

# SARGAZO Y TURISMO EN LA ISLA DE SAN ANDRÉS: UN DESAFIO POR ATENDER

*Daniela Vergara Cárdenas*  
*Liza Hayes*  
SENA San Andrés

© The author; licensee Universidad  
de la Costa - CUC. LA CASA DEL  
MAESTRO vol. 1 no. 5, pp. 194 -205.  
Jul. - Dic., 2023

*Marcial Conde Hernandez*  
Universidad de la Costa

## Resumen

El impacto del sargazo en la industria turística de San Andrés ha sido un desafío importante en los últimos años. Esta macroalga marina ha proliferado en las costas del Caribe, afectando gravemente la belleza natural de las playas y generando preocupación entre los visitantes. La isla, que depende en gran medida del turismo como fuente principal de ingresos, ha experimentado una disminución en la demanda turística debido al exceso de sargazo y a los problemas que esta causa. El artículo propone examinar cómo la presencia del sargazo ha afectado la industria turística de la isla San Andrés. La metodología utilizada, fue la revisión documental, a fin de obtener información relevante y actualizada de diversas fuentes documentales. Los resultados proponen la implementación de medidas para combatir el problema, como la limpieza de playas e instalación de barreras flotantes, para reducir el inconveniente de manera efectiva y sostenible, mediante una estrategia integral, que involucre la cooperación entre diferentes actores, como el gobierno, las organizaciones ambientales y la comunidad local. Se sugiere la investigación científica, para comprender y abordar mejor las causas y patrones de proliferación del sargazo. Promover alternativas turísticas que no dependan exclusivamente de las playas, para diversificar la oferta y reducir la dependencia del turismo costero, así que, con esfuerzos coordinados y enfoques adecuados, se espera mitigar el impacto del sargazo en la industria turística de la isla de San Andrés y preservar su atractivo como destino turístico.

**Palabras claves:** contaminación de playas, medio ambiente, sargazo, turismo.

## Abstract

The impact of sargassum on the tourism industry in San Andrés has been a major challenge in recent years. This marine macroalgae has proliferated on the Caribbean coasts, seriously affecting the natural beauty of the beaches and generating concern among visitors. The island, which relies heavily on tourism as its main source of income, has experienced a decline in tourist demand due to excess sargassum and the problems it causes. The article proposes to examine how the presence of sargassum has affected the tourist industry of San Andrés Island. The methodology used was the documentary review, in order to obtain relevant and updated information from various documentary sources. The results propose the implementation of measures to combat the problem, such as the cleaning of beaches and the installation of floating barriers, to reduce the problem in an effective and sustainable way, through a comprehensive strategy that involves cooperation between different actors, such as the government, environmental organizations and the local community. Scientific research is suggested to better understand and address the causes and patterns of Sargassum proliferation. Scientific research is suggested to better understand and address the causes and patterns of Sargassum proliferation. Promote tourism alternatives that do not depend exclusively on the beaches, to diversify the offer and reduce dependence on coastal tourism, so that, with coordinated efforts and appropriate approaches, it is expected to mitigate the impact of sargassum on the tourism industry on the island of San Andrés and preserve its attractiveness as a tourist destination.

**Key Words:** beach pollution, environment, sargassum, tourism.



## Introducción

La Isla de San Andrés, se enfrenta a un desafío significativo, debido a la proliferación de sargazo en sus costas y su impacto en la industria turística. El sargazo una macroalga marina, ha invadido las playas, generando preocupación entre los visitantes, afectando negativamente la belleza natural de los paisajes costeros. Por su parte, el turismo es una fuente vital de ingresos para la isla, por lo que la disminución de la demanda turística debido al sargazo, plantea una amenaza económica y social para la comunidad local, pues en descomposición, emite gases tóxicos y olores desagradables, afectando la calidad del aire y la estancia de los turistas. Por lo tanto, Téllez Ramírez y Llodés Coit (2014) expresan lo crucial abordar este desafío de manera integral, implementando medidas efectivas para limpiar las playas, encontrar soluciones sostenibles y preservar el atractivo turístico de la isla de San Andrés. Por otra parte, el turismo desempeña un papel fundamental en la economía, esta hermosa isla caribeña atrae a un gran número de visitantes cada año, gracias a sus playas de aguas cristalinas, su rica biodiversidad marina y su cultura vibrante.

El turismo proporciona empleo directo e indirecto a una gran parte de la población local, y sus ingresos contribuyen significativamente a su desarrollo económico (Arroyo Arcos y Gutiérrez García, 2006). Sin embargo, la proliferación del sargazo, ha planteado desafíos significativos para la industria turística, afectando la apariencia y la calidad de las playas, disminuyendo su atractivo para los turista; su presencia excesiva, genera preocupación entre los visitantes, que buscan disfrutar de playas limpias y hermosas, conllevando a una disminución en la demanda turística, teniendo un impacto directo en los negocios locales, hoteles, restaurantes y otros servicios turísticos.

El artículo se propone examinar en detalle cómo la presencia del sargazo ha afectado la industria turística de la isla. Esto implica

dar respuesta a las siguientes interrogantes ¿Cuál es el impacto del sargazo en el turismo de la Isla de San Andrés y cómo se pueden abordar los desafíos relacionados para mantener el atractivo turístico de la isla?, ¿Cuál es el alcance y la magnitud del impacto del sargazo en la Isla de San Andrés en términos de la afluencia de turistas, la ocupación hotelera y las actividades turísticas afectadas?, ¿Cuáles son los principales desafíos y obstáculos que enfrenta la Isla de San Andrés para hacer frente al problema del sargazo y mitigar su impacto en la industria turística? Explorar cada uno de estos interrogantes permitirá consolidar una línea base que oriente la toma de decisiones de cara a la problemática abordada.



# Referentes Teóricos

León (2020) en su trabajo el sargazo a escena, propone una reflexión que examina la evolución de un fenómeno biológico, relacionado con la aparición de grandes acumulaciones de algas pardas flotantes conocidas como sargazo, así como las respuestas sociales, la percepción mediática y el impacto en el sector turístico que se derivan de estas llegadas masivas. Toda la región del Caribe, y en particular la zona de Quintana Roo en México, ha experimentado esta especie de invasión vegetal que se asemeja a una plaga cuyas causas aún no se comprenden completamente, pero cuyos efectos en las playas han dañado la belleza del paisaje y han desalentado a los bañistas y visitantes de estas aguas cristalinas. De igual manera, señala el autor, que la primera gran arribazón



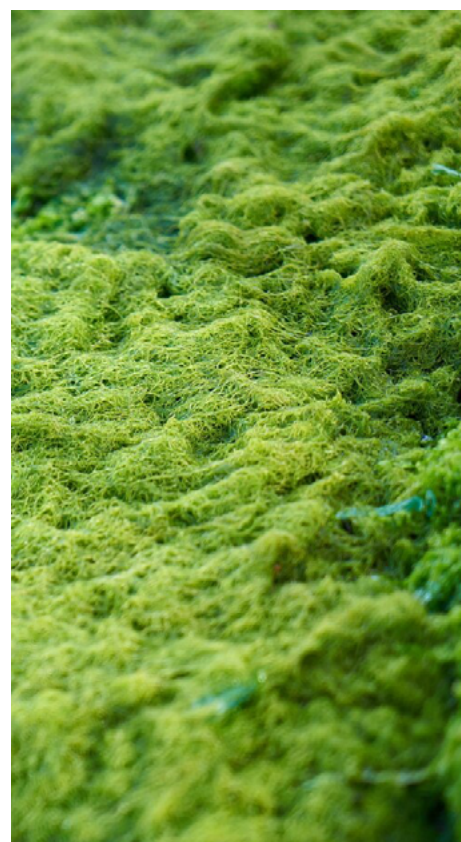
al Caribe, fue en el año 2011; ante la sorpresa hubo cierta inmovilidad gubernamental; sin embargo, fue hasta el 7 de junio de 2018 que el gobierno de Barbados declaró una emergencia nacional. Lo anterior dejó en claro que el fenómeno sobrepasaba las capacidades instaladas y el entendimiento del mismo; el impacto podría ser catastrófico para la economía de ese país, dada su dependencia del turismo, con lo cual surge también la consideración del valor de la playa.

Uribe-Martínez et al. (2020) realizaron una investigación acerca del sargazo en el Caribe mexicano, revisión de una historia impensable, señalan que el sargazo sirve como hábitat para múltiples especies y que en condiciones naturales constituye un importante ecosistema pelágico, su florecimiento anómalo se ha convertido en un factor de estrés adicional a los ecosistemas costeros. Arrecifes coralinos, pastos marinos y dunas costeras se ven afectados por los efectos del arribo masivo de sargazo a la costa, ecosistemas que ya de por sí sufren las consecuencias de las malas prácticas de actividades antropicas. Sin dejar de señalar el impacto que tiene sobre las playas y con esta afectación el turismo. De igual forma, se señala en el estudio que hace poco menos de 10 años se comenzó a reportar el arribo de sargazo en cantidades cada vez mayores a las observadas históricamente en diferentes costas del Atlántico. Los primeros reportes de arribos extraordinarios de sargazo aparecieron en 2011 en varios puntos del Caribe, Brasil y la costa este

de Asia.

Para el caso de la Isla de San Andrés, se tiene referencia que debido al sobrecalentamiento de las aguas del Mar Caribe en el año 2015, dejó de llegar el sargazo, solo a la parte sur de la isla, comenzando a cubrir las playas del centro y norte, lo cual empezó a crear inconformidad en los turistas y demás bañistas de las zonas, afectando así el sector turístico, y de su mano el económico, y el social. Gran cantidad de turistas a la hora de organizar sus viajes revisan como estarán las condiciones meteorológicas, el estado de sus hoteles y en esa tarea de investigación notan la presencia del sargazo y prefieren posponer su viaje, inclusive los que no hacen ese trabajo de informarse, estando en la isla y al darse cuenta de dicho fenómeno, optan por cambiar su fecha de regreso tan pronto como sea posible.

El sargazo, una problemática que ha cobrado relevancia en los últimos años, ha despertado el interés





de diversos expertos y estudiosos en diferentes ámbitos. León (2020), en su artículo “El sargazo a escena” publicado en Salud Pública de México, destaca la importancia de abordar este fenómeno desde la perspectiva de la salud pública. Por otro lado, Uribe-Martínez et al. (2020) en su estudio “El sargazo en el Caribe mexicano, revisión de una historia impensable” publicado en Gobernanza y Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre, ahondan en la problemática del sargazo desde una perspectiva de gobernanza y manejo de las costas y mares, resaltando la necesidad de enfrentar los desafíos que este fenómeno representa. Por su parte, Espinosa



y Li (2020), en su informe “El riesgo del sargazo para la economía y turismo de Quintana Roo y México” publicado por BBVA Research, examinan los impactos económicos y turísticos del sargazo, destacando la importancia de tomar medidas adecuadas para mitigar sus efectos negativos.

Estos diferentes estudios ponen de manifiesto la necesidad de abordar de manera integral y multidisciplinaria el problema del sargazo, considerando sus impactos en la salud pública, la gobernanza costera y la economía turística. La problemática del sargazo ha despertado la atención de diversos estudios que buscan comprender su alcance y

sus implicaciones a diferentes niveles. Ortegón-Aznar y Ávila-Mosqueda (2020) en su artículo “Arribazón de sargazo en la península de Yucatán: ¿Problema local, regional o mundial?” publicado en Bioagrobiencias, exploran la magnitud del problema y plantean interrogantes acerca de su alcance geográfico.

Schling et al. (2022), en su estudio “El Impacto económico del sargazo: evidencia de la costa mexicana”, analizan las implicaciones económicas de esta problemática, brindando evidencia concreta sobre su impacto en la costa mexicana. Por otro lado, Aguilera-Méndez et al. (2023) en su artículo “Modelación numérica de la trayectoria del sargazo pelágico utilizando ecuaciones Brownianas con aplicación a las aguas de la Península de Yucatán, México” publicado en Ingeniería del agua, presentan un enfoque de modelación numérica para comprender la trayectoria del sargazo y su comportamiento en las aguas de la Península de Yucatán. Estos estudios, desde diferentes perspectivas, contribuyen a la comprensión global del problema del sargazo y resaltan la necesidad de abordarlo desde enfoques multidisciplinarios y colaborativos.

En la misma dirección se destacan los trabajos de Ortegón-Aznar y Ávila-Mosqueda (2020) en su artículo “Arribazón de sargazo en la península

de Yucatán: ¿Problema local, regional o mundial?” publicado en Bioagrobiencias, exploran la magnitud del problema y plantean interrogantes acerca de su alcance geográfico. Schling et al. (2022), en su estudio “El Impacto económico del sargazo: evidencia de la costa mexicana”, analizan las implicaciones económicas de esta problemática, brindando evidencia concreta sobre su impacto en la costa mexicana.

Por otro lado, Aguilera-Méndez et al. (2023) en su artículo “Modelación numérica de la trayectoria del sargazo pelágico utilizando ecuaciones Brownianas con aplicación a las aguas de la Península de Yucatán, México” publicado en Ingeniería del agua, presentan un enfoque de modelación numérica para comprender la trayectoria del sargazo y su comportamiento en las aguas de la Península de Yucatán. Estos estudios, desde diferentes perspectivas, contribuyen a la comprensión global del problema del sargazo y resaltan la necesidad de abordarlo desde enfoques multidisciplinarios y colaborativos.

El abordaje integral del problema del sargazo ha llevado a la implementación de acciones colaborativas y enfoques innovadores en diferentes ámbitos. Lazcano, Arellano-Verdejo y Santos (2023) en su artículo “Acciones colaborativas para el monitoreo del sargazo” publicado en Ecofronteras, destacan la importancia de la colaboración entre instituciones y comunidades para llevar a cabo un monitoreo efectivo de esta problemática. Por su parte, Sánchez Sánchez (2022) en su estudio “Carbonización Hidrotermal como forma de aprovechamiento energético de sargazo y residuos sólidos urbanos en México” ofrece una perspectiva innovadora sobre el aprovechamiento energético del sargazo y los residuos sólidos urbanos a través de la carbonización hidrotermal. Además, Ortegón-Aznar y Ávila-

rez-Rocha (2022) en su artículo “¿Puede afectar el arribazón de sargazo en el Caribe Mexicano a la cobertura y morfología de *Syringodium filiforme* (Cymodoceaceae)?” publicado en *Hidrobiológica*, exploran los posibles impactos del arribazón de sargazo en la cobertura y morfología de una especie marina importante. Estos estudios resaltan la importancia de la colaboración, la innovación y la comprensión de los efectos del sargazo en distintos aspectos, desde el monitoreo hasta el aprovechamiento energético y los impactos en la biodiversidad marina.

Por otra parte, el estudio del sargazo abarca diferentes áreas y aspectos, como lo demuestran los estudios de Serrano Villanueva (2023) en su investigación titulada “Corrosión del acero al carbón en medio ácido y su posible inhibición a partir de extractos obtenidos del sargazo” analiza la corrosión de acero en medios ácidos y explora la posible inhibición de este fenómeno utilizando extractos obtenidos del sargazo. Por otro lado, Vilchis Ibarra (2022) realiza un análisis de imágenes satelitales para la detección remota de sargazo, lo que contribuye a la identificación y seguimiento de los eventos de arribazón de esta alga.

Dalila (2021) investiga el impacto ambiental y turístico del sargazo en el Caribe, examinando las consecuencias de su presencia en estos aspectos clave. Además, Parra Hernández (2022) en su tesis de licenciatura “Ecoinnovación de productos para el turismo a partir del sargazo en las costas de Quintana Roo”, propone estrategias de ecoinnovación de productos turísticos basados en el sargazo, promoviendo su aprovechamiento sostenible. Estos referentes destacan la diversidad de enfoques en el estudio del sargazo, abarcando desde aspectos químicos y técnicos hasta impactos ambientales y turísticos, y resaltan la importancia de abordar esta problemática desde perspectivas interdisciplinarias y sostenibles.

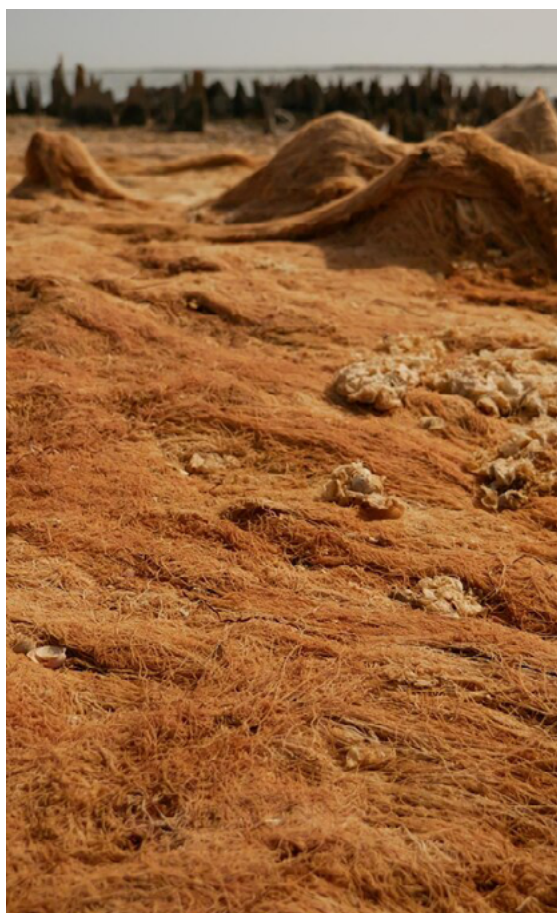
Desde la perspectiva de los hallazgos, los estudios citados han arrojado resultados relevantes en relación al fenómeno del sargazo, es así que Kitain (2022) en su investigación sobre los patrones hidrodinámicos asociados a las arribaciones masivas de sargazo en las costas mexicanas, identificó que la presencia y la intensidad del sargazo están estrechamente relacionadas con los patrones de corrientes y mareas. Por su parte, Lara-Hernández et al. (2021) en su estudio de la dinámica de transporte del sargazo pelágico en el Caribe mexicano (sin especificar el año), realizaron un análisis de sensibilidad que reveló que factores como la velocidad y dirección de las corrientes, así como la temperatura del agua, influyen en la dispersión y acumulación del sargazo en la región.

En otro enfoque, Muñoz Díaz (2022) investigó la producción de biogás a partir del sargazo como una alternativa de manejo, encontrando que este residuo orgánico puede ser aprovechado para la generación de energía limpia y reducir así su impacto ambiental. Por último, el artículo de Frago (2021) sobre el aumento del sargazo en las costas del Caribe mexicano destaca la magnitud del problema y su impacto en la economía y el turismo de la región. Estos estudios han contribuido a comprender mejor los patrones hidrodinámicos, la dinámica de transporte, las posibilidades de aprovechamiento energético y las consecuencias socioeconómicas del sargazo en las costas mexicanas.

Finalmente, se destacan conclusiones importantes con relación a diferentes aspectos del sargazo, en este sentido, Cruz-Estrada, Cupul-Manzano y Hernández Rodríguez (2020) destacan la posibilidad de mitigar la contaminación a través del aprovechamiento del sargazo y plástico recuperado para obtener un material de construcción, lo que representa una alternativa sostenible y ecoamigable en el sector de la construc-

ción. Por su parte, Mendoza (2020) resalta la viabilidad del sargazo como fertilizante natural, ofreciendo una alternativa sustentable para mejorar la fertilidad del suelo y la productividad agrícola. Juárez-Rangel et al. (2023) concluyen que la fertilización con extracto de sargazo o lixiviado de vermicomposta mejora la producción de lechuga en invernadero, evidenciando el potencial del sargazo como fuente de nutrientes para la agricultura.

Por último, Rodríguez Cuevas, Rivera y Gil Sánchez (2020) presentan un estudio de caso sobre la transformación del sargazo y los desechos orgánicos en energía limpia, concluyendo que esta estrategia permite obtener energía renovable y reducir la dependencia de fuentes contaminantes. En resumen, estas investigaciones demuestran las posibilidades de aprovechamiento del sargazo en diferentes áreas, desde la construcción hasta la agricultura y la generación de energía limpia, ofreciendo soluciones innovadoras y sostenibles para abordar el problema del sargazo.





## Metodología

La metodología que orientó la presente investigación fue la revisión documental, el cual permitió obtener información relevante y actualizada de diversas fuentes documentales (Tancara, 1993; Arias, 2016). Este método implicó la búsqueda, selección y análisis crítico de literatura académica, informes, archivos, y otros documentos pertinentes relacionados con el tema de estudio. Al basarse en fuentes ya existentes, esta metodología permitió penetrar en el conocimiento acumulado, identificar tendencias, contrastar teorías y datos, y obtener una visión más completa del fenómeno investigado (Martínez-Corona, Palacios Almón y Oliva –Garza, 2023).

Esta metodología, planteo su implementación considerando los siguientes momentos: definición del alcance y objetivo, la búsqueda exhaustiva de fuentes, los criterios de inclusión y exclusión, la evaluación de la calidad de las fuentes documentales, la organización y síntesis de la información conjuntamente con su análisis crítico (García-Peñalvo, 2022). Así pues, con estas consideraciones de orden metodológico, se procedió en el desarrollo del presente estudio.

## Perspectivas desde el Horizonte de la solución

Aun cuando la palabra sargazo, es reconocida entre una gran cantidad de personas, no quiere decir que se conozca o se conviva con esta irrupción atípica, a pesar de eso, muchas personas siempre lo denotan como algo malo, como un problema o como materia orgánica en descomposición, mientras que los conocedores afirman que es un recurso o una alternativa económica y ecológica. Esto es totalmente entendible, ya que la mayoría de los residentes de San Andrés Isla, específicamente los pobladores que viven en la parte sur, generalmente, son víctimas de los olores pestilentes que emana esta mancha marrón, debido a que estas algas flotantes, se estancan en los patios de las casas y al morir junto con otros animales, desata un olor que puede llegar incluso a causar afecciones respiratorias, liberando ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), siendo un riesgo para los seres humanos y es peor cuando se tiene contacto físico, puesto que genera dermatitis o ronchas en la piel, al ser portadoras de animales minúsculos, tanto a los seres humanos, como a los animales (Martínez-González, 2019).

Sin desglosar más a fondo las consecuencias que desemboca la llegada del sargazo, este fenómeno es peligroso para la salud, sin embargo, su llegada es necesaria, pues al ser enterrado procrea arena, ayudando a que las playas sigan creciendo y se mantengan, como un proceso totalmente natural, ahora bien, si es reunido, organizado y procesado, se transforma de diversas maneras, como alimento para algunos animales, compostaje para las plantas, jabones de baño, incluso podría ser utilizado en estudios de carácter farmacológicos, permitiendo identificar potenciales componentes para el tratamiento de algunas patologías.

Por otra parte, y con atención en una perspectiva centrada en el horizonte de la solución se consideró la propuesta de contener el sargazo, la primera opción se enfocó en el reciclaje de botellas plásticas (como lo son las de gaseosas, jugos y aguas), una vez reunida una gran cantidad, unir las y luego asegurarlas con un malla o red, que permita atraparlas y que no se vuelvan otro agente contaminante, esta especie de "Boa Marina" se anclará y asegurará a las diferentes bollas que están ubicadas en varios puntos de nuestro mar, reteniendo así el Sargazo solo en la parte superior y permitiendo que la vida marina siga su curso normal en la parte inferior.

La segunda opción, fue aprovechar los recursos que quedan sin vida útil, como lo son los botellones de agua de 18.9 litros, pues actualmente en la isla existen tres empresas prestadoras de este servicio, al quebrarse o perforarse dichos botellones, no sirven para contener líquidos, entonces se cortan y colocan en tanques de basura, utilizados para recoger tapas o baterías y en el peor de los casos, son desechados, sin pensar que aún nos pueden prestar un valioso servicio. Por ejemplo, cortar un pedazo en la parte superior y hacerle pequeñas perforaciones en la parte inferior, se unirían también en forma horizontal y estos serían contenedores del Sargazo, ya que ingresan por el agujero de la parte superior se retienen en el interior y el agua sigue su curso por las aberturas de la parte inferior (Reyes Curcio, Pellegrini Blanco y Reyes Gil, 2015).

# Conclusiones

Tras llevar a cabo el proceso de investigación relacionado con el impacto del sargazo en el turismo de la Isla de San Andrés, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

La presencia excesiva de sargazo represento un desafío significativo para la industria turística de la Isla de San Andrés. La acumulación abundante de esta alga en las playas, resulto en una disminución de la afluencia de turistas y la ocupación hotelera, afectando las actividades turísticas populares como deportes acuáticos y excursiones marítimas.

La logística de limpieza del sargazo es uno de los principales desafíos. La recolección y disposición adecuada de esta alga requiere recursos humanos y equipos especializados, pues la falta de capacidad y eficiencia en este proceso, tuvo un impacto negativo en la satisfacción de los turistas y afectar negativamente la imagen de la isla como destino turístico.

La concientización y la educación ambiental son aspectos esenciales para abordar de manera integral el problema del sargazo, para los visitantes y residentes locales, estos deben comprender las causas y consecuencias de este fenómeno, así como la importancia de adoptar prácticas sostenibles y de conservación del medio ambiente.

La implementación de estrategias preventivas y de mitigación resulta fundamental para preservar el atractivo turístico de San Andrés, implicando identificar áreas de alta acumulación de sargazo, instalar barreras físicas y sistemas de monitoreo temprano, y aprovechar tecnologías innovadoras para la recolección y uso responsable del sargazo.

La investigación ha sido crucial para comprender el alcance del impacto del sargazo en el turismo de San Andrés y ha revelado desafíos específicos relacionados con la limpieza, la educación ambiental y la implementación de estrategias preventivas. Estas conclusiones proporcionaron una base sólida para tomar decisiones informadas y aplicar medidas efectivas que protejan y mantengan el atractivo turístico de la isla ante el desafío del sargazo.



## Recomendaciones

Al concluir esta investigación sobre el impacto del sargazo en el turismo de la Isla de San Andrés, se pueden formular las siguientes propuestas y recomendaciones:

- **Fortalecer la logística de limpieza:** Es fundamental mejorar la capacidad de recolección y disposición adecuada del sargazo en las playas de la isla. Esto implica invertir en recursos humanos, equipos especializados y establecer protocolos eficientes para mantener las playas limpias y atractivas para los turistas.
- **Promover la investigación y el desarrollo de tecnologías innovadoras:** Es importante fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías que permitan la recolección, el aprovechamiento y el tratamiento adecuado del sargazo. Esto puede incluir la creación de productos biodegradables a partir del sargazo recolectado, así como sistemas de barreras flotantes para evitar la llegada masiva del alga a las costas.



- **Impulsar programas de educación ambiental:** La concientización y la educación ambiental son fundamentales para abordar el problema del sargazo de manera integral. Se deben implementar programas educativos dirigidos tanto a los turistas como a la comunidad local, enfocados en la importancia de la conservación del ecosistema marino y en la adopción de prácticas sostenibles. Esto puede incluir campañas de sensibilización, talleres y materiales informativos.
- **Establecer alianzas estratégicas:** Es recomendable establecer alianzas entre el sector turístico, las autoridades locales y las organizaciones ambientales para abordar de manera conjunta el desafío del sargazo. Trabajar en colaboración permitirá compartir recursos, conocimientos y buenas prácticas, así como coordinar esfuerzos para enfrentar de manera más efectiva este problema.
- **Diversificar la oferta turística:** Es importante promover actividades turísticas alternativas que no se vean afectadas por la presencia del sargazo. Esto puede incluir el impulso de actividades terrestres, como senderismo, visitas a sitios históricos y culturales, y promover experiencias gastronómicas locales. Diversificar la oferta turística permitirá minimizar el impacto del sargazo en la economía local y brindar opciones atractivas a los visitantes.
- **Continuar la investigación y el monitoreo:** El estudio del impacto del sargazo en el turismo de la Isla de San Andrés debe ser un proceso continuo. Es recomendable mantener una vigilancia constante del fenómeno, realizar investigaciones adicionales y evaluar periódicamente las estrategias implementadas. Esto permitirá realizar ajustes y mejoras en las medidas adoptadas, garantizando una respuesta efectiva y adaptada a las necesidades cambiantes.

# REFERENCIAS

- Aguilera-Méndez, J. M., Juárez-Toledo, C., Tapia-Fabela, J. L., Martínez-Carrillo, I., y Hernández-Grajales, R. V. (2023). Modelación numérica de la trayectoria del sargazo pelágico utilizando ecuaciones Brownianas con aplicación a las aguas de la Península de Yucatán, México. *Ingeniería del agua*, 27(1), 45-58. <https://doi.org/10.4995/Ia.2023.18700>
- Aldana, D. (2021). Sargazo su impacto Ambiental y Turístico en el Caribe. Parlamento Latinoamericano y Caribeño. Recuperado el 5 de julio de 2023 de <https://parlatino.org/wp-content/uploads/2017/09/impacto-ambiental-turistico.pdf>
- Arias, F. (2016). El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica (7ª ed.) Editorial Episteme.
- Arroyo Arcos, L., y Gutiérrez García, E. (2006). Turismo y Empleo. Teoría y praxis, (2), 137-146. <https://www.redalyc.org/pdf/4561/456145113008.pdf>
- Cruz-Estrada, R., Cupul-Manzano, C., y Hernández Rodríguez, I. (2020). Obtención de un compuesto con Sargazo y Plástico recuperado, con aplicación potencial como material de construcción. En Encuentro de Expertos en Residuos Sólidos (p. 26). Editorial Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Aplicada a Residuos Sólidos A.C. [https://www.researchgate.net/publication/344619715\\_Obtencion\\_de\\_un\\_compuesto\\_con\\_sargazo\\_y\\_plastico\\_recuperado\\_con\\_aplicacion\\_potencial\\_como\\_material\\_de\\_construccion](https://www.researchgate.net/publication/344619715_Obtencion_de_un_compuesto_con_sargazo_y_plastico_recuperado_con_aplicacion_potencial_como_material_de_construccion)
- Delgadillo, E. (2021). Sargazo: Fertilizante Natural, alternativa Sustentable. [Archivo PDF]. [https://amyd.quimica.unam.mx/pluginfile.php/14419/mod\\_resource/content/1/seminario%20EDDM%2020210618.pdf](https://amyd.quimica.unam.mx/pluginfile.php/14419/mod_resource/content/1/seminario%20EDDM%2020210618.pdf)
- Espinosa, L. A., y Li, J. J. (10 de febrero de 2020). El riesgo del sargazo para la economía y turismo de Quintana Roo y México. BBVA Research, 20. Recuperado el 5 de julio de 2023 de <https://www.bbva.com/publicaciones/el-riesgo-del-sargazo-para-la-economia-y-turismo-de-quintana-roo-y-mexico/>
- Fragoso, K. (2021). El problema del aumento del sargazo en las costas del caribe mexicano. *Universciencia*, 19(58), 51-58. <https://revista.soyuo.mx/index.php/uc/article/view/198/296>
- García-Peñalvo, F. J. (2022). Desarrollo de estados de la cuestión robustos: Revisiones Sistemáticas de Literatura. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, e28600. <https://doi.org/10.14201/eks.28600>
- Juárez-Rangel, A., Solís-Oba, A., Martínez-Cásares, R., Castro-Rivera, R., y Solís-Oba, M. (2023). Producción de lechuga en invernadero fertilizada con extracto de sargazo o lixiviado de vermicomposta. *Mexican Journal of Biotechnology*, 8(1), 21-36. <https://doi.org/10.29267/mxjb.2023.8.1.21>
- Kitain, X. (2022). Análisis de los patrones hidrodinámicos asociados a los arribazones masivos de sargazo a las costas mexicanas. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Lazcano, H., Arellano-Verdejo, J., y Santos, M. (2023). Acciones colaborativas para el monitoreo del sargazo. *Ecofronteras*, 27(77), 8-12. <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras/index.php/eco/article/view/2078>

# REFERENCIAS

- Lara-Hernández, J. A., Enríquez-Ortiz, C., Zavala-Hidalgo, J., Uribe-Martínez, A., y Cuevas-Flores, E. (2021). Dinámica de transporte del sargazo pelágico en el Caribe mexicano: análisis de sensibilidad. [Archivo PDF]. [https://cdn.conacyt.mx/enis/energia/sargazo/acciones/3\\_Comunicacion-y-Educacion\\_Presentacion-8-Dinamica-de-transporte-de-sargazo-pelagico-en-las-cercanias-del-Caribe-Mexicano-analisis-de-sensibilidad.pdf](https://cdn.conacyt.mx/enis/energia/sargazo/acciones/3_Comunicacion-y-Educacion_Presentacion-8-Dinamica-de-transporte-de-sargazo-pelagico-en-las-cercanias-del-Caribe-Mexicano-analisis-de-sensibilidad.pdf)
- León, C. (2020). El sargazo a escena. *Salud Pública de México*, 61(5), 701-703. <https://doi.org/10.21149/10870>
- Martínez-Corono, J., Palacios-Almón, G., y Oliva-Garza, D. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta desde el enfoque investigativo. *Ra Ximhai*, 19(1), 67-83. <https://doi.org/10.35197/rx.19.01.2023.03.jm>
- Martínez-González, G. (2019). Sargazo: la irrupción atípica de un ecosistema milenario. *Salud Pública de México*, 61(5), 698-700. <https://doi.org/10.21149/10838>
- Muñoz Díaz, M. (2022). Producción de Biogas a partir de sargazo como una alternativa de manejo. [Tesis de Maestría, Instituto Politécnico Nacional] <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/30150>
- Ortegon-Aznar, I., y Álvarez-Rocha, M. (2022). ¿Puede afectar el arribazón de sargazo en el Caribe Mexicano a la cobertura y morfología de *Syringodium filiforme* (Cymodoceaceae)? *Hidrobiológica*, 32(1). <https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbs/hidro/2022v32n1/Alvarez>
- Ortegon-Aznar, I., y Ávila-Mosqueda, S. V. (2020). Arribazón de sargazo en la península de Yucatán: ¿Problema local, regional o mundial? *Bioagrociencias*, 13(2). <http://dx.doi.org/10.56369/BAC.3535>
- Parra Hernandez, I. (2022). Ecoinnovación de productos para el turismo a partir del sargazo en las costas de Quintana Roo. [Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo]. <http://hdl.handle.net/20.500.12249/2974>
- Reyes Curcio, A., Pellegrini Blanco, N., y Reyes Gil, E. (2015). El reciclaje como alternativa de manejo de los residuos sólidos en el sector minas de Baruta, Estado Miranda, Venezuela. *Revista de Investigación*, 39(86), 157-170. <https://www.redalyc.org/journal/3761/376144131008/html/>
- Rodríguez Cuevas, A., Rivera, E., y Gil Sánchez, J. A. (2020). Estudio de caso transformación de sargazo y desechos orgánicos en energía limpia. *Revista Estudios Generales*, 5(3), 70-84. <https://bvearmb.do/handle/123456789/284>
- Sánchez Sánchez, E. (2022). Carbonización Hidrotermal como forma de aprovechamiento energético de sargazo y residuos sólidos urbanos en México. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Schling, M., Guerrero Campeán, R., Pazos, N., Bailey, A., Arkema, K., & Ruckelshaus, M. (2022). El Impacto económico del sargazo: evidencia de la costa mexicana.
- Tancara, C. (1993). La Investigación Documental. *Temas Sociales*, (17). <http://www.scielo.org.bo/pdf/rts/n17/n17a08.pdf>



# REFERENCIAS

Téllez Ramírez, J., y Llodés Coit, J. (2014). Turismo y desarrollo sostenible en espacios insulares del Caribe. El caso de San Andrés y Providencia (Colombia). [Artículo científico]. Congreso Internacional de Sostenibilidad, Competitividad e Innovación en Destinos Insulares. II Foro Internacional de Turismo Maspalomas Costa Canaria. (pp. 146-162). [https://www.researchgate.net/publication/269876227\\_Turismo\\_y\\_desarrollo\\_sostenible\\_en\\_espacios\\_insulares\\_del\\_Caribe\\_en\\_caso\\_de\\_San\\_Andres\\_y\\_Providencia\\_Colombia](https://www.researchgate.net/publication/269876227_Turismo_y_desarrollo_sostenible_en_espacios_insulares_del_Caribe_en_caso_de_San_Andres_y_Providencia_Colombia)

Uribe-Martínez, A., Guzmán-Ramírez, A., Arreguín-Sánchez, F., y Cuevas, E. (2020). El sargazo en el Caribe mexicano, revisión de una historia impensable. En *Gobernanza y Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre*, (pp. 743-768). Universidad Autónoma de Campeche, RICOMAR. [https://www.researchgate.net/publication/339800164\\_El\\_sargazo\\_en\\_el\\_Caribe\\_mexicano\\_revision\\_de\\_una\\_historia\\_impensable](https://www.researchgate.net/publication/339800164_El_sargazo_en_el_Caribe_mexicano_revision_de_una_historia_impensable)

Vilchis Ibarra, J. D. (2022). Análisis de imágenes satelitales para la detección remota de sargazo. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México].

Serrano Villanueva, G. (2023). Corrosión del acero al carbón en medio ácido y su posible inhibición a partir de extractos obtenidos del sargazo. [Tesis de Pregrado, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)]. <http://riaa.uaem.mx/handle/20.500.12055/3159>