



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE QUINTANA ROO

DIVISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE

---

# Ecoinnovación de productos para el turismo a partir del sargazo en las costas de Quintana Roo

---

TESIS

Para obtener el grado de

**LICENCIATURA EN GESTIÓN DEL TURISMO  
ALTERNATIVO**

PRESENTA

**Irais Parra Hernández**

DIRECTOR DE TESIS

**Dr. Fredy Ismael González Fonseca**

ASESORES TITULARES

**Dra. Jacqueline Ganzo Olivares**

**Dr. Carlos Alberto Niño Torres**



CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, JUNIO DE 2022



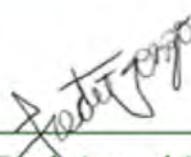
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE QUINTANA ROO

## DIVISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE

TESIS ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE TESIS  
DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA Y APROBADA COMO  
REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

### LICENCIATURA EN GESTIÓN DEL TURISMO ALTERNATIVO

COMITÉ DE TESIS

  
Director: Dr. Fredy Ismael González Fonseca

  
Asesor titular: Dra. Jacqueline Ganzo Olivares

  
Asesor titular: Dr. Carlos Alberto Niño Torres

  
Asesor suplente: Mtro. Carlos Moisés Herrera Mejía

  
Asesor suplente: Dr. Horacio Pablo Espinosa Coria



CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO, JUNIO DE 2022

# Índice

<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>Planteamiento del problema.....</b>	<b>7</b>
<b>Objetivos de la investigación</b>	
Objetivo general.....	8
Objetivos particulares.....	8
<b>Justificación.....</b>	<b>9</b>
<b>Matriz de coherencia.....</b>	<b>10</b>
<b>Hipótesis.....</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo 1. Antecedentes .....</b>	<b>12</b>
<b>Capítulo 2. Marco teórico – conceptual.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1 Ecoinnovación.....</b>	<b>21</b>
2.1.1 Definición, cuando se usó el término por primera vez.....	21
2.1.2 Innovación, definición y características .....	22
2.1.3 Ecoinnovación en el turismo.....	23
2.1.4 Ecoinnovación en la hotelería.....	23
<b>2.2 Turismo.....</b>	<b>24</b>
2.2.1 Definición.....	24
2.2.2 Origen.....	24
<b>2.3 Productos para el turismo.....</b>	<b>24</b>
2.3.1 Definición de producto.....	24
2.3.2 Tipos de producto.....	24
<b>2.4 Sargazo.....</b>	<b>25</b>
2.4.1 Definición.....	25
2.4.2 Tipos de sargazo.....	25
2.4.3 Características del sargazo.....	25
2.4.4 Taxonomía del sargazo.....	26
<b>2.5 Teoría general de sistemas.....</b>	<b>27</b>
2.5.1 Definición.....	27

2.5.2 Enfoque de la teoría general de sistemas .....	27
2.5.3 Características de la teoría general de sistemas .....	27
<b>Capítulo 3. Marco metodológico.....</b>	<b>29</b>
3.1 Tipo de investigación.....	29
3.1.1 Tipo de investigación de acuerdo al objeto de estudio.....	30
3.2 Enfoque de la investigación.....	30
3.3 Estrategia de recolección de datos.....	30
3.4 Población objeto de estudio.....	33
<b>Capítulo 4. Resultados de la investigación de campo.....</b>	<b>34</b>
4.1 Metodología POEMS.....	33
<b>Capítulo 5. Propuesta de intervención .....</b>	<b>39</b>
<b>Reflexiones finales.....</b>	<b>42</b>
<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>43</b>
<b>Anexos</b>	
<b>Anexo 1. Guía POEMS.....</b>	<b>50</b>
<b>Anexo 2. Glosario .....</b>	<b>52</b>
<b>Anexo 3. Productos elaborados a partir del sargazo.....</b>	<b>53</b>

## **Introducción**

En la actualidad, existe un número considerable de trabajos publicados, que dan cuenta del sargazo como tema objeto de estudio. Se ha investigado el fenómeno del aumento excesivo de la macroalga en varios destinos del caribe latinoamericano, y en otros lugares del mundo en las temporadas de verano especialmente. Sin embargo, las acciones que han considerado, y puesto en marcha los diferentes gobiernos, a partir de lo investigado, han sido insuficientes para combatir el fenómeno, que algunos grupos han catalogado como transitorio.

Los estudios realizados en la actualidad alrededor del mundo demuestran qué tan dañino puede ser el sargazo no solo para el ser humano sino para el medio ambiente y el destino en general por lo que es importante la pronta acción para combatir esta problemática que año con año va en aumento. Este trabajo muestra algunas consecuencias que la llegada del sargazo ha traído a distintas costas de México y el mundo, además de analizar las acciones que se están llevando a cabo para combatirlo.

El presente trabajo de tesis busca examinar cómo el turismo se está viendo afectado por la llegada del sargazo a las costas mexicanas y así elaborar una posible propuesta de solución mediante la elaboración de productos que puedan ser aprovechados por la industria del turismo.

La importancia del estudio de esta problemática radica en que en los últimos años el turismo está siendo afectado por la llegada de esta macroalga debido a que suele llegar a las costas y quedarse en los litorales hasta que se descompone expidiendo un desagradable olor que causa molestias en el turista y al mismo tiempo puede representar un peligro para su salud. Todo esto sin mencionar la pérdida del valor escénico del destino turístico y las afectaciones a una actividad económica a partir del turismo.

Este trabajo se basa en el estudio de las causas y consecuencias del fenómeno del sargazo en las costas de Quintana Roo por medio de información recolectada en un periodo aproximado de 5 años y se plantean diversas propuestas de solución para combatir esta

problemática y que al mismo tiempo ayude a las comunidades locales a mejorar sus ingresos económicos.

El documento de tesis tiene la siguiente estructura: la primera parte consiste en los elementos protocolarios como: planteamiento del problema, preguntas de investigación, objetivos, justificación, matriz de coherencia e hipótesis. El primer capítulo es un recorrido por los antecedentes sobre el tema objeto de estudio, es decir, ecoinnovación y sargazo. El segundo capítulo es un acercamiento teórico y conceptual, donde se abordan la teoría general de sistemas como fundamentación, y algunos conceptos que giran en torno al objeto de estudio. La estrategia metodológica que orientó la incursión de campo se explica en el capítulo tres. La intervención de campo se presenta en el capítulo cuarto, junto con las evidencias de campo recolectadas. La propuesta de intervención se detalla en el último capítulo; y, por último, las reflexiones finales a manera de conclusiones.

## Planteamiento del problema

Las playas del caribe mexicano son uno de los principales atractivos turísticos con los que el país cuenta. Al cierre del 2019, el caribe mexicano tuvo 26.4 millones de pasajeros en sus aeropuertos, 22.8 millones de visitantes y 7.2 millones de cruceristas, obteniendo una derrama de más de 15 mil millones de dólares (SEDETUR, 2020). Sin embargo, la llegada del turismo se está viendo afectada por el arribo del sargazo a las costas de Quintana Roo. De acuerdo con Torres (2019), el primer arribazón de sargazo se registró en 2011 con las especies *Sargassum fluitans* y *S. natans*.

Esta alga proviene del Mar de Sargazo originado en el océano Atlántico año con año; empero, la problemática de esta alga es su crecimiento desmedido el cual es causado por la contaminación del agua y por el incremento de su temperatura (Torres, 2019). Esta llegada masiva de sargazo a las costas de distintos países Africanos, Americanos y Europeos les ha traído problemas no solo de contaminación visual, sino que en algunos lugares ha comenzado a afectar la salud de sus arrecifes y de la vida marina en general.

En Quintana Roo, no solo el turismo se está viendo afectado, en concreto, algunas especies marinas, la pesca, la salud de los seres humanos y el valor escénico de las playas también se ven afectados.

Pese a que el crecimiento de esta macroalga se debe a la contaminación del agua y el incremento de la temperatura de esta, ambos causados por diversas acciones humanas, la realidad es que no se puede controlar el crecimiento de esta alga debido a que no se puede dominar y determinar en qué medida crecen y de qué forma se alimentan y se reproducen.

El sargazo es conocido por ser el hábitat de algunas especies marinas debido a que en él se reproducen, alimentan, etcétera. No obstante, en la actualidad el aumento desmedido de esta alga en el Atlántico le está generando problemas a estas especies y a las algas situadas bajo esta macroalga ya que por su densidad la luz no logra traspasar del todo y el oxígeno disminuye.

A pesar de que en el mundo se trabajan diversas propuestas para combatir el sargazo y México no es la excepción, la realidad es que los lineamientos para su manejo son muy limitantes y se conoce parcialmente el marco legal, de tal manera que inversionistas privados y sociedad en general puedan hacer uso del sargazo que recalca en las costas mexicanas.

De seguir la situación como hasta ahora y si no se le otorga la atención necesaria, este problema será cada vez más difícil de enfrentar afectando significativamente el valor turístico de las playas y por consiguiente, el flujo de turismo que arriba a las costas disminuirá creando una afectación en las llegadas de turismo doméstico e internacional para el sector. Ello aunado a la crisis generada por la pandemia del virus Sars-Cov2, por Covid 19, que, desde finales de marzo del 2019, hasta la fecha está atacando a la población mundial con afectaciones mortales.

Otra situación que cabe resaltar, y que involucra a la población, tiene que ver con las múltiples promesas a cargo del gobierno del estado, alrededor de la reactivación del proyecto Costa Maya. A finales del siglo XX el gobierno del estado de Quintana Roo decidió poner en práctica el proyecto Costa Maya para fomentar el turismo en la zona olvidada del estado; se visualizaba como una oportunidad para estimular la economía del sur del estado, proporcionando una alternativa a las actividades pesqueras y agrícolas tradicionales. A la fecha son escasas las acciones generadas para cumplir los objetivos de fomentar y reactivar la economía a partir del turismo.

A continuación, se exponen los objetivos que guían la presente investigación.

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general**

Evaluar la manera en la que el turismo está siendo afectado a causa de los arribazones de sargazo a las costas quintanarroenses a fin de proponer posibles soluciones mediante la ecoinnovación en la elaboración de productos para el turismo a partir del sargazo.

### **Objetivos particulares**

- Identificar los proyectos e investigaciones que se han realizado en México y en el mundo para poder combatir el sargazo.

- Descubrir las razones por las que esta alga crece tanto y tan rápido, las afectaciones a las especies marinas y al turismo.
- Definir los beneficios del sargazo hacia las especies marinas y al medio ambiente, y distinguir ventajas y desventajas.

## **Justificación**

Esta investigación a profundidad sobre una de las actuales problemáticas que presentan las costas de Quintana Roo, permitirá entender las consecuencias que el sargazo le trae al turismo y a la población en general. Esto al recalar en los litorales y simplemente ser dejado ahí hasta el momento en que se descomponga mientras se buscan soluciones que no van más allá de la recolección del alga y de su transportación a alguna planta de tratamiento para ser usada en limitadas actividades que no son suficientes para contribuir con la disminución de este.

Al mismo tiempo, se pretende determinar posibles propuestas de solución ecoinnovadoras mediante la elaboración de diversos productos para el turismo de manos de habitantes de Costa Maya, a fin de que obtengan un beneficio que les ayude a las comunidades a diversificar su principal actividad económica y contribuya a la mejora de sus ingresos económicos y por lo consiguiente de su calidad de vida. De ahí surge la idea de investigación que motivó al estudio y desarrollo del presente trabajo de tesis.

El desarrollo de un proyecto de investigación, demanda entre otras cosas, una sensibilidad hacia la población objeto de estudio. Para el caso del autor del trabajo, esto ha sido posible gracias a la cercanía y múltiples experiencias en el lugar elegido para llevar a cabo la investigación y el trabajo de campo.

**Tabla 1.** Matriz de coherencia

**Fuente:** elaboración propia.

<b>Matriz de coherencia</b>				
<b>Ecoinnovación de productos para el turismo a partir del sargazo en las costas de Quintana Roo</b>				
<b>Planteamiento del problema</b>	<b>Pregunta central de investigación</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Preguntas auxiliares</b>	<b>Objetivos específicos</b>
<p>-Existe un crecimiento que ha llamado la atención, del mar de sargazo año con año, generando diversas afectaciones y reacciones.</p> <p>-No se puede controlar el crecimiento del sargazo; es probable que pueda estar originado o causado por acciones atribuidas al ser humano.</p> <p>- La macroalga de sargazo puede representar una amenaza para las especies marinas que se refugian en él y para las algas situadas bajo ella.</p> <p>- Puede ser dañino para el ser humano por los elementos que esta alga contiene.</p> <p>-También representa un problema para la pesca y principalmente al turismo dada la concentración en las playas.</p> <p>-Pérdida del valor turístico de las playas del Caribe Mexicano.</p> <p>-Se conoce parcialmente el marco legal que determina el uso del sargazo</p> <p>-Los lineamientos existentes para el manejo del sargazo son limitantes.</p>	<p>¿De qué manera el turismo se ve afectado por el sargazo y cuál podría ser una solución para combatir esta problemática y que al mismo tiempo esta ayude a las comunidades rurales de Costa Maya a mejorar sus ingresos económicos?</p>	<p>Evaluar la manera en la que el turismo está siendo afectado a causa de los arribazones de sargazo a las costas quintanarroenses a fin de proponer posibles soluciones mediante la ecoinnovación en la elaboración de productos para el turismo a partir del sargazo.</p>	<p>¿Qué acciones se han realizado en México y el mundo para combatir la problemática del sargazo?</p>	<p>Identificar los proyectos e investigaciones que se han realizado en México y en el mundo tendientes a tomar acciones en torno al sargazo.</p>
			<p>¿De qué forma se origina el crecimiento de esta macroalga y cómo afecta al turismo y a las especies marinas?</p>	<p>Descubrir las razones por las que esta alga crece tanto y tan rápido, las afectaciones a las especies marinas y al turismo.</p>
			<p>¿El exceso de sargazo trae más beneficios que afectaciones?</p>	<p>Definir los beneficios del sargazo hacia las especies marinas y al medio ambiente, y distinguir ventajas y desventajas.</p>

## **Hipótesis**

H1

La excesiva llegada de sargazo a las costas quintanarroenses provoca la pérdida de valor turístico de los litorales; por lo que una serie de alternativas usando el sargazo como materia prima para la elaboración de productos confeccionados por las comunidades rurales de la Costa Maya, podrían contribuir a minimizar las diversas afectaciones derivadas del fenómeno.

H0

La ecoinnovación en la elaboración de productos fabricados por las comunidades rurales de la Costa Maya, tomando como materia prima el abundante sargazo, no es una solución plausible que logre minimizar las afectaciones al turismo ni a mejorar los ingresos económicos de la población.

## Capítulo 1. Antecedentes

Hoy día la problemática del sargazo en el Caribe latinoamericano, es un tema de alto interés debido a que a pesar de que esta alga siempre ha existido, el principal problema que se está presentando es su crecimiento descontrolado pasando de ser útil para la vida marina, a un gran problema debido a que la capa de esta macroalga es tan gruesa y extensa que logra impedir el correcto paso de la luz solar y oxígeno para los seres que en ella se refugian.

Hallegraef (1993) y Anderson et. al., (2002), citados por Rodríguez, Van y Jordán (s.f. p. 355), han relacionado el término macro a algo que puede resultar nocivo, aunque no directamente ya que se dice que su principal amenaza es que tiene efectos ecológicos más amplios y suele durar más tiempo que una microalga.

Suárez y Martínez (2018), resaltan en su investigación para la Red CYTED, que aunque este fenómeno se presenta en diversas costas principalmente de los continentes africano y americano (en las costas del Caribe), después de años de investigación se cree que esta masa se originó en el Golfo de México y durante años se ha considerado la fuente principal de este.

A esta alga se le ha dado el nombre de Sargazo Pelágico el cual Doyle y Franks (2015, p. 1) definen como “(...) un alga parda, o alga que flota libremente en el océano y nunca se adhiere al fondo del océano. Estas formas libres de flotar solo se encuentran en el Océano Atlántico”.

La Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018), menciona que el sargazo sirve como hábitat para algunas especies marinas ya que les proporciona sombra, alimento, refugio, etc. Aunque de igual manera destaca que desde el 2013 ha llegado de manera atípica grandes cantidades, las cuales año con año han ido en aumento representando un riesgo para la salud, la pesca y el turismo.

A pesar de los daños que se están causando actualmente por el exceso de reproducción de esta alga, la realidad es que es uno de los ecosistemas más importantes para la vida marina

ya que en ella se albergan algunas especies que actualmente se encuentran en peligro de extinción. Son los casos de las tortugas marinas y algunas especies de peces (Doyle y Franks, 2015 p. 1) tales como las anguilas (*Anguilla anguilla*) amenazadas y en peligro de extinción que usan esta alga para desove; la aguja blanca del Atlántico (*Tetrapturus Albidus*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*) y el delfín (*Delphinidae*) por mencionar algunas (Ortiz, 2019).

Se cree que esta masa se originó en el Golfo de México y durante años ha sido considerada la fuente principal de este (Suárez y Martínez, 2018). Sin embargo, desde el 2013 el sargazo ha llegado de manera atípica en grandes cantidades, las cuales año con año han ido en aumento representando un riesgo para la salud, la pesca y el turismo (Semarnat, 2018). A pesar de ello, muchos inversionistas e investigadores mencionan que le temen a la incertidumbre de si los arribazones seguirán como hasta ahora (Olvera, 2020).

No obstante, en otras partes del mundo se han realizado investigaciones como la de Wang y Hu (2017), la cual descubrió una forma de ayudar a predecir la ubicación del sargazo en años anteriores, además del mes de aparición, la densidad y hasta la duración en las costas a las que arriban. Esta y otras investigaciones más pueden servir de apoyo a la hora de determinar soluciones a esta problemática.

A raíz de esta situación adversa, se están llevando a cabo diversas investigaciones sobre como el sargazo se está comportando actualmente y cómo afecta no solo a la flora y fauna de las regiones en donde recalca sino que como afecta a la sociedad en general. Estudios como el realizado por la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República en 2019, en conjunto con otras instituciones en el cual se realizó un análisis de cómo el sargazo se ha estado comportando, cómo afecta a la flora y fauna del lugar, qué se puede hacer ante esta problemática entre otras investigaciones y acciones, están siendo parte de la agenda mundial medioambiental.

Durante este evento del Senado de la República titulado *El sargazo: retos y oportunidades* (2019), diversas soluciones clave muy importantes fueron dadas ya que no solo buscan contribuir en la solución de la problemática del sargazo sino que buscan satisfacer las necesidades de diversos ámbitos sociales y profesionales.

Hoy por hoy, en México la forma que se utiliza para determinar la localización y predicción de, en qué cantidad estará llegando el sargazo a las costas es por medio del monitoreo de la biomasa. Gracias a diversos satélites los cuales se pueden ver afectados por la nubosidad y la baja resolución haciendo el cálculo un poco incierto. Aunque se está trabajando en un análisis multisatelital y multiespectral para tener un mejor control de ello (Sheinbaum, en Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República, 2019). Sin embargo, con este tipo de estudio solo se logra ver la superficie de esta masa limitando el conocimiento de la densidad y el volumen del mar de sargazo.

Pese a todas las notables consecuencias que el sargazo ha traído al país, diversas organizaciones suelen defender a esta macroalga alegando que son más los beneficios que los perjuicios que esta especie trae al medio ambiente y a la sociedad en general.

Organizaciones como Greenpeace (2019), mencionan que aunque en la actualidad esta alga presenta un problema ambiental, social y económico, son más los beneficios que presentan debido a que son el hogar y alimento de muchas especies marinas, además puede ser utilizado como fertilizante, complemento alimenticio, entre otros.

Por su parte, el Instituto del Mar de Perú (2021), argumenta que: “constituyen hábitat, refugio y alimento de una gran diversidad de especies de invertebrados y peces de importancia para las comunidades bentónicas; así como, sustrato para otras especies de algas. (...) Este recurso constituye el sustento económico de numerosas familias debido a su creciente demanda de los mercados internacionales para la obtención de materia prima.”.

Empero, la llegada del sargazo a las costas mexicanas ha acarreado más desventajas que ventajas, comenzando porque al arribar a las playas hace que pierdan su componente escénico a causa de la contaminación y como consecuencia, el turismo que llegaba por la belleza de sus playas pierde el interés en el destino acabando con su valor turístico (Conacyt, 2019). Por otra parte, esta masa representa un grave problema para los arrecifes debido a que por su densidad provocan que el agua resulte contaminada por las grandes cantidades de nitrógeno que se queda en ella y que hacen que los arrecifes coralinos se deterioren.(Van Tussenbroek, 2016, p. 360).

Rodríguez, citado por Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República (2019), recalca que se ha comprobado que el sargazo que arriba a las costas le produce varios impactos a las comunidades costeras tales como reducción de luz, reducción de oxígeno (causando hipoxia (1) y anoxia (2) a las plantas y animales debajo del mar de sargazo), cambios en el pH del agua, incremento en la concentración de nutrientes del agua, afecciones en la flora y fauna del lugar, causa la muerte de los corales, entre otras cosas.

Rodríguez R. E., en la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República (2019) destaca que de acuerdo con estudios realizados en el Parque Nacional de Arrecifes de Puerto Morelos, año con año el tamaño de esta manta de biomasa ha ido en aumento, notándose una disminución significativa entre 2015 y 2016 aunque esta recupero su volumen en 2017 y teniendo un notable aumento en años siguientes. Esta problemática ha traído grandes consecuencias a las costas de Puerto Morelos debido a que en los litorales cientos de tortugas anidan año con año siendo estos afectados por la erosión y compactación del suelo, dañando los nidos de las tortugas y a sus crías (Rodríguez R. E. en la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República, 2019).

La llegada del mar de sargazo a las costas le ha traído consecuencias no solo al medio ambiente del lugar sino que también se han visto afectadas las comunidades residentes de las costas del Caribe. En consecuencia de la reproducción excesiva del sargazo, el oxígeno y la luz del agua han disminuido al igual que el pH del agua se ha visto alterado causándole la muerte a mucha de la fauna no solo que se aloja en esta macroalga sino que tienen su hábitat en los arrecifes. Esto afecta a las comunidades debido a que muchos de ellos viven de la pesca y muchos de los animales que suelen pescar están muriendo al igual que afecta su salud ya que esta alga puede traer consecuencias a su piel por el alto contenido de gases y componentes que pueden resultar tóxicos para los seres vivos.

Tanto organismos gubernamentales, organizaciones de carácter privado, algunas empresas turísticas (principalmente hoteles) e investigadores, entre otros actores, han ido en busca de posibles soluciones para la limpieza del mar y la utilización de esta alga, para agilizar el proceso de limpieza de las playas mexicanas. Millones de pesos han sido invertidos en limpieza de playas, contención, manejo, retiro o disposición del sargazo, (Torres, 2019). A

*\*1 Hipoxia: Déficit de oxígeno en un organismo (RAE, s.f.).*

*\*2 Anoxia: Falta casi total de oxígeno en la sangre o en tejidos corporales (RAE, s.f.).*

pesar de esas maniobras, Aguirre (2019), destaca que a México le falta mucho por investigar en este tema por lo tanto sus soluciones hasta ahora solo han sido a corto plazo.

Un ejemplo de estas soluciones dadas es que de acuerdo con Aldana, citado en la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República (2019), en 2019 se recolectaron un aproximado de 500.000 T en las costas del caribe mexicano. Esto se torna en un problema cuando se habla de solamente 6 hectáreas preparadas para fines de almacenamiento y su debido procesamiento, siendo que solo 2.6% del sargazo recolectado es debidamente depositado, representando un déficit a esta propuesta de solución. A causa de esto, se crean los tiraderos clandestinos de sargazo convirtiéndose en un problema social adicional y mayor para los destinos caribeños.

Para combatir lo antes expuesto, una variedad de proyectos innovadores se está llevando a cabo en México y en el mundo, desde distintos campos disciplinares y para distinto público o mercado, que pueda satisfacer diversas necesidades.

Hablemos en primer lugar de otros países Latinoamericanos. Brasil es uno de los países que en la actualidad tiene un gran número de investigaciones sobre sargazo y un abanico de posibles soluciones. Una de las que destaca es la que Santos et.al., (2007, p. 10) mencionan en su investigación, ya que uno de los usos que le dan a la misma es el de una bioesponja en efluentes líquidos en la industria soda-cloro, gracias a que este les permite remover el mercurio existente de estos efluentes de forma eficiente y más amigable con el medio ambiente.

Jamaica también se dio a la tarea de trabajar para combatir la problemática del sargazo; en 2018 un empresario jamaicano descubrió que el sargazo contiene distintos nutrientes, especialmente carbohidratos y proteínas por lo que con ello creó un tipo de alimento orgánico para alimentar animales. Siendo su mercado objetivo las cabras debido a que es la carne más consumida del país. De este proyecto salió *Awganic Inputs* una empresa que no sólo busca producir alimento animal orgánico de bajo costo sino que busca poner solución a la problemática de sargazo que azota al país (Binger, s.f.).

Desde otro punto, en México hay evidencia de varios proyectos derivados del sargazo, que se pueden destacar, entre ellos el desarrollado por Hernández (2014), en su proyecto de tesis de maestría el cual propone la creación de biogás a partir del alga parda para ser usado

como combustible en lámparas de gas para iluminar la costa de las playas de Cd. Madero en Tamaulipas.

Por otro lado, Páramo (2017), subraya que un fertilizante creado a partir del sargazo podría ser otra solución; ya que este fertilizante orgánico puede aportar a las plantas muchos nutrientes tales como fósforo, potasio, calcio, etcétera que podrían contribuir a su óptimo crecimiento. Por lo tanto, Cuxim y Balam (2015, pp. 56-59), desarrollaron un proceso en el cual se explica cómo este es elaborado y los beneficios que pueden traerle a la siembra.

A lo largo de los años diversas empresas se han propuesto y desarrollado en México con la finalidad de ofrecer diferentes soluciones para esta problemática. Dentro de estas empresas podemos encontrar algunas como las siguientes.

Una empresa mexicana que destaca en la elaboración de productos a partir de sargazo es la empresa *Somos Sargánico*. Algunos de los productos que ofertan son libretas, agendas, fólderes, portavasos, porta menús y tarjetas de presentación entre otros productos. Esta empresa fue creada en 2019 por Victoria Morfín la cual se asocia con algunos grupos con el mismo interés que ella: la elaboración de productos 100% orgánicos con la idea de contribuir con esta problemática que azota al Caribe mexicano, (Muñoz, s.f.).

En 2016 nace en Quintana Roo de la mano del Dr. Luis Masiá, la Q.A. Norma Martínez y la I.B. Cristina Castillo el proyecto Alquimar, el cual comienza como un proyecto con el que se pueda aprovechar el sargazo y aporte beneficios para la economía del país. Posteriormente el proyecto se hace realidad en el año 2017 cuando CONACYT financia este proyecto; sus proyectos van desde la industria textil, alimentaria y farmacéutica. Alquimar cuenta con dos patentes, una de ellas se trata de un blanqueador con alginato de calcio con peróxido y un catalizador, y el otro es un sistema de purificación de alginato de sodio con polietilenglicoles de alta densidad. Este proyecto cuenta con varias alianzas con organismos gubernamentales, universidades e instituciones de investigación, logrando así trabajar en conjunto para obtener un medio ambiente más limpio y sano (Masiá, Martínez y Castillo, s.f.).

Por otro lado, Grupo Dakatso de México, desarrollado en Quintana Roo, es un grupo de diseñadores y fabricantes de barreras de contención de sargazo, equipos y maquinarias con bandas para la extracción y carga del sargazo. Esta empresa se destaca al asegurar que sus

métodos de contención y máquinas de extracción son amigables con el medio ambiente y cuentan con precios accesibles para el público. Además de ser fabricantes de métodos de extracción y contención tienen patentado cierto producto el cual lleva por nombre *SargaCreto*. El *SargaCreto* es un concreto realizado a base de sargazo para ser utilizado en construcciones, hacer acabados de diseño, entre otras cosas (Grupo Dakatso de México, s.f.).

El Grupo Dakatso de México cuenta con dos proyectos que están siendo desarrollados: el proyecto GIS “Gestión Integral del Sargazo”, el cual se trata de la contención, recolección y disposición del sargazo para realizar productos como el *SargaCreto*. El segundo proyecto es GIL “Gestión Integral del Lirio”, el cual al igual que el GIS busca reducir la plaga del lirio acuático (Grupo Dakatso de México, s.f.).

Aunque se está trabajando en la propuesta de distintas soluciones para combatir el sargazo, la realidad es que, en México hasta el 2019, los planes y programas de manejo del alga eran muy limitantes. Algunos de los lineamientos para su gestión con los que se contaban eran limitantes, debido a que en ellos solo se hablaba de la recolección, manejo y desecho de una determinada manera (Semarnat, 2019).

Sheinbaum (en Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República, 2019), nos habla de que a pesar de la existencia de estos lineamientos, aún no está del todo claro de qué forma el sargazo debe ser recolectado para ser llevado a la costa y posteriormente ser desechado.

Otro aspecto por destacar y al cual se le podría atribuir la falta de planes de manejo es que la Semarnat ha renunciado a su responsabilidad sobre los mares, por lo que otros organismos se vieron orillados a tomar el control sobre ellos, esto ha causado que no exista una política en concreto para el fenómeno del sargazo (León, 2019).

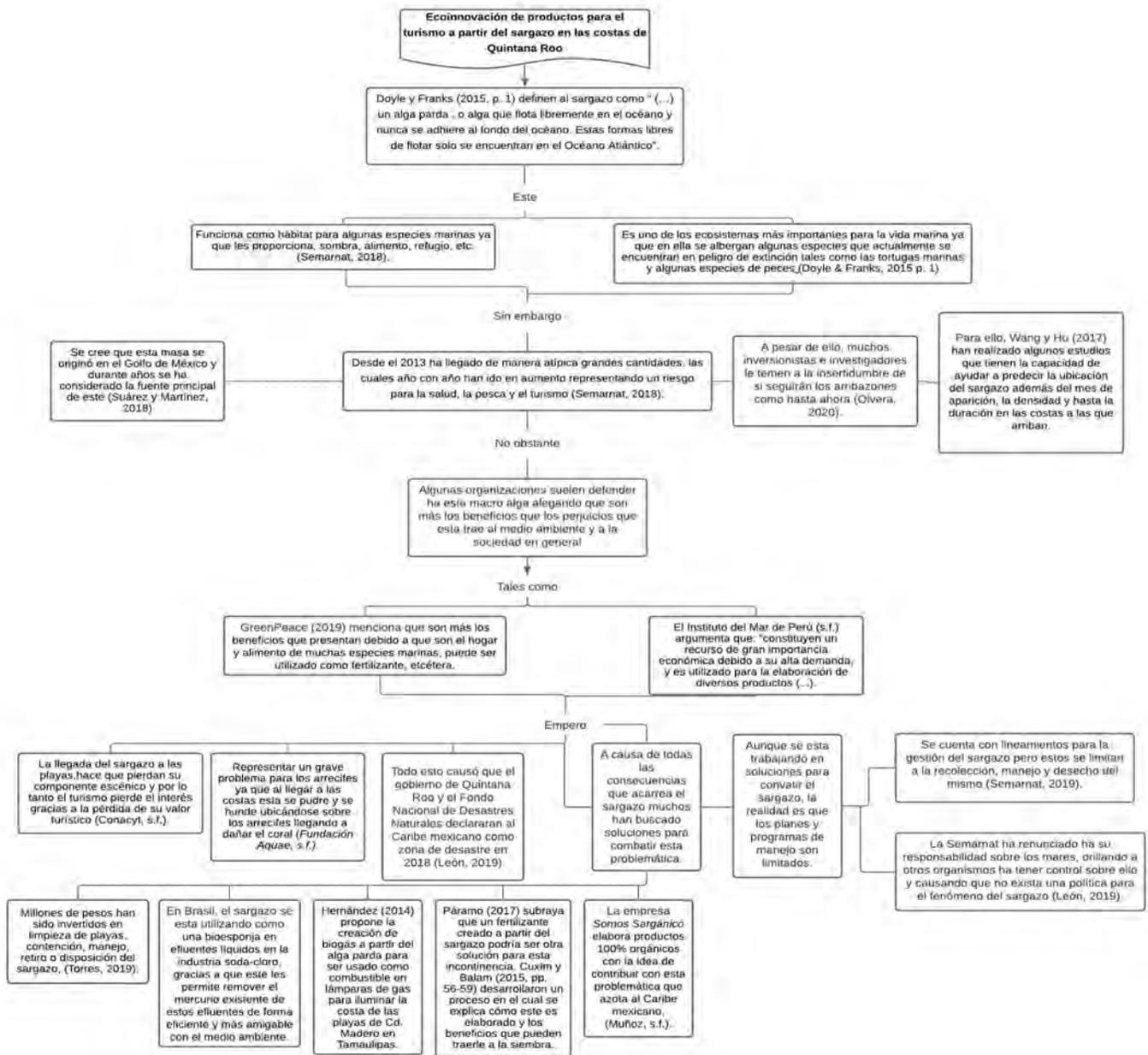
A pesar de que la problemática del sargazo comenzó a estar presente aproximadamente desde el año 2011, la realidad es que no fue hasta 2021, que la Semarnat en conjunto con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático publicó los Lineamientos Técnicos y de Gestión para la Atención de la Contingencia ocasionada por sargazo en el Caribe Mexicano y el Golfo de México. Mismos que buscan orientar a todos aquellos interesados ya sean instituciones de gobierno, trabajadores y voluntarios de los campamentos

tortugeros y toda aquella persona física o moral interesada en conocer la técnica correcta de recolección y remoción del sargazo.

En este documento que describe los lineamientos para el manejo del sargazo, podemos encontrar desde qué forma se debe recolectar y retirar el sargazo de las vallas instaladas para su detención, cómo debe ser removido de las playas y con qué instrumentos. Cuál es la mejor manera y la más segura para garantizar la salud y seguridad de los recolectores, la manera correcta de monitorear el sargazo que se está recolectando para tener un control sobre él y sobre la calidad del agua, al igual que algunas sugerencias de lo que se puede hacer con el sargazo.

Entre las sugerencias de cómo manejar el sargazo y qué hacer con él, podemos encontrar con que es posible la recolección y disposición de esta alga para su tratamiento en la creación de ciertos productos que pueden ser vendidos al público en general siempre y cuando el impacto de todos estos procesos sea el mínimo y no sean negativos para el medio ambiente (Semarnat e INECC, 2021).

## Esquema I. Acercamiento a un estado de la cuestión



**Fuente:** Elaboración propia con base en una recopilación de información e investigación documental.

## Capítulo 2. Marco teórico- conceptual

### 2.1 Ecoinnovación

#### 2.1.1 Definición, cuando se usó el término por primera vez

La definición del término ecoinnovación apareció en los años noventa cuando Fussler y James (1996), citado por Diaz, Higuera y Abadía (2013, p.82), lo definieron en una de sus obras como: “una herramienta de gestión y estrategia, que responde a los retos presentes y futuros del desarrollo sostenible, implicando una rápida modificación de los procesos mentales e industriales”.

Aunque no fue hasta el año 2000, que diversas definiciones comenzaron a surgir, las cuales tienen en su campo de visión al desarrollo sustentable y han trabajado con él para obtener un nuevo concepto de ecoinnovación. En el Marco de Competitividad e Innovación de la Unión Europea (2007), citado por Rovira, Patiño y Schaper (2017, p. 18), se definió como: “cualquier forma de innovación dirigida hacia un progreso significativo y demostrable en el objetivo de desarrollo sostenible, a través de la reducción de los impactos en el medio ambiente y de un uso más eficiente y responsable de los recursos, incluida la energía”.

A partir del 2000 diversas definiciones han surgido dándole significado al término ecoinnovación y como esta se lleva a cabo, siendo beneficiosa para el entorno y todo lo que le rodea.

**Tabla 2. Diversas definiciones de ecoinnovación**

DEFINICIONES	FUENTE
Eco-innovación es la creación de una novedad competitiva en la producción de bienes, servicios, sistemas y procedimientos, diseñados para satisfacer las necesidades humanas y proporcionar una mejor calidad de vida, con un mínimo uso de los recursos naturales (tanto materiales como energéticos) por unidad de producción en todo el ciclo de vida y un vertido mínimo de sustancias tóxicas.	Technopolis group (2008). <i>SYSTEMATIC Innovation Panel on ecoinnovation. Final report for sectoral innovation watch.</i>
Eco-innovación es cualquier forma de innovación que persiga un avance significativo y demostrable respecto al objetivo del desarrollo sostenible, a través de la reducción de los impactos sobre el medio ambiente y el logro de un uso más eficiente y responsable de los recursos, incluida la energía.	Comisión Europea (2006). <i>Programa Marco para la Competitividad y la Innovación (2007-2013)</i> <i>(The Competitiveness and Innovation Framework Programme, CIP)</i>

<p>Eco-innovación es la producción, la asimilación o la explotación de un producto, proceso de producción, servicio o método de gestión o de negocio que es una novedad en la organización (desarrollada o adoptada) y que implica, a lo largo de su ciclo de vida, una reducción de los riesgos ambientales, la contaminación y otros impactos negativos del uso de recursos (incluyendo la energía) en comparación con las correspondientes alternativas.</p>	<p>Kemp, R. and P. Pearson (2008). <i>Final report MEI project about measuring eco-innovation.</i></p>
<p>Eco-innovación es la creación de nuevos, o significativamente mejorados, productos (bienes o servicios), procesos, métodos de <i>marketing</i>, estructuras organizacionales o acuerdos institucionales, los cuales (intencionadamente o no) producen mejoras ambientales comparadas con sus alternativas relevantes.</p>	<p>OCDE (2008). <i>Sustainable manufacturing and eco-innovation: First steps in building a common analytical framework.</i></p>
<p>Eco-innovación son todas las tecnologías y servicios que contribuyen a un mejor entorno.</p>	<p>Comisión Europea (2004,a): <i>Developing an Action Plan for Environmental Technology. (ETAP).</i></p>
<p>Eco-innovación es un cambio en las actividades económicas que supone una mejora tanto en la actuación económica como ambiental para la sociedad.</p>	<p>Huppes, Kleijn, Huele, Ekins, Shaw, Schaltegger &amp; Esders (2008): <i>Measuring Eco-Innovation: Framework And Typology Of Indicators Based On Causal Chains. Final Report Of The Eco-drive Project.</i></p>

**Fuente:** Miret, Segarra y Peiró (2011).

### 2.1.2 Innovación, definición y características

Schumpeter, citado por Diaz y Guambi (2018), definió en 1934 la innovación como “o la introducción en el mercado de un nuevo producto o proceso, capaz de aportar algún elemento diferenciador, la apertura de un nuevo mercado o el descubrimiento de una nueva fuente de materias primas o productos intermedios”.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2005), citado por Aldasoro et al., (2014), define la innovación como “la implementación de un producto nuevo o significativamente mejorado (bien o servicio), un proceso o un método de comercialización u organización en las prácticas de los negocios, el lugar de trabajo o las relaciones externas”.

La ecoinnovación o innovación ecológica busca reducir el impacto ambiental en los procesos de producción y consumo de los productos ofrecidos apoyando la reutilización, reciclaje y eliminación final adecuada de ellos (Rovira, Patiño y Schaper, 2017).

### 2.1.3 Ecoinnovación en el turismo

El sector turístico se ha caracterizado por recibir críticas por el uso incorrecto y excesivo de los atractivos turísticos causando que estos se deterioren de manera que sea casi imposible recuperarlos por lo que en los últimos años se ha trabajado para relacionar al turismo con la sustentabilidad, adoptando medidas para el cuidado y conservación del entorno.

La ecoinnovación se utiliza como una de las tantas estrategias para reducir el impacto ambiental generado al entorno, indagando en distintos métodos ecológicos innovadores centralizados en soluciones para los productos, procesos, comercialización y servicios, al igual que la competitividad organizacional, incluyendo el desarrollo social y cumplimiento normativo y legal (OECD, 2009 citado por Velázquez y Vargas, 2014).

Durante el evento *El Sargazo: Retos y Oportunidades* (2019), organizado por la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República, diversas ideas ecoinnovadoras fueron dadas para combatir la problemática del sargazo en las costas del caribe mexicano.

### 2.1.4 Ecoinnovación en la hotelería

Dentro de la hotelería, en la actualidad ha tomado peso la importancia de cuidar el medio ambiente, por lo que muchas empresas hoteleras han comenzado a trabajar para poder usar diversos recursos sin la necesidad de afectar al medio ambiente y que la huella ecológica que dejan sea menor a la que era hace unos años.

Tal es el caso de los ejemplos que implementan Reyes y Sánchez (2016), los cuales van desde reciclaje de aguas grises generadas en los procesos del hotel (Kasim et al., 2014 citado por Reyes y Sánchez 2016), el uso de tecnologías para un consumo más eficiente de la electricidad (Chan & Lam, 2003 y 2014 citado por Reyes y Sánchez 2016), uso de energías renovables, reducción en el consumo de contaminantes, entre otras cosas.

Por su parte Velázquez, Vargas, Oliver y Cruz (2016) resaltan que la innovación dentro de la hotelería se estimula internamente por medio de habilidades, proyectos o una cultura creativa con soluciones por parte de sus empleados.

## **2.2 Turismo**

### **2.2.1 Definición**

La Organización Mundial del Turismo, citado por Sancho (2011, p. 11), define al turismo como “las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros”.

Mientras que, la Secretaría de Turismo, citado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013), habla de que el turismo:

Son los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales.

### **2.2.2 Origen**

El origen del turismo se atribuye a la época del Imperio Romano debido a que los romanos solían visitar centros de verano a fin de descansar además de que solían viajar a templos, santuarios en ciertas épocas del año al igual que concurrían a baños termales (Acerenza, 2006). Más adelante, se popularizaron los viajes con motivos educacionales realizados por jóvenes aunque pese a que estos viajes se realizaban para la obtención de conocimientos de nuevas culturas y el mundo en general, los jóvenes solían dedicarse a realizar más actividades de placer que educacionales (Acerenza, 2006).

El turismo como lo conocemos fue impulsado por Thomas Cook debido a que fue la primera persona en realizar un viaje organizado con un itinerario de viaje que permitió que gran parte de la población tuviera acceso a los viajes vacacionales (Acerenza, 2006).

## **2.3 Productos para el turismo**

### **2.3.1 Definición de producto**

Quiroa (2020) define al producto como “todo lo que se produce o lo que resulta del proceso de la producción. Desde el punto de vista económico un producto es todo aquello que se intercambia en el mercado”.

### 2.3.2 Tipos de producto

Los productos se clasifican en dos tipos (Quiroa, 2020):

- a) Productos de consumo: los cuales son bienes económicos que pueden ser materiales o inmateriales y suelen intercambiarse en el mercado. Estos suelen ser producidos por distintos agentes económicos.
- b) Productos de inversión: estos productos pueden ser de renta fija o variable.

## 2.4 Sargazo

### 2.4.1 Definición

La Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2021, p.9), define al sargazo como “una macroalga marina parda del género *Sargassum*. Se le puede ver flotando en la superficie del océano. Está compuesto principalmente de dos especies, *S. natans* y *S. fluitans*.”

Mientras que por su parte, la Real Academia Española en su 23.<sup>a</sup> edición (2014) señala que el sargazo es:

Alga marina, en la que el tallo está diferenciado en una parte que tiene aspecto de raíz y otra que se asemeja a un tallo. De esta última arrancan órganos laminares, parecidos por su forma y disposición a hojas de plantas fanerógamas, con un nervio central saliente y vesículas axilares, aeríferas, a modo de flotadores que sirven para sostener la planta dentro o en la superficie del agua.

### 2.4.2 Tipos de sargazo

Existen tres tipos de macroalga y todas se definen por su color: las rojas (*Rhodophyta*), las de color pardo (*Phaeophyta* o *Phucophyta*), en el cual entra el tipo de sargazo que arriba a las costas mexicanas, y las verdes (*Chlorophyta*) (Mendoza 1999, p. 91).

De acuerdo con Robledo y Vázquez (2019), en las costas del caribe mexicano se han detectado la presencia de dos especies pelágicas de sargazo: las *Sargassum natans* y las *Sargassum fluitans*.

### 2.4.3 Características del sargazo

De acuerdo con un estudio realizado en conjunto por SEMARNAT e IMTA (2021, p.4), los dos tipos de sargazo que arriban cuentan con las siguientes características:

*Sargassum natans*: “Planta flotante sin sistema radicular. Tallo sin espinas. Vejigas esféricas sin alas. Las vejigas contienen aire. Hoja lineal con márgenes dentados y bordes irregulares. Reproducción asexual por fragmentación”.

*Sargassum fluitans*: “Planta flotante sin sistema radicular. El tallo tiene espinas. Las vejigas con tallo con ala. Hoja lanceolada con márgenes dentados y con bordes irregulares. Reproducción asexual por fragmentación. Se ramifica en todas las direcciones y sin un patrón”.

#### 2.4.4 Taxonomía del sargazo

Se tiene registros de que las especies de sargazo que llegan a las costas del caribe mexicano son el *Sargassum natans* y el *Sargassum fluitans*. La taxonomía de estas especies en específico, se presenta en la Tabla 3 de la siguiente manera:

**Tabla 3.** Taxonomía de las especies de sargazo en las costas de Quintana Roo

Taxonomía del sargazo		
	<i>Sargassum natans</i>	<i>Sargassum fluitans</i>
Reino	Chromista	Chromista
Subreino	Chromista	Chromista
División Phaeophyta	Phaeophyta - algas pardas, algues brunes	Phaeophyta - algas pardas, algues brunes
Clase	Phaeophyceae	Phaeophyceae
Orden	Fucales	Fucales
Familia	Sargassaceae	Sargassaceae

<b>Género</b>	Sargassum C. Agardh	Sargassum C. Agardh
<b>Especie</b>	Sargassum natans (L.) Gaillon	Sargassum fluitans (Børgesen) Børgesen

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Integrated Taxonomic Information System, s.f.

## 2.5 Teoría general de sistemas

### 2.5.1 Definición

De acuerdo con Bertoglio (1994), citado por Tamayo (1999), la teoría general de sistemas es: “El esqueleto de la ciencia”, en el sentido de que esta teoría busca un marco de referencia a una estructura de sistemas sobre el cual “colgar” la carne y la sangre de las disciplinas particulares en el ordenado y coherente cuerpo de conocimientos”.

Arnold y Osorio (1998), citados por Domínguez y López (2017), especifican que tiene tres objetivos principales:

- Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos (Domínguez y López, 2017).
- Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos (Domínguez y López, 2017).
- Promover una formalización (matemática) de estas leyes (Arnold y Osorio, 1998).

### 2.5.2 Enfoque de la teoría general de sistemas

Bertoglio (1994), citado por Tamayo (1999), describe dos enfoques de esta teoría:

1. El primero trata sobre el estudio de sistema tras sistema considerando un conjunto de todos estos sistemas para reducirlos razonablemente. Todo esto observando los distintos fenómenos de las disciplinas construyendo un modelo para cada fenómeno (Bertoglio, 1994).
2. El ordenamiento de los campos jerárquicamente, desarrollando un nivel de abstracción apropiado para cada uno de ellos.

### 2.5.3 Características de la teoría general de sistemas

Tamayo (1999), describe las características más importantes de esta teoría las cuales son:

- Totalizante, nos habla de la búsqueda de los objetivos.
- Organizada, todos los recursos empleados en el sistema deben tener un orden específico.
- Pragmática, busca satisfacer las necesidades sin una problemática de por medio.
- Creativa, debe buscar cumplir los objetivos ante todo.
- Crítica, de ser necesario se debe redireccionar los métodos y objetivos si existen desviaciones.
- Optimizable, busca la mejor solución a los problemas.
- Interdisciplinaria, el equipo de trabajo para llevar a cabo los objetivos establecidos contará con personas de distintas áreas de estudio para tener un resultado más completo.

Las aportaciones que realiza la teoría general de sistemas, se presumen como un beneficio que se puede incorporar en cualquier proceso productivo de características ecoinnovadoras alrededor de los productos derivados de la macro alga del sargazo que arriba a las costas de Quintana Roo.

## **Capítulo 3. Metodología**

### **3.1 Tipo de investigación**

La presente investigación se basó en una investigación explicativa debido a que durante la misma se busca determinar las causas y consecuencias del fenómeno objeto de estudio. Durante la investigación se buscaba no solo el conocer las causas del sargazo sino las consecuencias que le ha traído a la sociedad y el destino turístico en general.

A su vez, se trata de una investigación transversal ya que los datos e información recolectados fueron seleccionados de un periodo en específico y se centran en la comparación de determinadas situaciones del objeto de estudio. Las variables y datos analizados no son mayores a un periodo de tiempo mayor a 5 años. Por lo tanto, la investigación se trata de un estudio del tipo explicativo y transversal.

#### **3.1.1 Tipo de investigación de acuerdo al objeto de estudio**

Esta investigación recae en dos niveles de investigación: descriptivo y explicativo.

Para Sabino (1992), citado por Guevara, Verdesoto y Castro (2020, p. 166), el método de investigación descriptivo es “el tipo de investigación que tiene como objetivo describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes”.

Mientras que por su parte, Hernández et al., (2006, p. 108), nombran que en la investigación explicativa “su interés se centra en explicar porque ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables”.

Se trata de una investigación descriptiva debido a que se habla de la aparición del sargazo, las causas y las consecuencias que esta alga le está trayendo a las comunidades y destinos turísticos. Se aborda durante la investigación todo aquello que organismos gubernamentales

y no gubernamentales al igual que empresas privadas están haciendo para combatir esta problemática y darle una posible solución innovadora para la reducción de este problema.

Por otro lado la investigación es explicativa porque se habla de las razones del porque se está dando esta situación, al hacer afirmaciones sobre la situación que está ocurriendo con el sargazo, la investigación cae hasta cierto punto en este tipo de investigación.

### **3.2 Enfoque de la investigación**

Se trata de un estudio mixto puesto que se utilizó una técnica de recolección de información y datos estadísticos precisos para explicar el comportamiento del grupo de estudio con el que se trabajó. La razón por la que se considera cualitativo es por la obtención de datos no cuantificables realizados por medio de observación participante, mientras que se trata de un estudio cuantitativo al analizar datos y cifras estadísticas precisas en relación con el tema de estudio, al indagar sobre las toneladas de especies de sargazo que han arribado en los últimos años, para el caso del caribe mexicano.

### **3.3 Estrategia de recolección de datos**

Al momento de llevar a cabo la recolección de la información y los datos presentes en este trabajo de tesis, diversas estrategias fueron llevadas a cabo entre ellas la observación participante, recopilación bibliográfica e investigación documental y la aplicación de encuestas.

La recolección de datos se dio de manera observable debido a que se estudió las afecciones que el sargazo le trae a los destinos donde arriba, y cómo los gobiernos y organismos privados trabajan para combatir esta problemática, especialmente en las costas de Quintana Roo.

El método que se utilizó a la hora de levantar información en el trabajo de campo fue el método POEMS por sus siglas en inglés el cual se refiere a Personas, Objetos, Entorno, Mensaje y Servicios. Castellanos (2013), señala que este método nos dice mucho de la población objeto de estudio por medio de la observación participante facilitando el procesamiento de datos con los que se busca trabajar.

Kumar (2012) desenvuelve este método con algunas preguntas en cada una de las siglas las cuales deben ser respondidas a lo largo del desarrollo de este método. Las preguntas que

guían la metodología POEMS, por cada elemento, se presentan en la Tabla 4. A partir de ellas se elegirán los reactivos que harán parte de la intervención de campo, considerando el tema objeto de estudio, de la siguiente manera:

**Tabla 4.** Metodología POEMS

Sigla	Preguntas
<b>Personas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Quiénes son?</li> <li>2. ¿Qué edad tienen?</li> <li>3. ¿Cómo se visten?</li> <li>4. ¿Cómo hablan?</li> <li>5. ¿Qué hacen?</li> <li>6. ¿Por qué están ahí?</li> <li>7. ¿Con quién es acuden al lugar?</li> <li>8. ¿Qué necesitan?</li> <li>9. ¿Qué pueden buscar cuando vienen aquí?</li> <li>10. ¿Están cómodas dentro del contexto?</li> <li>11. ¿Qué sienten?</li> <li>12. ¿Qué expresan?</li> </ol>
<b>Objetos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. ¿Qué cosas están en el lugar?</li> <li>14. ¿Cómo funcionan las cosas?</li> <li>15. ¿Cómo están ubicadas?</li> <li>16. ¿Cuáles son protagónicas?</li> <li>17. ¿Cuáles son secundarias?</li> <li>18. ¿Cómo son?</li> <li>19. ¿Qué colores tienen?</li> <li>20. ¿Cómo usan las cosas?</li> <li>21. ¿Se observa algo fuera de lo común con las cosas que están en el entorno?</li> <li>22. ¿Sobra o falta algo?</li> </ol>
<b>Entorno</b>	<p><b>1. Denotativo.-. Icónico no codificado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>§ Tipos de espacio (abiertos/ cerrados, magnitud)</li> <li>§ Iluminación (intensidad, ubicación, tipo de luz)</li> <li>§ Color (gama de colores utilizados para generar sensaciones)</li> </ul>

	<p>§ Textura (sensación táctil generada por los materiales)</p> <p>§ Olor (aromas involucrados en el contexto)</p> <p>§ Temperatura (control climático que requiere el contexto)</p> <p>§ Materiales (materia prima utilizada para construir el contexto)</p> <p>§ Formas (diseño de los volúmenes involucrados)</p> <p>§ Logística para personas con capacidades diferentes (facilidades para discapacitados)</p> <p>§ Ruido o sonidos inmersos en el contexto.</p> <p><b>2. Connotativo.-. Icónico codificado</b></p>
<b>Mensaje</b>	<p>23. Análisis y descripción del mensaje textual y/o verbal que utiliza la persona</p> <p>24. ¿Qué mensajes están presentes en el contexto?</p> <p>25. ¿Hay mensajes de marca? ¿son claros o no?</p> <p>26. ¿Hay mensajes de uso o instrucciones? ¿son claros o no?</p> <p>27. ¿Mensajes entre personas / objetos?</p> <p>28. ¿Mensajes entre personal y consumidores?</p> <p>29. ¿Qué mensajes están explícitos en el contexto?</p> <p>30. ¿Cuáles mensajes son implícitos en el contexto?</p> <p>31. ¿Son claros los mensajes del contexto o tienden a confundir?</p>
<b>Servicios</b>	<p>32. ¿Cuál es el servicio primario que ofrece el lugar?</p> <p>33. ¿Cómo lo está prestando?</p> <p>34. ¿Cuáles son los servicios complementarios del lugar?</p> <p>35. ¿Qué necesita el consumidor para realizar exitosamente su visita al contexto?</p> <p>36. ¿Qué requiere el personal operativo para ofrecer cabalmente el servicio que ofrece?</p>

**Fuente.** Elaboración propia con base en Kumar, (2012).

Durante la investigación, de igual manera se llevó a cabo la recopilación bibliográfica de distintos autores que ya cuentan con investigaciones publicadas acerca del tema objeto de

estudio, es decir, el sargazo y los problemas que este atrae no solo al turismo sino al medio ambiente del lugar al que arriban. Al igual de todo lo que ya se está haciendo en el mundo para combatir esta problemática y de esta forma tener las bases para elaborar la propuesta que se planteará más adelante.

### **3.4 Población objeto de estudio**

Algunos de los informantes clave con los que se trabajó durante el desarrollo de la observación participante en la comunidad de Mahahual fueron pobladores, los cuales trabajan directamente con el turismo que arriba al destino. Son afectados por la llegada del sargazo de forma directa no solo a nivel laboral sino también en su calidad de vida y sobre todo en la salud para aquellos que trabajan en zonas altamente afectadas por el sargazo.

La decisión que llevó a realizar trabajo de campo en la comunidad de Mahahual fue que uno de los objetivos es determinar cómo el sargazo afecta al desarrollo de turismo en costas quintanarroenses, específicamente en Costa Maya para poder trabajar en propuestas de solución que puedan ser llevadas a cabo por los pobladores locales y que en algún grado les genere un beneficio directo o indirecto.

## **Capítulo 4. Resultados de la investigación de campo**

### **4.1 Metodología POEMS**

La guía metodológica utilizada es la descrita por Kumar (2012), la cual se deriva en 36 reactivos dentro de las 5 secciones de cada sigla. Las siglas significan: las Personas involucradas en la actividad, Objetos que se encuentran involucrados, el Espacio físico, los Mensajes que se encuentran en el lugar y los Servicios que se otorgan en ella.

#### **Personas**

1. Las personas que suelen frecuentar el destino son personas interesadas en actividades de ocio y relajación que pueden ser realizadas con familiares y amigos, actividades que van desde realizar snorkel, paseos en lancha, nadar en el mar o simplemente disfrutar de algún platillo elaborado con platillos de la región.
2. En promedio son personas entre los 20- 30 años de edad.
3. Tanto hombres y mujeres visten ropa de playa, los hombres suelen vestir shorts playeros y camisas ligeras al igual que sandalias mientras que las mujeres algunas van de short de mezclilla y blusa playera, vestidos playeros o traje de baño al igual que sandalias.
4. Las conversaciones son relajadas pero al mismo tiempo animadas, la mayoría tratan sobre lo que harán más tarde en el destino ya sea comer en algún restaurante, comprar alguna artesanía del lugar, realizar una nueva actividad o simplemente ir a descansar después de un largo día.
5. Caminan a lo largo de la playa, se sientan a comer en restaurantes, se detienen a platicar entre ellos, se detienen a ver artesanías realizadas por locales, realizan snorkel, paseos en lancha, se realizan masajes con las masajistas locales, nadan en la playa o simplemente se detienen a tomar en sol en los camastros que se distribuyen a lo largo de la playa.
6. Están ahí porque tienen tiempo libre y quieren relajarse un poco saliendo de la rutina, quieren conocer un nuevo destino, realizar una actividad que les gusta o tal vez nunca han hecho, o porque quieren comer en un restaurante a la orilla de la playa y quieren pasar un momento con familiares y/o amigos.

7. Suelen acudir con familiares y amigos o simplemente en pareja para disfrutar de la playa.
8. Un lugar donde relajarse, actividades para divertirse, lugares donde comer y hospedarse.
9. Buscan convivir con sus seres queridos, realizar actividades que aman y les permiten relajarse además de comer algo rico y diferente a lo que usualmente comen en casa.
10. Se notan felices, relajadas y cómodas. Se puede apreciar que están disfrutando del medio y de las actividades realizadas.
11. Sienten alegría de estar conviviendo con la gente que quieren y aprecian, se sienten emocionados de estar realizando actividades de turismo de aventura. En su rostro se nota la alegría y la relajación.
12. Expresan felicidad y satisfacción de salir de la rutina y realizar las actividades que más les gustan. En su cuerpo se nota lo satisfechos que están de estar en el destino.

### **Objetos**

13. Palapas, mesas, sillas, camastros, camillas para masajes, restaurantes, puestos de artesanías, algunos letreros de los establecimientos, establecimientos de hospedaje, bicicletas que los turistas pueden rentar para circular a lo largo de la playa. Algunos establecimientos cuentan con bocinas colocadas con música fuera del lugar para atraer la atención de los turistas que pasan por ahí. Lanchas detenidas a la orilla del mar.
14. Las bocinas suenan con canciones de moda para animar a los turistas y los letreros ubicados fuera de los establecimientos señalan todo lo que el lugar puede ofrecerte y las actividades que puedes realizar en ellos.
15. Las bocinas se ubican en la entrada de los establecimientos mientras que las pancartas y letreros varían, suelen estar a un lado o arriba de la entrada. Los camastros, mesas, sillas y palapas se ubican frente a los establecimientos a la orilla de la playa sobre la arena.
16. Los letreros y pancartas son los protagonistas debido a que te dejan en claro que puedes comer en el lugar o las actividades que puedes realizar dejando que el turista tenga una idea de lo que vivirá al contratar el servicio del lugar.

17. Las bicicletas y las lanchas pueden considerarse como secundarias debido a que no necesariamente los turistas deben rentar una bicicleta o un paseo en lancha para disfrutar del destino.
18. Las bicicletas son medianas, la mayoría de color azul y cuentan con un compartimiento (canasta) para colocar lo que necesites. Las lanchas son pequeñas, de motor ideales para paseos cortos en altamar.
19. La mayoría de las bicicletas son azules con detalles en plateado, ruedas negras y las canastas de color beige. Las lanchas son blancas, algunas traen letras en color negro con el nombre de la embarcación al igual que la orilla pintada de colores oscuros tales como naranja, verde, azul, negro, etc.
20. Ambas tanto bicicletas como lanchas son utilizadas para conocer la playa de una manera distinta y hasta cierto punto un poco más agilizada debido a que se recorre el lugar un poco más rápido que caminando.
21. No se observa nada fuera de lo común en el lugar.
22. Faltan letreros que señalen cómo actuar frente a la problemática del sargazo

## **Entorno**

### **1. Denotativo.-. Icónico no codificado**

- Tipos de espacio (abiertos/ cerrados, magnitud)

Espacio completamente abierto a la orilla de la playa, si se habla de los establecimientos de alimentos y bebidas al igual que de los establecimientos de hospedaje son espacios cerrados.

- Iluminación (intensidad, ubicación, tipo de luz)

La iluminación principal del lugar es la luz solar tanto dentro como fuera de los establecimientos. Hablando del horario nocturno cada establecimiento tiene su luz eléctrica propia.

- Color (gama de colores utilizados para generar sensaciones)

La gama de colores es multicolor, la mayoría son tonos cálidos por tratarse de un lugar con clima tropical y en una zona cálida. Son colores relajantes y alegres que transmiten paz y satisfacción al turista.

- Textura (sensación táctil generada por los materiales)

La mayoría de los materiales con los que se construyeron los objetos establecidos a lo largo de la playa son realizados en su mayoría de madera, algunos de cemento y otros de palma pero la mayoría se trata de madera.

- Olor (aromas involucrados en el contexto)

El lugar tiene el olor característico de playa, a mar y arena, en algunos puntos huele a los mariscos que están siendo cocinados pero por desgracia, en algún punto huele a sargazo por el exceso de alga en las costas, este olor puede ser molesto para el turista.

- Temperatura (control climático que requiere el contexto)

La temperatura del lugar es cálida, típico de un lugar tropical. Hasta cierto punto se logra sentir húmedo debido a que está a la orilla de la playa.

- Materiales (materia prima utilizada para construir el contexto)

La mayoría de los establecimientos y el mobiliario están hechos de madera, algunos de cemento y piedra, los techos de las palapas están hechos de zacate y algunos otros de palma.

- Logística para personas con capacidades diferentes (facilidades para discapacitados)

Hay un camino a la orilla de la playa apto para personas con dificultad para caminar pero son limitados los establecimientos que cuentan con una rampa.

- Ruido o sonidos inmersos en el contexto

No se tiene control de los ruidos alrededor del lugar debido a que cada restaurante controla su propio ruido individualmente.

## **Mensajes**

23. Los mensajes que se puede ver que se transmiten es de relajación por medio de actividades de turismo tanto de sol y playa como turismo de aventura.
24. Tranquilidad, relajación, diversión, aventura, etc.

25. No existen mensajes de marca.
26. No hay mensajes de uso.
27. La felicidad se demuestra en el rostro de las personas después de los masajes relajantes, los paseos en lancha, las actividades de snorkel, etc.
28. La relación que crea el turista con los prestadores de servicio hace que el turista se sienta cómodo con el entorno y con las personas con las que convive.
29. El mensaje explícito con el que nos topamos es el de salir de la rutina con actividades de ocio.
30. El mensaje implícito con el que nos encontramos es el relajarse con familia y amigos en actividades que usualmente no hacemos y nos hacen felices.
31. Los mensajes a lo largo del destino son claros y concisos.

### **Servicios**

32. Los servicios primarios que se ofertan en el lugar son de alimentos y bebidas, alojamiento y turismo de aventura. Los servicios ofertados son principalmente turísticos.
33. La mayoría de las playas en Mahahual son públicas por lo que pueden acceder por propio pie o pueden tomar el servicio de las empresas de buceo y snorkel para realizar estas actividades.
34. Servicios sanitarios, tiendas de autoservicio, farmacias, servicio de masajes, etc.
35. Mahahual está a aproximadamente 142 km de la ciudad de Chetumal, se puede llegar de Chetumal a Mahahual en auto propio o rentado, autobús o combi. Se debe tomar en cuenta que la carretera está un poco dañada por lo que puede tomar más tiempo el llegar al destino. Muchos otros llegan a la localidad por medio de cruceros.
36. Actitud positiva y de servicio, una actitud relajada, deben buscar construir relaciones sólidas con las que el turista se sienta cómodo y en todo momento se deben mostrar amables.

## Capítulo 5. Propuesta de intervención

A lo largo del desarrollo de esta tesis se analizaron los problemas que la llegada masiva de sargazo le trae a los destinos turísticos del caribe mexicano al recalar en sus costas y simplemente ser recolectado para su tratamiento en plantas de limitada capacidad.

El gran problema empieza cuando no se tienen los suficientes recursos para su levantamiento ni el conocimiento ideal para su procesamiento. La mayoría del sargazo se descompone en las costas antes de poder ser recolectado, provocando un olor molesto para el turismo y para los pobladores, no solo porque hace que las playas pierdan su valor escénico sino que representa una amenaza para la salud de las personas que trabajan en las playas y tienen contacto directo e indirecto con el sargazo al igual que los recolectores. De igual forma las comunidades pesqueras se están viendo afectadas debido a que las especies que suelen recolectar están muriendo, dejándolos sin que capturar para su consumo o venta representando un problema para la economía de la población.

Cabe destacar, que por sí solo la llegada del sargazo es un problema grande, a esto se suma el hecho de que el gobierno en todos los niveles se interese muy poco, en comparación a como lo hacen ver en redes sociales y diversos documentos institucionales. Se tienen bases de investigaciones sobre el sargazo y documentos en los que se plasman lineamientos sobre el manejo del sargazo pero estos no son suficientes. Son necesarias más campañas y brigadas de limpieza en las playas en las cuales se necesita el interés y participación total de las autoridades pertinentes, además de los recursos económicos y humanos imprescindibles para lograr acciones concretas y duraderas.

Son necesarias alianzas más sólidas de todos los organismos y dependencias gubernamentales involucrados para tener trabajos sobre el sargazo más completos y que no simplemente se hable tan a la ligera de este problema que ya rebasó diferentes niveles de gobierno.

Por desgracia solo la población local conoce la realidad de la gravedad del asunto debido a que ellos son los que se enfrentan al problema día con día y es su calidad de vida la que se

ve afectada directamente por este problema, siendo más afectados por ello que el propio fenómeno del turismo con todos sus elementos.

Por lo tanto, lo ideal sería replantear las propuestas de solución con las que se trabajan en Quintana Roo por medio del análisis de todo aquello que se está haciendo en México y en el mundo para enfrentarse a este problema.

El sargazo pertenece a un grupo de algas pardas las cuales contienen diversos compuestos químicos de los cuales algunos de ellos pueden resultar nocivos para el ser humano. Sin embargo, dentro de todos estos compuestos existe uno en especial llamado ácido algínico el cual de ser extraído con éxito del alga puede ser utilizada en la producción de distintos productos en algunas industrias como lo son la industria de alimentos, la farmacéutica, la industria cosmética, entre otras ya antes mencionadas (Alginate Industry, s.f.).

Dentro de los diferentes usos que se le dan al ácido algínico se encuentra el de ser usado como espesante en ciertos productos por lo que puede resultar útil en la elaboración de productos para higiene los cuales como resultado tendrán la consistencia de gel (Molina, 1992).

En este trabajo una alternativa de solución que se plantea, es la elaboración de productos para higiene personal ya sea shampoo, jabones y cremas elaboradas a partir del sargazo y con esencias de flores y frutas endémicas de la región. Esto es posible gracias a que en el alga de sargazo existe un componente llamado ácido algínico el cual se encuentra específicamente en las paredes de las algas pardas, el cual funciona como espesante y gelificante en diversos productos y alimentos haciendo posible la elaboración de estos productos.

Lo ideal sería que todo este trabajo sea realizado por las comunidades de Costa Maya debido a que esta problemática les afecta a ellos directamente y de esta forma no solo se contribuye en solucionar este problema, sino que las comunidades tienen la oportunidad de diversificar su actividad económica principal obteniendo una nueva fuente de ingresos y contribuyendo en la mejora de su calidad de vida.

De igual forma, estos productos elaborados a partir del sargazo pueden ser utilizados para que a su vez, parte de la cultura de la zona en la que serán fabricados sea representada, todo esto por medio de la forma en la que los productos serán envasados o simplemente con la

presentación de los mismos. Logrando así que el consumidor objetivo no solo use un producto elaborado por manos artesanas de la Costa Maya, ayudándoles de esta manera a combatir la problemática del sargazo, y contribuir en su economía y en la divulgación.

Todos estos productos orgánicos pueden ser utilizados por los turistas que llegan a estos destinos por lo que lo ideal sería distribuir estos productos a los establecimientos hoteleros interesados en el cuidado del medio ambiente al igual que pueden ser vendidos por artesanos al turismo en pequeños puestos a lo largo de las playas demostrando todo lo que se puede hacer con el sargazo, a partir de su transformación. Algunos productos elaborados a partir del alga del sargazo, se presentan de manera gráfica en el anexo 3.

## **Reflexiones finales**

Lo expuesto en este trabajo nos ayuda a concluir lo siguiente: a pesar de que en México se tienen las ideas y algunos planes para combatir la problemática expuesta, la realidad es que no es suficiente dejando mucho que desear en ese tema por parte de las autoridades mexicanas. Es necesario un mayor impulso para el desarrollo de propuestas realizadas en diversos trabajos de investigación que pueden ser de ayuda para combatir esta problemática en México.

Haciendo un recuento de los beneficios y perjuicios que el sargazo tiene, en los últimos años se han intensificado más los perjuicios por lo que más allá de ser una alga con beneficios para la vida marina y el medio ambiente, se ha convertido en una amenaza para ellos.

Al mismo tiempo, las investigaciones sobre el sargazo en México son limitadas a pesar de que este es un extenso campo que permite el análisis desde diversos puntos para así lograr trabajar en ello.

Por lo tanto, la falta de información sobre el manejo del sargazo en México y sobre el sargazo en general ha limitado los planes de acción propuestos por diversos investigadores por lo que es importante el tomar este tema con la seriedad que se merece por parte de instituciones públicas y privadas para determinar cómo actuar ante este problema y se encuentren soluciones viables y responsables.

Lo ideal sería que se pongan en marcha estas propuestas de solución planteadas por los diversos investigadores mexicanos para así contribuir en la solución de esta problemática y deje de representar un peligro para el medio ambiente, el turismo y la población local de estos destinos.

## Referencias bibliográficas

- Acerenza, M. (2006). *Conceptualización, origen y evolución del turismo*. México : Trillas. ISBN 968-24-7644-5.
- Aguirre, A. (2019) El sargazo en el caribe mexicano: de la negación y el voluntarismo a la realidad. En *Sustentabilidad, Gaceta Digital del Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, A.C. CeIBA*. (2), 1-12. Recuperado de [https://www.conacyt.gob.mx/sargazo/images/pdfs/El\\_Sargazo\\_en\\_el\\_Caribe\\_Mexicanopdf.pdf](https://www.conacyt.gob.mx/sargazo/images/pdfs/El_Sargazo_en_el_Caribe_Mexicanopdf.pdf)
- Aldasoro, J. Arana, G. Basáñez, A. Campos, J. Etxano, I. Gainza, X. Heras, I. Izaguirre, J. Landeta, B. López, A. Martínez, I. Ruiz, P. Tamayo, U. Vicente, M. Villareal, O. Zabala, K. Zubiaurre, A. (2014). *Estudio Temático de Casos Innobasque “Ecoinnovación”*. Recuperado de <https://www.ehu.eus/documents/3020595/9274050/Estudio-Tematico-de-Casos-Innobasque-Ecoinnovacion.pdf/9a0c0cfe-b172-8f0f-9fc5-1635d3c8a3be?t=1521808419000>
- Alginate Industry. (s.f.). Alginic Acid. Recuperado de <https://www.iroalginate.com/Alginates/Alginic-Acid.htm>
- Binger, A. (s.f.). La transformación del sargazo en un tesoro para Jamaica. En *Banco Interamericano de Desarrollo*. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/mejorandovidas/la-transformacion-del-sargazo-en-un-tesoro-para-jamaica>
- Castellanos, S. (2013). *Campaña De Comunicación Persuasiva Para Promover La Cultura Arquitectónica Maya Impulsada Por El Centro De Investigaciones De La*

- Facultad De Arquitectura CIFA*. Universidad De San Carlos De Guatemala. Recuperado de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02\\_3486.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3486.pdf)
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2019, octubre 25). En *CONACYT*. Recuperado de <https://conacyt.mx/sargazo/index.php/materiales-de-consulta/18-materiales>
- Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la República. (2019). *El sargazo: retos y oportunidades*. Recuperado de [https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2019-12-10-1/assets/documentos/Sargazo\\_Memoria\\_Electronica.pdf](https://infosen.senado.gob.mx/sgsp/gaceta/64/2/2019-12-10-1/assets/documentos/Sargazo_Memoria_Electronica.pdf)
- Cuxim, M. Balam, R. (2015). Proceso para la elaboración de un biofertilizante a base de *Sargassum*. En *Ingeniantes*, 1 (2), 56-59. Recuperado de <http://citt.itsm.edu.mx/ingeniantes/pdfversion/ingeniantes2voll.pdf>
- Díaz, G. Guambi, D. (2018). La innovación: baluarte fundamental para las organizaciones. En *INNOVA Research Journal*, Vol 3 (10.1). Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito – Ecuador.
- Díaz, R. Higuera, S. Abadía, J. (2013) Incidencia de la eco-innovación en la competitividad del sector hotelero de la ciudad de Bogotá. *Revista Estrategia Organizacional*. Colombia: UNAD.
- Domínguez, V. López, M. (2017). Teoría General de Sistemas, un enfoque práctico. En *Economía y Administración*, Vol. X (3). Pp. 125-132. Recuperado de [http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v10n3/Data/Teoria\\_General\\_de\\_Sistemas\\_un\\_enfoque\\_practico.pdf](http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v10n3/Data/Teoria_General_de_Sistemas_un_enfoque_practico.pdf)
- Doyle, E. Franks, J. (2015) *Sargassum Fact Sheet*. Gulf and Caribbean Fisheries Institute.
- Guevara, G. Verdesoto, A. Castro, N. (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. Recuperado de <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Greenpeace. (s.f.). En *Greenpeace México*. Recuperado de <https://www.greenpeace.org/mexico/noticia/3055/es-el-sargazo-realmente-malo/>

- Grupo Dakatso de México. (s.f.). *Grupo Dakatso de México S.A. de C.V.* Recuperado de <https://www.dakatso.com.mx/>
- Hernández, F. (2014). Obtención de biogás a partir de algas del tipo sargassum de la playa Miramar de Cd. Madero Tamaulipas. (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica, Tamaulipas, México.
- Integrated Taxonomic Information System. (s.f.). *Sargassum fluitans (Børgesen) Børgesen*. Recuperado de [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=11398#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=11398#null)
- (s.f.). *Sargassum natans (L.) Gaillon*. Recuperado de [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=11391#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=11391#null)
- Instituto del Mar del Perú. (2021).Pisco: Imarpe realiza evaluación anual de macroalgas pardas en la zona de Zárate. En *Gob.pe*. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/imarpe/noticias/523452-pisco-imarpe-realiza-evaluacion-anual-de-macroalgas-pardas-en-la-zona-de-zarate>
- Kumar, V. (2012). *101 design methods: A structured approach for driving innovation in your organization*. John Wiley & Sons.
- León, C. (2019). El sargazo a escena. *Salud pública de México*, Vol. 61 (5), 701-703. <https://doi.org/10.21149/10870>
- Masiá, L. Martínez, N. Castillo, C. (s.f.). *Quienes Somos. Una empresa comprometida con el desarrollo innovador y sustentable de los recursos marinos*. Recuperado de <https://alquimar.com.mx/nosotros/#:~:text=Alquimar%20nace%20en%20el%202016,para%20la%20econom%C3%ADa%20del%20pa%C3%ADs>.
- Mendoza, M. (1999, febrero). La macroalgas marinas bentónicas de la Argentina. En *Ciencia Hoy*, 9 (50), 91-98. Recuperado de [http://aquaticcommons.org/16707/2/CienciaHoy1999\\_9\\_50\\_40.pdf](http://aquaticcommons.org/16707/2/CienciaHoy1999_9_50_40.pdf)
- Miret, L. Segarra, M. Peiró, A. (2011, agosto). ¿Cómo medimos la Ecoinnovación Análisis de indicadores en el Sector Turístico. En *Tec Empresarial*, Vol. 5 (2). Pp 15-25.

- Molina, M.J. (1992, julio). *Estudio de la estabilidad térmica del ácido algínico y derivados en diversas atmósferas* [Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid]. Recuperado de <https://oa.upm.es/5015/1/05199203.pdf>
- Muñoz, M. (s.f.) Empresa mexicana que elabora con sargazo productos sustentables. *La Jornada*. Recuperado de <http://ecologica.jornada.com.mx/2019/08/25/empresa-mexicana-que-elabora-con-sargazo-productos-sustentables-6480.html>
- Ortiz, L. (2019). ¿Qué es el sargazo y cómo afecta a los mares y las especies que lo habitan? *Expansión*. Recuperado de <https://expansion.mx/vida-arte/2019/06/24/que-es-el-sargazo-y-como-afecta-a-los-mares-y-las-especies-que-lo-habitan>
- Páramo, O. (2017). Aprovechan el exceso de algas para crear fertilizantes orgánicos. *UNAM Global*. Recuperado de <http://www.unamglobal.unam.mx/?p=26087>
- Quiroa, M. (2020). *Producto*. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/producto.html>
- Real Academia Española. (2014). Sargazo. En *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.5 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [26 de abril del 2021].
- (s.f.). Hipoxia. En *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.4 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [16 de noviembre de 2021]
- (s.f.). Anoxia. En *Diccionario de la lengua española*, 23.<sup>a</sup> ed., [versión 23.4 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [16 de noviembre de 2021]
- Reyes, M. Sánchez, P. (2016). Eco-Innovación en Empresas Hoteleras de Oaxaca, México. En *Salud y Administración, Vol 3* (8). Pp. 27-37. Recuperado de <http://www.unsis.edu.mx/SaludyAdministracion/08/A3%20-%20Eco-Innovacion.pdf>
- Robledo, D. Vázquez, E. (2019, octubre 10). Sargazo, conociendo al “enemigo”. En *Avance y Perspectiva Vol. 5* (3). Recuperado de <https://avanceyperspectiva.cinvestav.mx/sargazo-conociendo-al-enemigo/?print-posts=pdf>

- Rodríguez, R. Van, B. Jordán, E. (s.f.) *Afluencia masiva de sargazo pelágico a la costa del Caribe Mexicano (2014-2015)*. Puerto Morelos, Quintana Roo: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Rovira, S. Patiño, J. Schaper, M. (2017) *Eco innovación y producción verde Una revisión sobre las políticas de América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
- Sancho, A. (2011). *Introducción al turismo*. Recuperado de <http://www.utntyh.com/wp-content/uploads/2011/09/INTRODUCCION-AL-TURISMO-OMT.pdf>
- Santos, L. Ventura, A. Barros, R. Monteiro, D. Gonçalves, P. (2007) *Remoção de mercúrio de efluentes líquidos da indústria soda-cloro usando Sargassum sp.* 36ª ed. Rio de Janeiro: Frutiger e The Sans.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013). *Compendio de Estadísticas Ambientales edición 2013*. Recuperado de [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio\\_2013/dgeiawf.semarnat.gob.mx\\_8080/ibi\\_apps/WFServlet43c3.html#:~:text=La%20Secretar%C3%ADa%20de%20Turismo%20\(SECTUR,en%20la%20conservaci%C3%B3n%20de%20](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2013/dgeiawf.semarnat.gob.mx_8080/ibi_apps/WFServlet43c3.html#:~:text=La%20Secretar%C3%ADa%20de%20Turismo%20(SECTUR,en%20la%20conservaci%C3%B3n%20de%20)0los
- (2019). *Lineamientos técnicos y de gestión para la atención de la contingencia ocasionada por sargazo en el Caribe mexicano y el Golfo de México*. México: Semarnat.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (2021, abril). *Lineamientos Técnicos y de Gestión para la Atención de la Contingencia Ocasionada por Sargazo en el Caribe Mexicano y el Golfo de México*. México: Semarnat e INECC. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/636709/SEMARNAT-INECC-SARGAZO-2021.pdf>
- Secretaria de turismo. (2020). *Quintana Roo ¿Cómo vamos en turismo? enero- diciembre 2019 vs 2018*. Recuperado de <http://sedeturqroo.gob.mx/ARCHIVOS/COMO-VAMOS-201912.pdf>

- Suárez, A., Martínez-Daranas, B. (2018) La problemática del sargazo en el Caribe. En *Red CYTED, Adaptación basada en Ecosistemas: alternativa para la gestión sostenible de los recursos marinos y costeros del Caribe*. (pp. 82-94). La Habana: Instituto de Oceanología. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Susana\\_Perera-Valderrama/publication/331844171\\_Acciones\\_para\\_incrementar\\_la\\_resiliencia\\_de\\_arrecifes\\_coralinos\\_experiencia\\_compartida\\_entre\\_Cuba\\_y\\_Mexico\\_En\\_Zanuy\\_A\\_Ed\\_Adaptacion\\_basada\\_en\\_ecosistemas/links/5c902579299bf14e7e84b6b8/Acciones-para-incrementar-la-resiliencia-de-arrecifes-coralinos-experiencia-compartida-entre-Cuba-y-Mexico-En-Zanuy-A-Ed-Adaptacion-basada-en-ecosistemas.pdf#page=87](https://www.researchgate.net/profile/Susana_Perera-Valderrama/publication/331844171_Acciones_para_incrementar_la_resiliencia_de_arrecifes_coralinos_experiencia_compartida_entre_Cuba_y_Mexico_En_Zanuy_A_Ed_Adaptacion_basada_en_ecosistemas/links/5c902579299bf14e7e84b6b8/Acciones-para-incrementar-la-resiliencia-de-arrecifes-coralinos-experiencia-compartida-entre-Cuba-y-Mexico-En-Zanuy-A-Ed-Adaptacion-basada-en-ecosistemas.pdf#page=87)
- Tamayo, A. (1999). Teoría general de sistemas. En *Revista del departamento de ciencias*. Pp. 84-89.
- Torres, B. (2019). El sargazo en las costas mexicanas. En *La Ciencia y el Hombre, Vol. 32* (1). Recuperado de <https://www.uv.mx/cienciauv/files/2019/08/24-CYL-SARGAZO2019-00.pdf>
- Universidad de las Américas Puebla. (2009). Metodología de investigación. Recuperado de [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lmk/munoz\\_m\\_m/capitulo3.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmk/munoz_m_m/capitulo3.pdf)
- Van, B. (2016, diciembre). Afluencia masiva de sargazo pelágico a la costa del Caribe mexicano (2014-2015). En *Florecimientos algales nocivos en México, 1* (5), 352-365. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/317222216\\_Afluencia\\_masiva\\_de\\_sargazo\\_pelagico\\_a\\_la\\_costa\\_del\\_Caribe\\_mexicano\\_2014-2015](https://www.researchgate.net/publication/317222216_Afluencia_masiva_de_sargazo_pelagico_a_la_costa_del_Caribe_mexicano_2014-2015)
- Velázquez, J. Vargas, E. (2014). Ecoinnovación en turismo: una aproximación al estado de la cuestión. En *Gestión y Ambiente, Vol. 17* (1). Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/41547/49305>
- Velázquez, J. Vargas, E. Oliver, R. Cruz, G. (2016). Elementos determinantes de la ecoinnovación en hotelería de Huatulco, México. En *Revista Venezolana de Gerencia, Vol. 21* (74). Pp. 245-256. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29046685005>

Wang, M., y Hu, C. (2017) Predicting Sargassum blooms in the Caribbean Sea from MODIS observations. En *Geophysical Research Letters*, 44, [3265–3273]. Doi: :10.1002/ 2017GL072932

## Anexos

### Anexo 1. Guía POEMS

Sigla	Preguntas
<b>Personas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Quiénes son?</li> <li>2. ¿Qué edad tienen?</li> <li>3. ¿Cómo se visten?</li> <li>4. ¿Cómo hablan?</li> <li>5. ¿Qué hacen?</li> <li>6. ¿Por qué están ahí?</li> <li>7. ¿Con quiénes acuden al lugar?</li> <li>8. ¿Qué necesitan?</li> <li>9. ¿Qué pueden buscar cuando vienen aquí?</li> <li>10. ¿Están cómodas dentro del contexto?</li> <li>11. ¿Qué sienten?</li> <li>12. ¿Qué expresan?</li> </ol>
<b>Objetos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. ¿Qué cosas están en el lugar?</li> <li>14. ¿Cómo funcionan las cosas?</li> <li>15. ¿Cómo están ubicadas?</li> <li>16. ¿Cuáles son protagónicas?</li> <li>17. ¿Cuáles son secundarias?</li> <li>18. ¿Cómo son?</li> <li>19. ¿Qué colores tienen?</li> <li>20. ¿Cómo usan las cosas?</li> <li>21. ¿Se observa algo fuera de lo común con las cosas que están en el entorno?</li> <li>22. ¿Sobra o falta algo?</li> </ol>
<b>Entorno</b>	<b>1. Denotativo .-. Icónico no codificado</b>

	<p>§ Tipos de espacio (abiertos/ cerrados, magnitud)</p> <p>§ Iluminación (intensidad, ubicación, tipo de luz)</p> <p>§ Color (gama de colores utilizados para generar sensaciones)</p> <p>§ Textura (sensación táctil generada por los materiales)</p> <p>§ Olor (aromas involucrados en el contexto)</p> <p>§ Temperatura (control climático que requiere el contexto)</p> <p>§ Materiales (materia prima utilizada para construir el contexto)</p> <p>§ Formas (diseño de los volúmenes involucrados)</p> <p>§ Logística para personas con capacidades diferentes (facilidades para discapacitados)</p> <p>§ Ruido o sonidos inmersos en el contexto.</p> <p><b>2. Connotativo.-. Icónico codificado</b></p>
<b>Mensaje</b>	<p>23. Análisis y descripción del mensaje textual y/o verbal que utiliza la persona</p> <p>24. ¿Qué mensajes están presentes en el contexto?</p> <p>25. ¿Hay mensajes de marca? ¿son claros o no?</p> <p>26. ¿Hay mensajes de uso o instrucciones? ¿son claros o no?</p> <p>27. ¿Mensajes entre personas / objetos?</p> <p>28. ¿Mensajes entre personal y consumidores?</p> <p>29. ¿Qué mensajes están explícitos en el contexto?</p> <p>30. ¿Cuáles mensajes son implícitos en el contexto?</p> <p>31. ¿Son claros los mensajes del contexto o tienden a confundir?</p>
<b>Servicios</b>	<p>32. ¿Cuál es el servicio primario que ofrece el lugar?</p> <p>33. ¿Cómo lo está prestando?</p> <p>34. ¿Cuáles son los servicios complementarios del lugar?</p> <p>35. ¿Qué necesita el consumidor para realizar exitosamente su visita al contexto?</p> <p>36. ¿Qué requiere el personal operativo para ofrecer cabalmente el servicio que ofrece?</p>

**Fuente.** Elaboración propia con base en Kumar, (2012).

## **Anexo 2. Glosario.**

**Ácido algínico**, polisacárido estructural presente de forma natural en las paredes celulares de las algas pardas; con una función equivalente a la de la celulosa en las plantas terrestres.

**Alga**, cada una de las plantas talofitas, unicelulares o pluricelulares, que viven de preferencia en el agua, tanto dulce como marina, y que, en general, están provistas de clorofila acompañada a veces de otros pigmentos de colores variados que la enmascaran.

**Anoxia**, falta casi total de oxígeno en la sangre o en tejidos corporales.

**Arribazón**, recale o afluencia masiva de peces, algas marinas y pastos marinos a las costas en diferentes épocas del año.

**Atractivo turístico**, Valores propios existentes, natural, cultural o de sitio, que motivan la concurrencia de una población foránea susceptible a ser dispuesto y/o acondicionadas específicamente para su adquisición y/o usufructo recreacional directo.

**Biomasa**, conjunto de la materia orgánica, de origen vegetal o animal, y los materiales que proceden de su transformación natural o artificial.

**Contaminación visual**, todo aquello que afecta o perturba la visualización de una determinada zona o rompe la estética del paisaje.

**Destino turístico**, lugar visitado por turistas.

**Ecoinnovación**, toda aquella forma de innovación que apunta al desarrollo sostenible a través de la reducción del impacto en el medio ambiente con el uso eficiente de los recursos con los que se cuentan

**Erosión**, proceso geológico en el que los materiales de la tierra se desgastan y son transportados por fuerzas naturales como el viento o el agua.

**Hipoxia**, Trastorno en el que hay una disminución del suministro de oxígeno en un organismo.

**Lineamientos**, rasgos generales y básicos que permiten definir una tendencia o un plan, especialmente en el orden político.

**Litorales**, perteneciente o relativo a la orilla o costa del mar.

**Macroalga**, grandes mantos que forman las algas pardas, el sargazo gigante o kelp (*Macrocystis pyrifera*) y otros sargazos (*Sargassum sp.*).

**Marco legal**, conjunto de disposiciones, leyes, reglamentos y acuerdos a los que debe apegarse una dependencia o entidad en el ejercicio de las funciones que tienen encomendadas.

**Mar de sargazo**, conjunto de macroalgas que año con año se desplazan hacia las costas latinoamericanas.

**Recalar**, llegar a un lugar, en especial después de haber estado viajando.

**Sargazo**, Alga marina, en la que el talo está diferenciado en una parte que tiene aspecto de raíz y otra que se asemeja a un tallo.

**Turismo**, comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, y otros motivos no relacionados con el ejercicio de una actividad remunerada en el lugar visitado.

**Turismo doméstico**, comprende a los residentes del país en el que se elaboran las cuentas y que se desplazan al interior de ese mismo país.

### **Anexo 3. Productos elaborados a partir del sargazo**



Alimento para cabras a partir del sargazo



Productos de papelería y portavasos elaborados con sargazo por la empresa Sargánico

Fertilizante realizado con sargazo



Embarcación recolectora de sargazo diseñada por Grupo Dakatso de México S.A. de C.V.



Calzado realizado con sargazo

Vasijas, decoraciones y portavasos realizado con sargazo



Ladrillos creados a partir de SargaCreto, un concreto a base de sargazo patentado por Grupo Dakatso de México S.A. de C.V.



Biocombustible a base de sargazo