobre todo en la autonomía y aprendizajes de cada grupo.

Como ejemplo de liderazgo y habilidad empresarial que llevan a la auto organización, en torno al fenómeno del sargazo un empresario del sector turístico de Quintana Roo tuvo la iniciativa de la creación de un Observatorio Ciudadano del Sargazo, el cual monitorea diariamente la presencia de la macroalga en la costa norte del estado. Esta información se mantiene actualizada con el análisis de los datos obtenidos de instituciones científicas dedicadas al estudio del fenómeno del

sargazo: National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Laboratorio de Oceanografía Óptica de la Universidad del Sur de la Florida, Sistema de Monitoreo Marino (SIMAR) de la CONABIO, así como imágenes satelitales públicas obtenidas de SENTINEL y datos oficiales de la SEMAR; y con la participación de habitantes, turistas y negocios que comparten fotografías y testimonios sobre el estado de las playas. En parte, este Observatorio es posible porque existe infraestructura tecnológica de detección de las grandes masas de sargazo mediante cámaras y satélites que han servido principalmente para asesorar al gobierno mexicano, buscando precisamente la reducción de la imprevisibilidad del fenómeno.

Para determinar si Tulum, como destino turístico es resiliente a la llegada masiva de sargazo que sucede cada año desde el 2014 en la región, hay que adentrarnos al debate, sobre todo si la resiliencia implica volver a los patrones previos de crecimiento y funcionalidad o supone la reestructuración del destino hacia una nueva trayectoria (Ivars y Vera-Rebollo, 2021). Walker (2020) menciona que la resiliencia y la transformación no son dos estados opuestos, que el estar preparados para transformarse si es necesario es un atributo elemental para promover la resiliencia en general.

Tulum es una comunidad que ha experimentado grandes cambios en función de permanecer como un destino turístico vigente y deseable: caro para consumidores selectos y pobre para una mayoría de trabajadores que dependen del turismo. Entre estas transformaciones están las adaptaciones en rutinas y espacios de los actores turístico-costeros para hacer frente al sargazo, el seguimiento de lineamientos institucionales para el manejo de la macroalga y el

surgimiento de actividades recreativas, de aventura y culturales que no involucran la playa.

Estas transformaciones se han dado también ante otros impactos como el covid-19, cuando el destino fue uno de los preferidos por los nómadas digitales para cursar las cuarentenas impuestas por el gobierno, con el surgimiento de espacios de cotrabajo (*co-working*) y la adaptación de sitios de hospedaje para este sector. También se ha dado en otros sectores, como la adaptación de predios irregulares construidos en terrenos invadidos y con materiales como madera para ser rentados como vivienda temporal de trabajadores, sobre todo del sector de la construcción.

Esto evidencia que como señalan Walker *et al.* (2006), algunos regímenes del sistema pueden ser considerados deseables por un segmento de la sociedad e indeseables por otro. En relación con el capital inmobiliario en Tulum el aumento de valor de las tierras es deseable para desarrolladores y agentes inmobiliarios, y para quienes son dueños de propiedades en puntos estratégicos de la comunidad, pero resulta indeseable para trabajadores eventuales, migrantes en busca de empleo y habitantes que no tienen un inmueble propio. En este punto cobra vigencia la función de la agencia humana y la distribución desigual del control, de aquí la propuesta de que la resiliencia socioecológica sea entendida como distributiva, con efectos desiguales y bien diferenciados.

En cuanto a la llegada de sargazo, el evento suele ser indeseable para negocios y cooperativas ubicadas a orilla de playa, pero resulta en un beneficio económico para aquellos grupos que sacan provecho de otros atractivos turísticos

como las visitas y actividades en cenotes o los parques recreativos situados en la región.

La identificación de factores que promueven y disminuyen la resiliencia social ante el sargazo en Tulum permitió conocer los elementos y las circunstancias en las que los actores se desenvuelven ante este fenómeno. Además de propiciar la identificación de los atributos clave del sistema, es decir las características que son parte intrínseca de su estructura. Y que como menciona Walker (2020), es un punto imprescindible para entender (y explicar) la resiliencia.

La lista de atributos que se consideran fundamentales para la construcción de resiliencia varía dependiendo del autor, Walker y Salt (2012) reconocen once, Chontasi y Ortega (2019) identifican cinco, Carpenter *et al.* (2012) describen nueve. Lo que evidencia que los atributos de la resiliencia deben ser contextualizados para cada sistema y cada situación y que no todos son críticos en todos los casos.

Frecuentemente se carece de análisis que determinen cuáles necesitan más atención, por eso en la Tabla 5 se presenta una lista de los atributos que a la luz de los resultados obtenidos en la investigación son de relevancia en la construcción de la resiliencia en Tulum.

Esta tabla cobra sentido cuando revisamos la propuesta de Ostrom (2009) quien identifica que la autoorganización es menos probable con unidades de recursos móviles que con unidades fijas, y que el tamaño del grupo o número de usuarios siempre es relevante, pero su efecto en la autoorganización depende de otras variables del SSE y de los tipos de tareas de gestión previstas.

Tabla 5. *Atributos clave y su contenido descriptivo para la construcción de resiliencia en Tulum*

Atributo	Descripción
Diversidad de respuestas	Existencia de diferentes formas de hacer la misma cosa, con diferentes capacidades de respuesta a diferentes tipos de perturbaciones.
Modularidad	Ausencia de sobre conexiones (para evitar fallos en cascada, por ejemplo) e infra conexiones (para optimizar la capacidad de aprendizaje y acelerar la respuesta a los impactos).
Autoorganización	Capacidad de los propios actores emprender acciones colectivas que les permitan organizarse dentro del sistema socio-ecológico específico.
Experimentación y aprendizaje	Desarrollo de escenarios para las expresiones policéntricas a diferente nivel.
Agencia colectiva	Aplicación de conocimientos y valores para la prevención de riesgos de forma conjunta dentro de una comunidad.
Brechas socioeconómicas reducidas	Disminución de la inequidad y de la brecha entre la riqueza opulenta y la pobreza que coexisten en la comunidad.

Tulum como ciudad en constante crecimiento, con altas tasas de inmigración y alta afluencia de turistas de todos los niveles; corresponde a un sistema socio-ecológico capaz de autoorganizarse y gestionar la resiliencia social, no solo ante la llegada excesiva de sargazo, si no ante otros disturbios e impactos que pudieran afectarlo. Esto a partir del uso de las playas y la segmentación de otros productos que promueve el destino en el marco del turismo de naturaleza, aventura y cultura.

Con lo expuesto en este apartado se explican las principales características, dinámicas e interacciones de la resiliencia social ante el sargazo en Tulum, lo que permite presentar las conclusiones y algunas propuestas para continuar con la investigación científica de las arribaciones de sargazo al Caribe mexicano, tomando como punto de partida este estudio de caso.

8. Conclusiones y Recomendaciones

Sobre la resiliencia del destino:

- Tulum como destino turístico, es resiliente a los recales masivos de sargazo que suceden cada año desde el 2014, esto solo quiere decir que una parte de la comunidad es resiliente ante una amenaza concreta. En los sistemas sociales la resiliencia está en un proceso constante de construcción y en esta influyen muchos factores. Aunque la afirmación de la resiliencia de Tulum es válida solo en el contexto actual, dadas las características y capacidades de la comunidad y los resultados de esta investigación, se puede distinguir una tendencia general de la comunidad hacia la resiliencia.

- Probablemente la exposición a fenómenos como el covid-19, los huracanes y la inseguridad han hecho que Tulum sea más resiliente en general. Sin embargo, algunas de las resiliencias específicas no son necesariamente deseadas o ideales: ser resiliente ante situaciones de pobreza o a la falta de servicios e infraestructura urbana podría significar la perpetuación y legitimación de desigualdades. Que el sistema socio-ecológico no tolere esos estresores y termine por cambiar de régimen (es decir que no sea resiliente y se reestructure) probablemente sea un resultado más deseable en Tulum. Sin embargo, será la experiencia, autonomía y capacidad de organización de los actores las que determinen los caminos a tomar.

- Como dice Walker (2020) la resiliencia se trata de aprender a dónde no ir en lugar de controlar perfectamente a dónde ir, en este sentido en Tulum ya se conocen algunos caminos que no se desean tomar ante el sargazo: como pretender detenerlo con barreras sin contar con embarcaciones para retirarlo del mar,

enterrarlo en la arena o dejarlo en la playa para que se seque (porque cambia el color de la arena), dejarlo en la selva y que se filtren al manto freático los lixiviados (lo que contamina el agua y los cenotes), o bien esperar que las soluciones vengan de las instituciones gubernamentales y no accionar directamente. La cuestión es si estos aprendizajes serán suficientes para que los esfuerzos conjuntos vayan más allá de solo discursos políticos y tengan repercusiones positivas a nivel destino.

Sobre el desarrollo de la investigación:

- El acercamiento a Tulum para explorar la dimensión social de la llegada de sargazo en el marco de la elaboración de una tesis de Ecología Humana fue un gran reto que ha traído grandes experiencias y aprendizajes académicos. Probablemente el más importante fue el de teorizar sobre la resiliencia social ante un evento natural como el sargazo, que implicó superar la forma fragmentada de pensar las realidades naturales y sociales. Porque, aunque en forma teórica se entendían como dos esferas que interactuaban y se influenciaban permanentemente, no fue hasta estar en campo que se pudo asimilar la magnitud de las interrelaciones, su estructura y complejidad, al mismo tiempo que se observó cómo la interacción entre lo natural y lo social ocurría de forma orgánica y espontánea. Esto de manera simultánea a una reflexión constante que partía de la teoría y aprendizajes obtenidos en el posgrado, se nutría de experiencias previas y tomaba sentido con lo experimentado en la comunidad.

- Partiendo del punto anterior, la experiencia de “estar en el lugar” fue crucial, sobre todo en un período en que se vivían una serie de eventos relevantes en la comunidad: 1) las medidas de confinamiento por covid-19 y la alarma por posibles

contagios se mantenían parcialmente; 2) se reactivaba el turismo en el mundo y comenzaba Tulum a recibir turistas después de siete meses (marzo a septiembre) de un paro casi total; 3) la administración municipal cambió en octubre de 2021 y trajo consigo reestructuraciones y nuevas formas institucionales de accionar; 4) de manera indirecta el cambio de administración también desató una serie de hechos violentos que incluyeron el incendio de negocios, ejecuciones entre miembros del crimen organizado y un enfrentamiento armado en la zona turística que dejó dos turistas muertas en pleno centro de la ciudad; 5) esta ola de violencia propició la presencia de la Guardia Nacional para el resguardo de la seguridad pública en el municipio, lo que llevó a que los agentes pasaran a formar parte del paisaje del destino turístico. Presenciar estos acontecimientos (en pleno trabajo de campo), aunque significó la toma de muchas precauciones, fue crucial para observar como en el escenario social confluyen y compiten múltiples eventos, que dependiendo de su grado de emergencia y su rango de afectaciones inmediatas recibieron mayor o menor atención en ciertos momentos. Vivir esta experiencia en pleno trabajo de campo fue vital para repensar la verdadera dimensión de la ciencia social y su significativa diferencia con otras áreas de información como el periodismo de investigación; esta tesis se ubica en la necesidad de concentrar esfuerzos en la ciencia social desde un enfoque de ecología humana.

Recomendaciones y perspectivas futuras

- Son pocas las investigaciones orientadas a la dimensión social del sargazo en México, por lo que es necesario abordar este eje desde perspectivas

multidisciplinarias que permitan generar planes de manejo integrales y acordes a las comunidades afectadas.

- Se necesitan más trabajos en el Caribe mexicano que investiguen la percepción de las acciones de adaptación y afrontamiento ante el sargazo, y que permitan ver si existe una mayor o menor aceptación de las acciones cuando la comunidad en general está más involucrada en las decisiones y toma de medidas ante las afectaciones.

- Análisis de resiliencia de otras partes del sistema de Tulum ante otras perturbaciones serán importantes para conocer de forma certera y a profundidad la resiliencia general frente a todo tipo de perturbaciones, tanto sociales como ambientales.

- La investigación, de manera colateral, permitió identificar que: 1) la disposición final del sargazo recolectado es un tema aún no resuelto en la región que preocupa a autoridades, empresarios y trabajadores debido al impacto en el paisaje y los posibles problemas al ambiente y a la salud que pudiera generar. Lo que coincide esta tesis con lo concluido por Meraz (2022) en su trabajo de tesis de Maestría en Ecología Humana sobre percepciones de recolectores de sargazo y trabajadores turísticos en Puerto Morelos, Quintana Roo y 2) la información que circula en la comunidad con respecto al tema viene de distintas fuentes y es en ocasiones confusa, desordenada y hasta contradictoria, lo que ha dado pie al surgimiento de creencias erróneas y mitos sobre el sargazo. Ambos temas son de importancia en la comprensión y análisis del fenómeno, pero ya que se alejaban de

los objetivos del trabajo no se profundizó en ellos. Por lo que futuras investigaciones al respecto son necesarias.

- Sería muy útil aproximarse al fenómeno del sargazo en el Caribe mexicano desde perspectivas teóricas que aborden la incertidumbre, la vulnerabilidad y la adaptación del sistema, para tener un panorama más completo que lleve al desarrollo e implementación de planes y protocolos más inclusivos y eficaces donde la comunidad como espacio público, la academia, los científicos sensibles a la dimensión social y los niveles de gobierno puedan alimentar y construir resiliencia socio-ecológica. De aquí la importancia de haber aceptado formar parte del proyecto de la Universidad de La Laguna, Tenerife, España mediante el estudio de caso del sargazo, y en la que se espera retroalimentación entre el Laboratorio de Antropología Marítima y el grupo de trabajo internacional.

- Es recomendable para involucrar a más actores en la toma de decisiones con respecto al sargazo, crear sinergia entre instituciones, asociaciones, empresas y pobladores que coinciden en las playas. Ello podría aportar soluciones y se podrían obtener beneficios del trabajo en conjunto, tal y como recomiendan Arellano-Verdejo y Lazcano-Hernandez (2020) en su trabajo sobre crowdsourcing.

- La perspectiva de los turistas ante la llegada de sargazo es también una línea de investigación pendiente que se precisa debido al papel que estos desempeñan en la conformación y transformaciones de destinos turísticos.

Literatura Citada

- Aguirre Muñoz, A. (2019). El sargazo en el Caribe Mexicano: de la negación y el voluntarismo a la realidad. *Gaceta Digital Del Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, A.C. CeIBA.*, 2(646), 1–12.
- Aldana-Aranda, D. (2020). México ante el sargazo. *Revista de La Academia Mexicana de Ciencias*, 71(4), 6–7.
- Altshuler, A., & Schmidt, J. (2021). Why does resilience matter? Global implications for the tourism industry in the context of COVID-19. *Worldwide Hospitality and Tourism Themes*, 13(3), 431–436. <https://doi.org/10.1108/WHATT-01-2021-0015>
- Álvarez-Gayou, J. L. (2003). Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y Metodología. In *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan* (1st ed.). Editorial Paidós.
- Arellano-Verdejo, J., & Lazcano-Hernandez, H. E. (2020). Crowdsourcing for Sargassum Monitoring Along the Beaches in Quintana Roo. In *Communications in Computer and Information Science: Vol. 1276 CCIS* (Issue September). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59872-3_4
- Arroyo Arcos, L., López López, Á., Segrado Pavón, R. G., Serrano Barquín, R. del C., & Frausto Martínez, O. (2015). Diferencias socio-territoriales en Tulum: Una ciudad organizada a partir del turismo masivo litoral. *CULTUR - Revista de*

Cultura e Turismo, 02(09), 04–28.

Aswani, S. (2019). Perspectives in coastal human ecology (CHE) for marine conservation. *Biological Conservation*, 236(June), 223–235. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.05.047>

Aswani, S. (2020). New Directions in Maritime and Fisheries Anthropology. *American Anthropologist*, 122(3), 473–486. <https://doi.org/10.1111/aman.13380>

Ayuntamiento de Tulum. (2018). *Plan municipal de desarrollo H. Ayuntamiento de Tulum 2018-2021* (pp. 1–44).

Azócar de la Cruz, G. (2018). Vulnerabilidad y Resiliencia Como Condiciones De Intervención De Crisis Socio-Ecológicas. *Revista Intervención*, 8(2), 74–91.

Balam, Y. (2009). Quintana Roo: Turismo y cambios en su mapa político. *Ketzalcalli*, 6(2), 29–37.

Bandura, A. (2000). Exercise of human agency through collective efficacy. *Current Directions in Psychological Science*, 9(3), 75–78. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00064>

Benavides, A., Capurro Filograsso, L., Franco Cáceres, I., & Fraga, J. (2015). Espacios de consumo turístico y apropiación patrimonial: Tulum y Aldea Zamá en la Riviera Maya. In J. Fraga, L. Khafash, & J. C. Ordoñez (Eds.), *Turismo y ocio. Reflexiones sobre el Caribe Mexicano* (pp. 85–106). PASOS.

- Berkes, F., & Folke, C. (1998). Linking Social and Ecological Systems for Resilience and Sustainability. In *Beijer Discussion Paper Series no. 52*.
<http://www.ecologyandsociety.org/vol4/iss2/art5/>
- Berkes, F., & Seixas, C. S. (2005). Building resilience in lagoon social-ecological systems: A local-level perspective. *Ecosystems*, 8(8), 967–974.
<https://doi.org/10.1007/s10021-005-0140-4>
- Borja Cervantes, J. F., & Gómez Uzeta, R. (2009). Condicionantes del turismo sustentable en el caribe mexicano. *Études Caribéennes*, 13(14), 1–10.
<https://doi.org/10.4000/etudescaribeennes.4208>
- Calderón-Contreras, R., & Baggio, J. (2017). Socioecosistemas y resiliencia. fundamentos para un marco analítico. *Los Sistemas Socioecológicos y Su Resiliencia: Casos de Estudio*, 23–38.
https://www.researchgate.net/publication/321194367_Socioecosistemas_y_resiliencia_fundamentos_para_un_marco_analitico
- Calvente, A. M. (2007). Resiliencia: un concepto clave para la sustentabilidad. *UAIS Sustentabilidad*, 1–4. <http://www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/cs/UAIS-CS-200-003 - Resiliencia.pdf>
- Cárdenas Gómez, E. P. (2019). Municipios turísticos en Quintana Roo: origen y problemáticas. *Turismo y Sociedad*, 26(November), 89–110.
<https://doi.org/10.18601/01207555.n26.04>

Carpenter, S. R., Arrow, K. J., Barrett, S., Biggs, R., Brock, W. A., Crépin, A. S., Engström, G., Folke, C., Hughes, T. P., Kautsky, N., Li, C. Z., Mccarney, G., Meng, K., Mäler, K. G., Polasky, S., Scheffer, M., Shogren, J., Sterner, T., Vincent, J. R., ... de Zeeuw, A. (2012). General Resilience to Cope with Extreme Events. *Sustainability*, 4(12), 3248–3259. <https://doi.org/10.3390/su4123248>

Castillo-Villanueva, L., & Velázquez-Torres, D. (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio-ecológicos y resiliencia. *Quivera*, 17(2), 11–32.

Chávez Dagostino, R. M., Cornejo Ortega, J. L., Bravo Olivas, M. L., Andrade Romo, E., & Espinoza Sánchez, R. (2021). Cambio climático y turismo: una revisión de la investigación mexicana en el contexto mundial. In O. Frausto Martínez, J. C. Morales Hernández, B. Cruz Romero, & J. A. Cabrera Hernández (Eds.), *Cambio Climático y Turismo en las Costas Caribe y Pacífico de México* (pp. 15–34). Editorial UM.

Chen, F., Xu, H., & Lew, A. A. (2020). Livelihood resilience in tourism communities: the role of human agency. *Journal of Sustainable Tourism*, 28(4), 606–624. <https://doi.org/10.1080/09669582.2019.1694029>

Chontasi Morales, D., & Ortega Vasconez, D. P. (2020). Comunidad con vocación turística: una visión desde los sistemas socio-ecológicos y la resiliencia. In *Revista de Investigaciones Turísticas* (pp. 185–205). Escuela Universitaria de Turismo. Universidad de Murcia. <http://hdl.handle.net/10201/96822>

Chontasi Morales, F. D., Noguera Benalcázar, J. D., Ortega Vásconez, D. P.,

- Chicaiza Guaman, M. T., Naula Morillo, L. A., & Duarte Victorero, D. C. (2021). Resiliencia socio-ecológica: una perspectiva teórico-metodológica para el turismo comunitario. *Siembra*, 8(2), e2967. <https://doi.org/10.29166/siembra.v8i2.2967>
- CONANP. (n.d.). *Parque Nacional Tulum. Historia*. Retrieved November 23, 2020, from <http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/tulum/historia.php>
- Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo. (2019). *Caribe Mexicano*. <https://www.caribemexicano.travel/>
- Davidson, D. J. (2010). The applicability of the concept of resilience to social systems: Some sources of optimism and nagging doubts. *Society and Natural Resources*, 23(12), 1135–1149. <https://doi.org/10.1080/08941921003652940>
- Escalera Reyes, J., & Ruiz Ballesteros, E. (2011). Resiliencia socioecológica: Aportaciones y retos desde la antropología. *Revista de Antropología Social*, 20(1), 109–135. https://doi.org/10.5209/rev_raso.2011.v20.36264
- Espinosa, L. A., & Li Ng, J. J. (2020). El riesgo del sargazo para la economía y turismo de Quintana Roo y México. *BBVA Research*, 20(2), 1–35. issn: 2594-1704
- Farhad, S. (2016). *Los sistemas socio-ecológicos. Una aproximación conceptual y metodológica. February 2012*.
- Félix, E. (2019, June 30). Entregó Zofemat 228 km de costa. *Luces Del Siglo*.

- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 441–473. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.30.050504.144511>
- Fraga, J., & Robledo, D. (2022). Covid-19 and Sargassum blooms: impacts and social issues in a mass tourism destination (Mexican Caribbean). *Maritime Studies*, 21(2), 159–171. <https://doi.org/10.1007/s40152-022-00267-0>
- Fragoso Ventura, K. V. (2021). El problema del aumento del sargazo en las costas del Caribe Mexicano. *Universciencia*, 58(19), 51–58.
- García-Milán, H. C., Icaza Castro, G. G., & Del Valle Pérez, M. (2021). Labor prospects in tourism in México post-Covid 19. *Ciencia y Sociedad*, 46(2), 85–106. <https://doi.org/10.22206/cys.2021.v46i2.pp85-106>
- González-Quintero, C., & Avila-Foucat, S. (2019). Operationalization and Measurement of Social-Ecological Resilience: A Systematic Review. *Sustainability*, 11(6073). <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.3390/su11216073>
- Gower, J. F. R., & King, S. A. (2011). Distribution of floating Sargassum in the Gulf of Mexico and the Atlantic ocean mapped using MERIS. *International Journal of Remote Sensing*, 32(7), 1917–1929. <https://doi.org/10.1080/01431161003639660>
- Grafton, R. Q., Doyen, L., Béné, C., Borgomeo, E., Brooks, K., Chu, L., Cumming, G. S., Dixon, J., Dovers, S., Garrick, D., Helfgott, A., Jiang, Q., Katic, P.,

- Kompas, T., Little, L. R., Matthews, N., Ringler, C., Squires, D., Steinshamn, S. I., ... Wyrwoll, P. R. (2019). Realizing resilience for decision-making. *Nature Sustainability*, 2(10), 907–913. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0376-1>
- Guimerà, R., Uzzi, B., Spiro, J., & Nunes Amaral, L. A. (2005). Sociology: Team assembly mechanisms determine collaboration network structure and team performance. *Science*, 308(5722), 697–702. <https://doi.org/10.1126/science.1106340>
- Guo, Y., Zhang, J., Zhang, Y., & Zheng, C. (2018). Examining the relationship between social capital and community residents' perceived resilience in tourism destinations. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(6), 973–986. <https://doi.org/10.1080/09669582.2018.1428335>
- Hall, C. M., Prayag, G., & Amore, A. (2017). Tourism and resilience: Individual, organisational and destination perspectives. *Tourism and Resilience: Individual, Organisational and Destination Perspectives*, June, 1–189. <https://doi.org/10.21832/HALL6300>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucia, M. del P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5th ed., Vol. 7, Issue 1). McGraw-Hill Educación. https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625

- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *The Future of Nature: Documents of Global Change*, 4, 1–23.
<https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>
- Info Quintana Roo. (2019, June 11). Este año no habrá solución para el sargazo: Luis Alegre. *Info Quintana Roo*. <https://infoqroo.com/este-ano-no-habra-solucion-para-el-sargazo-luis-alegre/>
- Ivars Baidal, J. A., & Vera-Rebollo, J. F. (2021). Sostenibilidad y resiliencia de los destinos turísticos litorales: apuntes desde el enfoque de los destinos inteligentes. *TERRA: Revista de Desarrollo Local*, 8, 332–360.
<https://doi.org/10.7203/terra.8.20369>
- León, C. (2019). El sargazo a escena. *Salud Pública de México*, 61(5, sep-oct), 701.
<https://doi.org/10.21149/10870>
- Liang, J., & Li, Y. (2020). Resilience and sustainable development goals based social-ecological indicators and assessment of coastal urban areas —A case study of Dapeng New District, Shenzhen, China. *Watershed Ecology and the Environment*, 2, 6–15. <https://doi.org/10.1016/j.wsee.2020.06.001>
- López Palomeque, F., Vera Rebollo, J. F., Torres Delgado, A., & Ivars Baidal, J. A. (2022). *El turismo, ¿fin de época? Desafíos de España como destino turístico en un nuevo escenario*. Universitat de València. <https://doi.org/10.7203/PUV-OA-863-4>

- López Solís, C. P., & Segrado Pavón, R. G. (2019). Economic Contribution of Tourism in Tulum National Park. *Journal of Tourism and Hospitality Management*, 7(2), 85–94. <https://doi.org/10.15640/jthm.v7n2a9>
- Marín, A. I., Zizumbo, L., Palafox, A., & Vargas, E. E. (2020). Conflictos ambientales del turismo: El caso del Ejido José María Pino Suárez, Tulum, Quintana Roo. *Península*, XV(1), 105–124.
- Marín, G., & Coord, G. (2015). Sin tierras no hay Paraíso. *Journal of Tourism and Cultural Heritage*, 15, 306.
- Martínez-González, G. (2019). Sargazo: la irrupción atípica de un ecosistema milenario. *Salud Pública de México*, 61(5), 698–700. <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/10838/11801>
- Martínez Carazo, P. (2006). El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, 20, 165–193.
- Mejía Carrillo, J. D. R. (2019). *Evaluación de los atractivos turísticos naturales: Caso pueblo Mágico “Tulum.”* Universidad de Quintana Roo.
- Mendoza, M. (1994). Técnicas de Observación Directa para estudiar interacciones infantiles entre los Toba. *Runa XXI*, 241–262.
- Meraz García, E. I. (2022). *Arribazones de sargazo en el Caribe mexicano: percepciones y lineamientos de manejo en Puerto Morelos.* Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Tesis

de Maestría en Ecología Humana (no publicado).

Moncada Jiménez, P., García Martínez, F., & Uitzil Pool, L. G. (2021). El desarrollo de Cancún explicado a través del modelo de la triple atractividad turística. In C. Gauna Ruiza de León & M. Osorio García (Eds.), *El desarrollo turístico en México. Revisión general y casos de estudio* (1st ed., pp. 129–170). Universidad de Guadalajara.

Ostrom, E. (2009). A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science*, 325(5939), 419–422.
<http://www.jstor.org/stable/20536694>

Ozonas, L., & Pérez, A. (2005). La entrevista semiestructurada. Notas sobre una practica metodologica desde una perspectiva de género. *La AAjaba*, IX, 198–203.

Palafox-Muñoz, A., & Rubí-González, F. A. (2020). La gota que derramó el vaso en el turismo en Quintana Roo, México: precariedad laboral y COVID-19. *Dimensiones Turísticas*, 4(Special), 131–148.
<https://doi.org/10.47557/imgo5677>

Prieto Barboza, E. A. (2013). Resiliencia y panarquía: claves para enfrentar la adversidad en sistemas sociales. *Multiciencias*, 13(1), 23–29.
<http://www.redalyc.org/pdf/904/90428348007.pdf>

Quandt, A. (2018). Measuring livelihood resilience: The Household Livelihood

- Resilience Approach (HLRA). *World Development*, 107, 253–263.
<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.02.024>
- Raskin, P. (2014). *World Lines : Pathways , Pivots , and the Global Future Paul D . Raskin Frontiers of a Great Transition. November.*
- Resilience Alliance. (2010). *Assessing Resilience in Social-Ecological Systems: Workbook for Practitioners (Version 2.)*. <http://www.resalliance.org/3871.php>
- Robledo, D., Vázquez, E., Freile, Y., Vázquez, R., Qui, Z., & Salazar, A. (2021). Challenges and Opportunities. *Relation to Sargassum Events Along the Caribbean Sea. In Front.Mar. Sci.* 8:699664. Doi: 10.3389/fmars.2021.699664.
- Roca Bosch, E., & Villares Junyent, M. (2014). Reforzar la resiliencia socioecológica de los destinos turísticos: El caso de la badia de roses (Costa Brava). *Architecture, City and Environment*, 9(25), 493–523.
<https://doi.org/10.5821/ace.9.25.3637>
- Rodríguez, R., Tussenbroek, B., & Jordan, E., (2016). Afluencia masiva de sargazo pelagico a la costa del Caribe mexicano (2014-2015). En García, S., Quijano, I., & Nuñez, E., (Eds). *Florecimientos Algas Nocivos en México*. CICESE.
- Rodríguez-Toubes, D., & Álvarez, J. (2015). Vulnerabilidad del turismo y comunicación institucional ante desastres: estudios de casos. *REDMARKA. Revista Digital de Marketing Aplicado*, 11, 137–161.
http://www.redmarka.org/%0Ahttp://redmarka.net/ra/usr/39/1500/redmarka_n1

1_pp137_161.pdf%0Ahttp://files/41/Rodríguez-Toubes Muñiz - 2015 -
VULNERABILIDAD DEL TURISMO Y COMUNICACIÓN INSTITUC.pdf

Salas-Zapata, W. A., Ríos-Osorio, L. A., & Castillo, J. A. Del. (2011). Conceptual bases for a classification of socioecological systems in sustainability research. *Revista Lasallista de Investigación*, 8(2), 136–142.

Salgado, A. (2005). Métodos e Instrumentos para medir la Resiliencia: Una Alternativa Peruana. *Liberabit*, 11, 41–48.
<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/liberabit/v11n11/v11n11a06.pdf>

SECTUR/DATATUR. (2020). *Resultados del Monitoreo Hotelero 2019*. 13.

Sharpley, R. (2012). Tourism and vulnerability: A case of pessimism? *Tourism Recreation Research*, 37(3), 257–260.
<https://doi.org/10.1080/02508281.2012.11081714>

Strickland-Munro, J. K., Allison, H. E., & Moore, S. A. (2010). Using resilience concepts to investigate the impacts of protected area tourism on communities. *Annals of Tourism Research*, 37(2), 499–519.
<https://doi.org/10.1016/j.annals.2009.11.001>

Tanner, T., Lewis, D., Wrathall, D., Bronen, R., Cradock-Henry, N., Huq, S., Lawless, C., Nawrotzki, R., Prasad, V., Rahman, M. A., Alaniz, R., King, K., McNamara, K., Nadiruzzaman, M., Henly-Shepard, S., & Thomalla, F. (2015). Livelihood resilience in the face of climate change. *Nature Climate Change*, 5(1), 23–26.

<https://doi.org/10.1038/nclimate2431>

Tonon de Toscano, G. (2008). La entrevista semi-estructurada como técnica de investigación. In G. T. de Toscano (Ed.), *Reflexiones Latinoamericanas sobre investigación cualitativa* (pp. 47–68).

UNWTO. (2019). Panorama del turismo internacional. Edición 2019. In *Proyección del turismo*.

Uribe-Martínez, A., Guzmán-Ramírez, A., Arreguín-Sánchez, F., & Cuevas, E. (2019). El sargazo en el Caribe mexicano, revisión de una historia impensable. In I. A.-A. Evelia Rivera-Arriaga, O. D. C. Rosas, A. Espinoza-Tenorio, R. S. Casarín, A. Ortega-Rubio, A. V. Botello, & B. E. Vega-Serratos (Eds.), *Gobernanza y Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre* (pp. 743–768). Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México (epomex) Universidad Autónoma de Campeche. <https://doi.org/10.26359/epomex.0120>

Varillas, A. (2019, May 6). Gobierno de Quintana Roo gastó 322.5 mdp en retiro de sargazo en 2018. *El Universal*.

Velázquez Torres, D., Trejo Albuérne, A. L., & Velázquez Haller, L. G. (2019). Resiliencia en las ciudades costeras de Quintana Roo: aproximación al tema resiliencia y turismo desde un enfoque de los sistemas socioecológicos. In M. L. Castillo Villanueva, D. Velázquez Torres, R. Chávez Alvarado, & J. M. Camacho Sanabria (Eds.), *Resiliencia en ciudades costeras del Caribe*

Mexicano ante desastres por huracanes (Primera Ed, pp. 103–116).
Universidad de Quintana Roo.

Walker, B., Gunderson, L. H., Kinzig, A., Folke, C., Carpenter, S., & Schultz, L. (2006). A Handful of Heuristics and Some Propositions for Understanding Resilience. *Ecology and Society*, 11(1), 13.

Walker, B. H. (2020). Resilience: what it is and is not. *Ecology and Society*, 25(2), 1–3. <https://doi.org/10.5751/ES-11647-250211>

Wang, M., Hu, C., Barnes, B. B., Mitchum, G., Lapointe, B., & Montoya, J. P. (2019). The great Atlantic Sargassum belt. *Science*, 364(6448), 83–87. <https://doi.org/10.1126/science.aaw7912>

Williams, A., & Feagin, R. (2010). Sargassum as a natural solution to enhance dune plant growth. *Environmental Management*, 46(5), 738–747. <https://doi.org/10.1007/s00267-010-9558-3>

Apéndices

A) Encuesta de resiliencia ante el sargazo en Tulum (Burgos y Fraga en Rediseño ULL-CINVESTAV Mérida, 2022)



Este cuestionario forma parte de un proyecto que intenta valorar el nivel de recuperación de la población local, tras las arribazones masivas de sargazo que ocurren desde el 2015. Nos interesa conocer cómo la comunidad se ha visto afectada por este evento, y en qué medida se ha apoyado en el gobierno, las empresas y la misma comunidad. Muchas gracias por su colaboración.

Caso de estudio	Población	Fecha entrevista	Evento	Tiempo de residir en la comunidad	Ocupación principal del entrevistado	Edad del entrevistado
Tulum, Quintana Roo	Comunidad (es)		Arribazones masivas de sargazo			18- 25 26- 40 41- 55 56 -70 Más de 70

1. ¿Cuántas personas viven en el hogar familiar?

	Nombre completo	Sexo	Relación con el entrevistado/a	Edad	Lugar de nacimiento	Años viviendo en Tulum	Nivel de estudios	Ocupación	Ingresos semanales aprox.
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									

Códigos: Sexo: 1 Hombre, 2 Mujer, 3 Sin especificar; Relación con el entrevistado/a: 1 padre/madre, 2 hijo/a, 3 hermano/a, 4 sobrino/a, 6 tío/a, 7 Otro (especificar); Nivel de estudios: 1 sin estudios, 2 Educación básica incompleta, 3 Educación básica completa, 4 Educación medio superior, 5 Educación superior (licenciatura, posgrado)

2. ¿Vivía en esta casa con antelación a que tuvieran lugar las primeras llegadas masivas de sargazo? SI NO

2.b En caso afirmativo: ¿Afectó en su trabajo o negocio la llegada del sargazo? SI NO

Explicación: _____

2.c En caso afirmativo: ¿Afectó a la economía del hogar la llegada del sargazo? SI NO

Explicación: _____

3. ¿Alguna vez había afectado a Tulum algún evento similar? SI NO

Especificar: _____

3.b En caso afirmativo:

¿Cómo afectó a...?	¿En qué medida?	¿Cómo respondió usted? (multi-repuesta)	Códigos medida
1. Su vivienda y bienes personales			0= No afectó 1= Fuertemente 2= Moderado 3= Débilmente
2. A la disponibilidad de suministros básicos (agua/electricidad/alimento)			
3. A su empleo/negocio			
4. A la economía de su hogar			
5. La llegada de turistas y la derrama económica por turismo en la comunidad			
6. Otro: _____			

Vamos ahora a hablar sobre los recales masivos de sargazo****

4. ¿Cuán fuerte diría usted que impactó la llegada de sargazo durante el 2015? ¿Y durante el 2018 y 2021?

¿Cómo afectó a...?	¿En qué medida?			¿Cómo respondió usted? (multi-respuesta)			Códigos medida
	2015	2018	2021	2015	2018	2021	
1. La llegada de turistas							0= No afectó 1= Fuertemente 2= Moderado 3= Débilmente
2. Derrama económica por turismo							
3. A su empleo/negocio							
4. A la economía de su hogar							
5. Servicios turísticos ofertados							
6. Otro: _____							

Códigos respuesta: 1= Cambiar de empleo/negocio, 2 = Búsqueda de nueva actividad económica/empleo, 3= Cambio de localidad de residencia de al menos uno de los miembros de la familia; 34= Disminución de salarios de colaboradores, 5= Aplicar medidas de limpieza de playas; 7= Diversificación de oferta turística y de recreación, 6 = Solicitar ayuda a las instituciones locales / regionales; 7 = Solicitar ayuda a familiares, vecinos, amigos/allegados; 8 = Usar sus ahorros; 9 = endeudarse; 10 = Otro (especificar): _____

5. ¿Ha participado alguna vez en la recolección de sargazo? SI NO

7.b. En caso afirmativo: ¿En qué años?: 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021

7.c. En caso afirmativo: ¿Recibió remuneración económica? SI NO

¿Cuánto?: _____

6. ¿Siente usted que ahora se afronta mejor la llegada del sargazo que durante los primeros recales del 2011-2015? SI NO

Explicación: _____

7. ¿Cree que se han tomado las medidas apropiadas para evitar afectaciones graves por la llegada del sargazo? SI NO

Explicación: _____

8. ¿Cree que la llegada excesiva de sargazo a las costas seguirá ocurriendo en el futuro? SI NO

9. ¿Cree que, si continuara llegando el sargazo, la comunidad sería capaz de afrontarlo y de recuperarse? SI NO

Explicación: _____

10. A partir de la llegada de sargazo, ¿cree usted que en Tulum se tiene la capacidad para cambiar o modificar aspectos de la vida cotidiana de la comunidad? SI NO

Explicación: _____

11. ¿Quién cree que podría apoyar ante la llegada masiva de sargazo?

- | | | |
|--|--|---|
| <input type="radio"/> Los pobladores | <input type="radio"/> Los trabajadores de la industria turística | <input type="radio"/> La SEMAR |
| <input type="radio"/> Las asociaciones locales | <input type="radio"/> El Ayuntamiento | <input type="radio"/> El Gobierno Federal |
| <input type="radio"/> Los dueños de hoteles y restaurantes | <input type="radio"/> El Gobierno del Estado | <input type="radio"/> Otro: _____ |

12. ¿Quiénes participan activamente en los esfuerzos para atender las llegadas de sargazo?

- | | | |
|--|--|--|
| <input type="radio"/> Los pobladores | <input type="radio"/> Las asociaciones locales | <input type="radio"/> Los dueños de hoteles y restaurantes |
| <input type="radio"/> Los trabajadores de la industria turística | <input type="radio"/> El Gobierno del Estado | <input type="radio"/> El Gobierno Federal |
| <input type="radio"/> El Ayuntamiento | <input type="radio"/> La SEMAR | <input type="radio"/> Otro: _____ |

13. ¿Podría decir que los distintos grupos e instituciones tienen protocolos bien establecidos para afrontar las llegadas del sargazo? SI NO

¿Qué le parecen?: _____

14. Me gustaría conocer su percepción sobre los posibles cambios en el entorno social que se hubieran podido producir tras la **llegada masiva de sargazo**:

¿Diría usted que...	SI	NO	Comentarios:
su familia y usted salieron más fortalecidos tras lo ocurrido?			
la comunidad ha salido más fortalecida tras lo ocurrido?			
su confianza en sus redes sociales ha aumentado (familia, vecinos, amigos, colectivos con los que se relaciona...)?			
su confianza en las instituciones locales ha aumentado (ayuntamiento)?			
su confianza en las instituciones estatales y/o nacionales ha aumentado?			
se ha involucrado más en las actividades de la localidad?			
se ha involucrado en el tejido empresarial de la localidad?			
se ha involucrado más en la vida política de la localidad?			
han disminuido los conflictos a nivel local entre los distintos grupos/sectores de la población?			
han aumentado los conflictos a nivel local entre diferentes grupos/sectores de la población?			
han disminuido los conflictos por el uso de los recursos naturales (terrestres/marinos)?			
han aumentado los conflictos por el uso de los recursos naturales (terrestres/marinos)?			
han disminuido los conflictos por el territorio?			
han aumentado los conflictos por el territorio?			

15. Y su percepción sobre los posibles cambios en el entorno medio ambiental que se hubieran podido producir tras la **llegada masiva de sargazo**:

¿Diría usted que...	SI	NO	Comentarios:
ha afectado a las playas?			
ha afectado a los arrecifes de coral?			
ha afectado a animales marinos?			
ha afectado a animales terrestres costeros?			

16. Y su percepción sobre la recuperación de los recursos ambientales tras la **llegada masiva de sargazo**:

¿Diría usted que...	SI	NO	Comentarios:
Se han recuperado las playas?			
Se han recuperado los arrecifes de coral?			
Se han recuperado los animales marinos?			
Se han recuperado animales terrestres costeros?			

17. En cuanto a la información sobre el sargazo y su llegada a las costas de Tulum:

¿Conoce usted...	SI	NO	¿Dónde obtuvo esa información?	Comentarios:
Qué es el sargazo?				
De dónde viene?				
Por qué llega a las costas de Quintana Roo?				
Cuándo llega?				
Si es un riesgo para los humanos?				
Cómo se puede sacar provecho del alga?				
Cómo se debe recoger?				
Qué pasa si se queda en las playas?				
Dónde se deposita cuando se recoge?				
Si se puede saber cuánto sargazo va a llegar con antelación?				
A qué playas llega más sargazo?				
Cuánto sargazo han recogido de la playa cada año?				

18. En resumen, en su percepción sobre las afectaciones por llegada masiva de sargazo

¿Diría usted que afectó...?	SI	NO	¿En qué medida?
1. La economía			
2. El medio ambiente			
3. La salud humana			
4. Las interacciones sociales			
5. La infraestructura de servicios públicos			
6. Los servicios turísticos ofertados			
7. Otro: _____			

Códigos medida
 0= No afectó
 1= Fuertemente
 2= Moderado
 3= Débilmente

19. ¿Qué le pareció este cuestionario? Bueno Regular Malo

20. ¿Qué preguntas agregaría para mejorar este cuestionario sobre el sargazo en Tulum?

B) Invitación a participar en la encuesta para el sector hotelero e instituciones enviadas a través de la Asociación de Hoteles de Tulum y del Ayuntamiento.

LE INVITAMOS A COLABORAR EN LA ENCUESTA:

PERSPECTIVA LOCAL DE LA RESILIENCIA ANTE EL SARGAZO

EN TULUM, QUINTANA ROO

Que forma parte de un proyecto de investigación que tiene como objetivo conocer el nivel de adaptación y recuperación del destino turístico tras la llegada atípica de sargazo que ocurre desde el 2014. Se busca entender **cómo la comunidad e instituciones han respondido ante este evento**, y en qué medida se han organizado y apoyado en instancias de gobierno, empresas turísticas, asociaciones, y en la misma la comunidad.

Su colaboración será muy importante para tener una visión completa del fenómeno. ¡Muchas gracias!



DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA HUMANA

Laboratorio de Antropología Marítima y Costera

Contacto:

María José Burgos Ricalde

Estudiante de la Maestría en Ecología Humana

correo: maria.burgos@cinvestav.mx

teléfono: 9999088677



Cinvestav

C) Galería fotográfica

Playa Maya, julio 2021



Playa Las Palmas, septiembre 2021



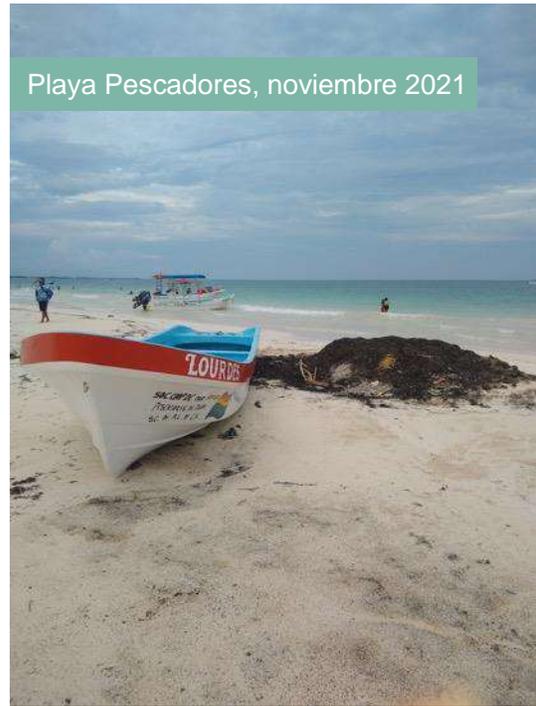
Carretera "La Costera", septiembre 2021



Carretera "La Costera", octubre 2021



Playa Pescadores, noviembre 2021



Playa Paraíso, mayo 2021



Playa Paraíso, mayo 2021



Zona Arqueológica, julio 2021



Zona Arqueológica, julio 2021



Playa Maya, julio 2021



Punta Piedra, julio 2021



Playa Paraíso, diciembre 2021



Playa Santa Fe, diciembre 2021



Zona Hotelera, diciembre 2021



Zona Hotelera, diciembre 2021



Calle de Tulum, diciembre 2021



Parque Museo de la Cultura Maya, noviembre 2021



Palacio Municipal, noviembre 2021



Avenida Tulum, octubre 2021



Hotel en el centro de Tulum, diciembre 2021



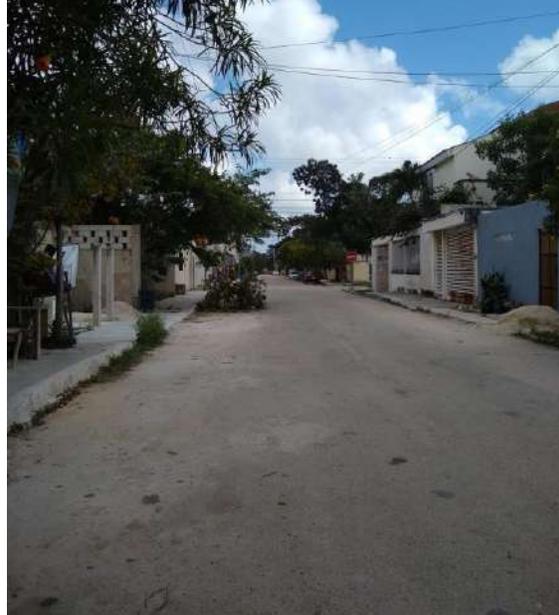
Mercado municipal, octubre 2021



Colonia Tumben Kaa, septiembre 2021



Colonia Tumben Kaa, septiembre 2021



Calles de Tulum, noviembre 2021



Unidad Deportiva, octubre 2021



Calles de Tulum, diciembre 2021

