



De la economía lineal al manejo circular: análisis de una propuesta para cooperativas turístico-pesqueras

From the Linear Economy to Circular Management:
Analysis of a Proposal for Tourism-Fishing Cooperatives

*Cristina Cortés-Gómez¹, Adrián Cervantes-Martínez²,
Fernando Enseñat-Soberanis³ y Martha Angélica Gutiérrez-Aguirre⁴*

Resumen

A lo largo de su historia, el modelo de desarrollo en el Caribe mexicano ha mantenido una apuesta económica lineal, que compromete la calidad de sus recursos naturales y culturales, y que representa una pérdida continua de los servicios que proveen sus ecosistemas. Partiendo de la evolución de las principales actividades productivas de Quintana Roo (forestal, pesca y turismo) se realizó primeramente un análisis histórico para identificar algunas de las barreras que obstaculizan la transición hacia un manejo circular en el Caribe mexicano. En segundo lugar, se determinó mediante un diseño de investigación-acción participativa, cómo la identificación de objetivos comunes locales puede potencializar la integración de las cooperativas turístico-pesqueras hacia un manejo circular desde el enfoque de la economía ecológica y de la economía circular. Los resultados obtenidos mostraron líneas de acción frente a las problemáticas identificadas partiendo

¹ Autora de correspondencia. Estudiante de doctorado en Desarrollo Sostenible por la Universidad de Quintana Roo, Cozumel, México. Líneas de interés: manejo de recursos naturales costeros e insulares, proyectos sostenibles con cooperativas turísticas y pesqueras del Caribe mexicano. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8439-186X>. Correo electrónico: cristinacgdesign@gmail.com

² Doctorado en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, México. Profesor-investigador de la Universidad de Quintana Roo, Cozumel, México. Líneas de interés: limnología y ecología de sistemas acuáticos continentales con énfasis en los sistemas acuáticos cársticos de la Península de Yucatán, desarrollo de comunidades pesqueras, evaluación de recursos pesqueros y comportamiento fisicoquímico del agua en zonas de pesca y áreas de influencia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8947-8558>. Correo electrónico: adcervantes@uqroo.edu.mx

³ Doctorado en Desarrollo Sostenible del Turismo por la Universidad de Quintana Roo, México. Profesor-investigador de la Universidad Autónoma de Yucatán, México. Líneas de interés: uso turístico del patrimonio cultural y natural, impactos por exceso de visitantes en sitios turísticos y estrategias para mitigarlos. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6798-7407>. Correo electrónico: fernando.ensenat@correo.uady.mx

⁴ Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable por El Colegio de la Frontera Sur, México. Profesora-investigadora de la Universidad de Quintana Roo, Cozumel, México. Línea de interés: ecología y taxonomía del zooplancton epicontinental. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9329-820X>. Correo electrónico: margutierrez@uqroo.edu.mx



de cuatro estrategias de involucramiento comunitario: de extraer a reducir (aprovechamiento sostenible); de producir a prolongar (infraestructura sostenible); de usar a cerrar ciclos (gobernanza costera), y de desechar a regenerar (restauración integral). Estas estrategias proponen sentar las bases hacia un nuevo sistema de manejo circular de los ecosistemas costeros a nivel local, encaminadas a un desarrollo sostenible de la región.

Palabras clave: sostenibilidad; manejo circular; economía ecológica; economía circular; cooperativas turístico-pesqueras.

Abstract

Throughout its history, the development model in the Mexican Caribbean has maintained a linear economic commitment, which compromises the quality of its natural and cultural resources and represents a continuous loss of the services provided by its ecosystems. Based on the evolution of the main productive activities in Quintana Roo (forestry, fishing, and tourism), we first conducted a historical analysis to identify some barriers that hinder the transition towards circular management in the Mexican Caribbean. Secondly, through a participatory action-research design, it was determined how identifying common local objectives could potentiate the integration of tourist-fishing cooperatives towards circular management from the ecological economy and circular economy approach. The results obtained showed lines of action against the problems identified based on four community involvement strategies: from extracting to reducing (sustainable use); from producing to prolonging (sustainable infrastructure); from using to closing cycles (coastal governance), and from discarding to regenerating (integral restoration). These strategies propose laying the foundations for a new circular management system for coastal ecosystems at the local level aimed at sustainable development in the region.

Keywords: circular management; circular economy; green economy; sustainability; tourist-fishing cooperatives.

Introducción

Los conflictos socioambientales derivados de la explotación del territorio y de sus recursos son parte central del modelo extractivista actualmente predominante en América Latina (Merchand, 2016). Este modelo, basado en el crecimiento económico desmesurado y el desplazamiento de economías regionales, ha causado el deterioro de los ecosistemas y de sus servicios de forma acelerada en los países latinoamericanos (Azamar y Ponce, 2015). En consecuencia, se ha provocado una grave situación de pobreza y



marginación en los países del Sur, generando una fuerte concentración de la riqueza en los países del Norte desarrollado (Serrano y Martín, 2011).

El modelo extractivista integra una serie de actividades productivas que engloban la explotación de materias primas (Merchand, 2016). En las zonas costeras del Caribe mexicano, estas actividades datan de mediados del siglo XVIII con la explotación forestal, hasta el modelo actual basado principalmente en el turismo de sol y playa (Santander y Ramos, 2011). Desde la década de 1970 la mayor apuesta económica del Estado fue dirigida a un modelo de crecimiento económico basado en el turismo masivo (Santander y Ramos, 2011); sin contemplar las amenazas que éste representa para la salud de los ecosistemas y para los recursos naturales y culturales de la región (Fusco y Nocca, 2017; Torres *et al.*, 2017).

Desde los inicios de la masificación del turismo, los arrecifes de coral han perdido en un 50 % su capacidad de proporcionar servicios a los ecosistemas costeros y sus comunidades adyacentes (Álvarez-Filip *et al.*, 2009). También, la cobertura de manglar ha disminuido en un 55 % debido al crecimiento turístico y urbano reportado en Playa del Carmen (1976-2011) al norte (Reza, 2011) y en Mahahual-Xcalak al sur del Caribe mexicano (Hirales-Cota *et al.*, 2010).

La dificultad actual que manifiestan los ecosistemas para mantener sus servicios y recursos en el litoral costero del Caribe mexicano nos habla de un crecimiento económico acelerado que se asemeja a una economía lineal, en donde el medio natural pierde su capacidad de sustento (Fusco y Nocca, 2017; Sariatli, 2017). La insostenibilidad del desarrollo, basado en la economía lineal tradicional, parte de la desigualdad en la distribución de la riqueza que produce bienes y servicios con mano de obra barata e intensifica los conflictos socioterritoriales (Torres *et al.*, 2017). La economía lineal también ha mantenido el uso excesivo de recursos que finalizan su ciclo de vida a través de su desecho, lo cual imposibilita su regeneración (Ramos, 2004; Sariatli, 2017).

Actualmente, se presentan una serie de amenazas sociales, económicas y ambientales como: la falta de diversificación productiva y de desarrollo local, la degradación de los ecosistemas y de sus servicios, la pérdida de tradiciones, y el aumento de la vulnerabilidad para las comunidades costeras (Dachary, 2008; Marín, 2008; Álvarez-Filip *et al.*, 2009; Santander y Ramos, 2011; Castillo-Pavón y Méndez-Ramírez, 2017). Estas amenazas comienzan a revelar los perjuicios de mantener una economía lineal en el Caribe mexicano, exhibiendo una necesidad de cambiar el modelo de desarrollo de manera radical (Rubio *et al.*, 2010).

Frente a esta premisa la economía circular se presenta como una alternativa a la economía lineal actual, sustituyendo el desecho por la regeneración de los recursos (Prieto-Sandoval *et al.*, 2017). Por su parte, la economía ecológica plantea la sustitución de los modelos económicos lineales por sistemas dinámicos y con posibilidad de regeneración (Ramos,



2004). Ambos enfoques parten de la regeneración de los sistemas productivos, encaminados a realizar la transición hacia un manejo circular desde nuevas estrategias de gestión de recursos para el desarrollo sostenible (Aguilar, 2008; Fusco y Nocca, 2017).

El presente trabajo tiene como objetivos: en primer lugar, identificar algunas de las barreras que obstaculizan la transición hacia un manejo circular en el Caribe mexicano. En segundo lugar, determinar cómo la identificación de objetivos comunes desde el imaginario social de la comunidad local puede potencializar la integración de sectores productivos costeros, como los serían las cooperativas turístico-pesqueras, hacia un manejo circular en las zonas costeras. Finalmente, con los resultados obtenidos se propone el diseño de estrategias de involucramiento comunitario, desde los principios de la economía ecológica y la economía circular, para sentar las bases hacia un sistema de manejo circular de los ecosistemas costeros en el Sistema lagunar Chacmochuch.

De la economía lineal a la economía circular

En las zonas costeras de México, el modelo extractivista basado en el uso desmedido de los recursos moldea sus componentes ambientales y sociales para que se adapten a un crecimiento económico masivo basado en el turismo de sol y playa (Arizpe y Gámez, 2011). El turismo puede ser considerado como uno de los motores para el desarrollo socioeconómico de una región, produciendo impactos positivos como la generación de empleos. Sin embargo, esta misma actividad también puede ser la causante de la degradación del patrimonio natural y cultural debido a su configuración como un modelo económico lineal (Fusco y Nocca, 2017). Por esto, es fundamental activar la transición hacia nuevos sistemas productivos capaces de reducir la presión sobre los ecosistemas y que generen un balance entre el crecimiento económico y la sociedad en su conjunto (Prieto-Sandoval *et al.*, 2017).

En este sentido, la economía circular se presenta como una alternativa al modelo económico lineal actual, ya que promueve un flujo cíclico en todas sus etapas de vida. También, sustituye el desecho por la recuperación y regeneración de los recursos, facilitando la búsqueda de un desarrollo sostenible (Prieto-Sandoval *et al.*, 2017). Esta alternativa se apoya de diversos modelos de pensamiento como el de *cradle to cradle* (“de la cuna a la cuna”) que plantea un nuevo paradigma basado en el cierre del ciclo de vida de los productos, tal y como ocurre en la naturaleza (Balboa y Domínguez, 2014). Estos enfoques de aprovechamiento sostenible pueden facilitar la reintroducción de los productos y servicios de las zonas costeras, actuando como catalizadores en el cierre del ciclo del sistema.

Por otro lado, la economía circular también presenta limitaciones, ya que tiende a centrarse en reducciones de impacto a nivel individual y a corto plazo, que presentan retos futuros para la sociedad global (Korhonen



et al., 2018; Buchmann-Duck *et al.*, 2020). Asimismo, este enfoque ignora aspectos ecológicos clave, como la protección de la biodiversidad y sus impactos a una escala holística (Buchmann-Duck *et al.*, 2020). Tampoco queda claro cómo la economía circular conducirá a una mayor igualdad social y podrá garantizar beneficios sociales, además de lograr que las problemáticas de los diversos sectores de la sociedad sean atendidas (Corvellec *et al.*, 2022).

Frente a esto, un importante paso sería impulsar que los sistemas económicos capitalistas integren la dimensión social y profundicen en las posibles consecuencias ambientales desde la economía circular (Buchmann-Duck *et al.*, 2020; Corvellec *et al.*, 2022). Si estos elementos no son incorporados, esta herramienta no cambiará el rumbo de la economía lineal actual (Korhonen *et al.*, 2018; Corvellec *et al.*, 2022). Así, la idea de cerrar ciclos únicamente es congruente con el concepto de sostenibilidad si ésta es configurada como una sola unidad interrelacionada en sus tres dimensiones (sociales, económicas y ambientales), y dada en el corto, mediano y largo plazo (Aguayo *et al.*, 2013; Prieto-Sandoval *et al.*, 2017).

De la economía circular al manejo circular

Para comenzar la transición hacia la circularidad de la economía es necesario reducir (usar menos recursos y energía), prolongar (usar recursos y componentes por más tiempo), cerrar ciclos (reintroducir los recursos al sistema) y regenerar (restauración de los ecosistemas y sus servicios) (Konietzko *et al.*, 2020). De la misma forma en que estos principios de la economía circular pueden ser aplicados en sistemas de producción industrial, también pueden contribuir a que el sector turístico, o cualquier otro sector productivo de servicios alcancen una oferta sostenible; esto mediante la valoración y la restauración integral como palabras clave para la protección del patrimonio cultural y natural (Fusco y Nocca, 2017).

Por otra parte, la economía ecológica surge como un campo de estudio transdisciplinar que propone que los límites biofísicos de los ecosistemas deben ser tomados en cuenta cuando éstos se usen, replanteando los sistemas cerrados (como los modelos de economía lineal) por sistemas abiertos, dinámicos y con posibilidad de regeneración (Ramos, 2004). Los estudios transdisciplinarios, como los que propone esta investigación, incentivan a los principales sectores (público, privado, académico y social) a producir conocimiento científico de forma colaborativa con la sociedad (Lang *et al.*, 2012). De igual manera, estos estudios incorporan la investigación-acción participativa (Fals Borda, 1999) como parte de un proceso cíclico para la toma de decisiones de forma participativa y que contribuya a la resolución de problemas específicos hacia un desarrollo sostenible (Aguilar, 2008).

Desde los principios de ambos enfoques (economía circular y economía ecológica) se propone en este trabajo diseñar nuevas estrategias de gestión



de recursos bajo un concepto de manejo circular. Esta propuesta de manejo circular consiste en establecer un sistema en equilibrio dinámico que se presente como una alternativa al modelo económico lineal actual. Es un conjunto de estrategias, diseñadas colaborativamente, para determinar las acciones de conservación, aprovechamiento y restauración entre la comunidad y su entorno (Aguayo *et al.*, 2013; DOF, 2014).

Por lo tanto, la transición hacia un manejo circular podría sentar las bases para que en las zonas costeras sean implementadas políticas (tanto turísticas como pesqueras) encaminadas al aumento de la productividad local y la resiliencia ambiental, así como a la conservación de la tradición y de los símbolos de identidad comunitaria (Fusco y Nocca, 2017).

Método

El estudio se realizó en dos apartados, primeramente, mediante un análisis histórico desde la recopilación documental (Castillo y Lozano, 2006) para enmarcar la evolución de las principales actividades económicas que se han desarrollado en las zonas costeras del Caribe mexicano. Con esto se busca comprender sus dimensiones sociales, económicas y ambientales a través del tiempo, y así, encontrar ciertas relaciones que permitan elaborar supuestos de la región de estudio. Para el desarrollo del análisis histórico se diseñó un diagrama enmarcando los datos de la investigación desde una delimitación espacial, temporal y teórica del análisis (Hernández *et al.*, 2014) (ver Figura 1).

**Figura 1. Diagrama para la elaboración de la línea del tiempo:
el Caribe mexicano – sus inicios como destino turístico**

General			
Extractivismo en América Latina			
Siglo XIX	(1) Inicios del desarrollo económico del Caribe mexicano	(2) Principales actividades productivas de Quinta a Roo	Siglo XXI
	(3) Eventos climáticos y vulnerabilidad costera	(4) Problemáticas socioambientales y perspectiva actual de la zona	
Desarrollo turístico en el Caribe mexicano			
Particular			

Fuente: elaboración propia.

La delimitación espacial (vertical) se abordó desde una perspectiva general del modelo extractivista en América Latina, hasta llegar particularmente al desarrollo turístico del Caribe mexicano, con énfasis principal en la zona norte del estado. El periodo del análisis para la delimitación temporal



(horizontal) cubre desde los inicios de las primeras actividades productivas a principios del siglo XIX hasta el periodo actual.

Para la delimitación y agrupación teórica de los hallazgos del análisis histórico y para el desarrollo de la línea del tiempo, se establecieron cuatro temas principales: (1) inicios del desarrollo económico del Caribe mexicano (para realizar una descripción detallada de los hechos y conocer el contexto que dio inicio a este destino turístico masivo de sol y playa); (2) principales actividades productivas de Quintana Roo (cómo éstas influyeron en la conformación del Estado); (3) eventos climáticos, como huracanes, y vulnerabilidad costera (principalmente las afectaciones a las comunidades costeras por desastres naturales y actividades antropogénicas), y (4) problemáticas socioambientales y la perspectiva actual de la zona (como una necesidad para la conservación, restauración y manejo futuro del litoral de Quintana Roo).

La interpretación de los resultados se realizó desde un enfoque sistémico con la ayuda de una matriz de datos cualitativos (Miles *et al.*, 2014). Para la organización y recopilación de datos se utilizó un formato tabular entre las tres principales actividades productivas identificadas en el análisis histórico: la forestal, la pesquera y el turismo. Así como su relación cualitativa con cuatro de las principales etapas del análisis del ciclo de vida de un sistema o producto (extracción, producción, uso y desecho) (Aguayo *et al.*, 2013). Con los elementos obtenidos se identificaron algunas de las barreras que obstaculizan la transición de una economía lineal hacia un manejo circular en el Caribe mexicano; es decir, nos referimos a un manejo cíclico de los recursos costeros que sustituya el desecho por la regeneración de sus ecosistemas y sus servicios.

En el segundo apartado, a través de los resultados obtenidos de la matriz de datos, se buscó identificar objetivos comunes o acuerdos en materia ambiental, social y económica desde el imaginario social de la comunidad local (Cervantes-Martínez, *et al.*, 2020); entendiendo al imaginario social como las concepciones dinámicas que permiten construir identidad espaciotemporal con un territorio y mecanismos de resistencia que generen o guíen acciones y prácticas internas (Osorio, 2022). Para identificar los objetivos comunes, se tomaron datos de una serie de herramientas desde los principios de la investigación-acción participativa (Fals Borda, 1999; Hernández *et al.*, 2014). Esto, como parte de los principios que propone la economía ecológica para producir conocimiento científico de forma colaborativa con la sociedad (Aguilar, 2008).

La investigación participativa fue enmarcada en un contexto local debido a que la toma de decisiones se da generalmente a esta escala para luego ser transferidos a una escala regional (Haro y Taddei, 2010). Sin embargo, es importante mencionar que la producción de conocimiento científico de forma colaborativa con la sociedad presenta retos asociados con las estructuras organizativas, con la falta de integración entre tipos de conocimiento, con la



participación intermitente, y con la falta de legitimidad que pueden presentar estos resultados. Por lo tanto, para fortalecer la investigación sobre estos estudios, se debe poner énfasis en comprender mejor las condiciones del contexto general para ser integrados posteriormente en proyectos específicos (Lang *et al.*, 2012).

El diseño de la investigación-acción se realizó como un estudio de caso en el año 2019 por medio de estudios y capacitaciones del Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible.⁵ Este estudio fue realizado en el cayo Alcatraz, ubicado en el Sistema lagunar Chacmochuch al norte del Caribe mexicano, y surge gracias al interés de la cooperativa turístico-pesquera “Mar de las Antillas” por conservar sus ecosistemas frente a las amenazas visibles (Moreno *et al.*, 2019).

Los resultados se obtuvieron, primeramente, desde la observación participante (Hernández *et al.*, 2014) para el reconocimiento y registro del contexto actual del medio físico natural y transformado. En seguida, se realizaron una serie de entrevistas semiestructuradas (Geilfus, 2005) a informantes clave de diversos sectores (social, público, privado y académico) para conocer más sobre la relación histórica de la comunidad con su entorno (Moreno *et al.*, 2019). Por último, se llevaron a cabo una serie de dinámicas participativas (Geilfus, 2005) usando cinco unidades de análisis: el contexto regional, la relación entre la cooperativa con los distintos sectores, sus actividades productivas actuales, el estado de su infraestructura urbana y turística, y su visión a futuro (Moreno *et al.*, 2019).

Con los hallazgos identificados se realizó una nueva matriz integrando las principales barreras que obstaculizan la transición hacia un manejo circular, así como los objetivos comunes desde el imaginario social de la comunidad local y un apartado legislativo para fortalecer el sustento legal de las estrategias a proponer. Finalmente, con los datos agrupados en esta matriz, se diseñaron cuatro estrategias de involucramiento comunitario desde los principios de la economía lineal (extraer, producir, usar y desechar) (Aguayo *et al.*, 2013) hacia un manejo circular (reducir, prolongar, cerrar ciclos y regenerar) (Konietzko *et al.*, 2020) con el objetivo de sentar las bases para un nuevo sistema de manejo circular de los ecosistemas costeros del Sistema lagunar Chacmochuch.

Resultados y discusión

Modelo económico lineal actual en el Caribe mexicano

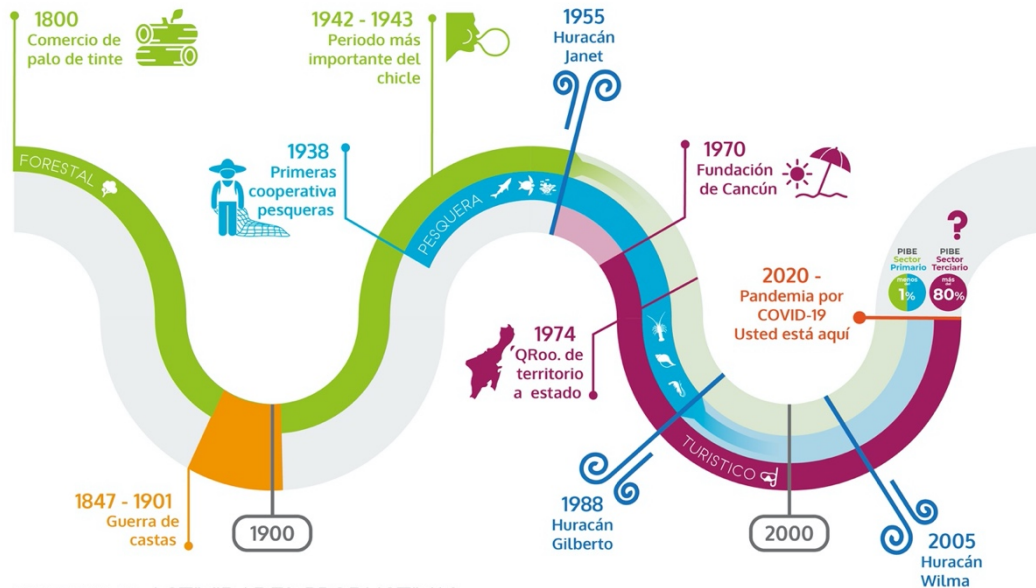
Como producto del análisis histórico (220 años de historia), se observó que el modelo económico de desarrollo actual (lineal), basado en la sobreexplotación de los ecosistemas y el desplazamiento de economías regionales, ha

⁵ CONANP-PROCOCODES 1294-2066-1902-1904-1907/2019.



mantenido procesos acelerados para la obtención, transformación y desecho de recursos costeros, sin posibilidad de regeneración. Para mostrar los resultados, se elaboró un resumen de forma gráfica, con el recorrido diacrónico de tres de las principales actividades productivas en el Caribe mexicano, comenzando con la forestal, seguida por la pesquera y terminando con el modelo actual (turístico) (Figura 2). También, se añadieron algunos de los eventos más representativos que han marcado su historia hasta la fecha y que cuestionan el rumbo del desarrollo en la región.

Figura 2. Principales actividades productivas en el Caribe mexicano (1800-2020)



PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS
EN EL CARIBE MEXICANO (1800 - 2020)

Fuente: elaboración propia con base en la revisión literaria del análisis histórico del presente trabajo.

Periodo forestal

Al establecer una relación entre el modelo de desarrollo actual en el Caribe mexicano y las principales etapas del ciclo de vida, se encontraron semejanzas en cómo se han llevado los procesos de desarrollo en los diferentes periodos productivos a lo largo de su historia. El Caribe mexicano fue punto de acceso para las primeras expediciones españolas a partir de 1517. La llegada de estos primeros exploradores a tierras mayas marcó el inicio de una historia de colonización y conquista que se repite hasta la fecha (Macías, 2007). El territorio federal de Quintana Roo fue creado en 1902 y surge posteriormente de la derrota de los mayas en la Guerra de castas, la cual tuvo como consecuencia la entrega de concesiones para el aprovechamiento de terrenos nacionales, y el saqueo de las riquezas naturales indígenas (Ávila y Luna, 2013; Macías, 2007).



La relación entre los primeros pobladores y la selva ha experimentado profundas transformaciones. La principal y más antigua práctica de uso de la tierra en la zona maya de Quintana Roo fue el sistema de cultivo tradicional derivado de la agricultura de roza o milpa (Dalle *et al.*, 2006; Estrada *et al.*, 2011). Este sistema constituye uno de los ejes que sustentan el territorio maya local porque articula conocimientos, prácticas, creencias y múltiples actividades productivas como la actividad forestal. Desde el siglo XIX los recursos forestales tuvieron un auge en el mercado regional e internacional que los posicionó en la economía temprana de la región (Estrada *et al.*, 2011).

Entre las riquezas forestales que destacaron en Quintana Roo, se encontraba el palo de tinte (*Haematoxylum campechianum*), madera conocida como materia tintórea por los mayas y posteriormente utilizada para teñir los paños en múltiples naciones europeas (Villegas y Torras, 2013). El interés por la extracción de maderas preciosas dio como resultado que la economía temprana de la región estuviera basada en el contrabando, y trajo consecuencias sociales importantes, como el despojo y apropiación de los recursos de los indígenas mayas (Hajovsky, 2016; Ávila y Luna, 2013). Para la segunda mitad del siglo XVIII, el auge alcanzado por la revolución industrial, específicamente en la industria textil provocó un incremento en la demanda de materias primas, especialmente de las tintóreas, que desencadenó la sobreexplotación del recurso (Contreras, 1987).

El árbol del chicozapote (*Manilkara zapota*) de donde se obtiene el chicle, también desempeñó un papel importante en la economía naciente del estado; su explotación inició aproximadamente en 1880, alcanzando su periodo más importante en la primera mitad del siglo XX (Pérez, 2014). El chicle era extraído por los indígenas mayas para limpiar la dentadura y principalmente para mitigar la sed (Pérez, 2014). En la segunda mitad del siglo XIX, Thomas Adams y William Wrigley tuvieron una gran influencia en la introducción del chicle de la Península de Yucatán a Estados Unidos, el cual tuvo una gran popularidad (Hajovsky, 2016). La demanda de la goma de mascar desencadenó el periodo más importante del chicle en Quintana Roo, alcanzando entre 1942 y 1943 una producción histórica (Pérez, 2014). Paralelamente a la bonanza chiclera y a la industria forestal tierra adentro, el henequén y la copra se constituyeron como dos de los negocios importantes de la costa sur de Quintana Roo a mediados del siglo XX (Buitrago *et al.*, 2012).

Los efectos climáticos característicos de las regiones tropicales también tuvieron efecto en la historia de la región. En 1955 dos huracanes, Hilda y Janet, dejaron grandes daños en el estado y perjudicaron el 90 % de la producción forestal y agrícola. Además, las sequías posteriores trajeron incendios de fatales consecuencias (Marín, 2008). Finalmente, el invento del chicle sintético terminó con la demanda a los campamentos chicleros, acabando prácticamente con su comercio (Hajovsky, 2016).



En la actualidad, se mantiene el aprovechamiento de maderas comunes tropicales y preciosas principalmente en el centro y sur de Quintana Roo (Aguirre *et al.*, 2020); asimismo, existen empresas comunitarias (ejidos forestales) que continúan con el aprovechamiento forestal comercial y también para uso tradicional (Dalle *et al.*, 2006; Puc-Alcocer *et al.*, 2019). Sin embargo, se estima que la aportación del sector forestal comercial al Producto Interno Bruto (PIB) del sector productivo primario estatal es de menos del 1 %, a diferencia del sector productivo terciario que representa cerca del 80 % (SEDEQROO, 2021). La matriz para datos cualitativos del periodo forestal se presenta en el Cuadro 1 como modelo económico lineal en el Caribe mexicano.

Cuadro 1. Matriz de relación del periodo forestal (1800-1955) en el Caribe mexicano

Periodo forestal (1800 – 1955) como modelo económico lineal en el Caribe mexicano				
Principales etapas del análisis del ciclo de vida				
	Extracción y transformación	Producción y distribución	Uso y consumo	Desecho / fin de vida útil
Explotación de recursos forestales	<ul style="list-style-type: none"> - Explotación forestal desmedida del palo de tinte (siglo XIX) y del chicle a principios del siglo XX. - Despojo y apropiación de recursos naturales indígenas mayas. - Economía temprana de la región basada en materias de contrabando. - La actividad maderera importante en la economía naciente y contribuyó a la formación de Q. Roo. como entidad federativa. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los recursos forestales eran principalmente para exportación. - La revolución industrial textil en Europa desencadenó la sobreexplotación del palo de tinte. - La demanda chiclera de EE. UU. detonó la industria chiclera en Q. Roo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El palo de tinte se utilizaba para teñir los paños en múltiples naciones europeas. - El chicle de la Península de Yucatán fue muy popular en EE. UU. - Reconversión productiva en la década de 1960, los ranchos forestales se transformaron en sitios de hospedaje. 	<ul style="list-style-type: none"> - La explotación de maderas preciosas combinada con los estragos de los huracanes Hilda y Janet (1955), y los incendios por sequías agotaron los recursos forestales. - El invento del chicle sintético terminó con la demanda a los campamentos chicleros en la Península. - La crisis forestal dio origen a las primeras cooperativas pesqueras en el estado.

Fuente: elaboración propia con base en la revisión literaria del apartado “Periodo forestal” del presente trabajo.

Periodo pesquero

En 1938 se dio origen a las primeras cooperativas pesqueras en el estado (Santander y Ramos, 2011). Pero fue hasta la década de 1950 que el periodo pesquero comenzó a tener mayor importancia en el Caribe mexicano con el comercio de la carne y aceite de tiburón, de las esponjas y de la carne de tortuga (Buitrago *et al.*, 2012). Desde sus inicios, la pesca en Quintana Roo ha sido una actividad importante a nivel social y económico por su valor de captura y por la generación de empleos gracias al desarrollo de la pesca artesanal (Sosa-Cordero y Ramírez-González, 2011; Ramos-Miranda *et al.*, 2013). Además de su valor comercial, la actividad pesquera ha tenido un



impacto relevante en el contexto social, forjando la relación que tienen los pescadores con los ecosistemas costeros, sus tradiciones, y la forma en que se habita y maneja el espacio (Cabrera *et al.*, 2018).

A nivel peninsular, la pesquería de pulpo ocupa el primer lugar en capturas, pero dado que este recurso es poco abundante en las costas de Quintana Roo, en esta zona sus capturas son relativamente bajas, en comparación con las reportadas en Yucatán y Campeche (Ramos-Miranda *et al.*, 2013). En cambio, la langosta espinosa (*Panulirus argus*) ha sido uno de los recursos más valiosos desde la década de 1960 para las comunidades locales, gracias a su alto valor económico y al creciente mercado que se extendió internacionalmente (Buitrago *et al.*, 2012; Cabrera *et al.*, 2018; Cervantes-Martínez, *et al.*, 2020). La pesca de escama también ha sido representativa en la producción pesquera de Quintana Roo, principalmente con dos especies de meros: mero mestizo (*Epinephelus morio*) en la zona norte y el mero indio (*Epinephelus striatus*) en las zonas central y sur (Sosa Cordero y Ramírez-González, 2008).

Por su parte, el avance tecnológico y de infraestructura le dieron un fuerte impulso a la actividad pesquera: con los primeros motores de borda para embarcaciones los pescadores alcanzaron mayores distancias y aumentaron su capacidad productiva (Buitrago *et al.*, 2012). El crecimiento de la actividad también fue posible gracias a las embarcaciones de fibra de vidrio, la apertura de unidades para la conservación de los productos, el establecimiento de talleres de reparación y mantenimiento, la migración de pescadores, y la disponibilidad de créditos para los cooperativistas (Santander y Ramos, 2011).

Sin embargo, el paso del huracán Gilberto, en 1988, dejó daños importantes en la infraestructura pesquera (Cabrera *et al.*, 2018), dejando a los pescadores sin equipo de trabajo y afectando a cientos de familias (Marín, 2008). Posteriormente, las pesquerías entraron en un periodo de estancamiento y se registró un decremento del 40 % en la pesca de langosta (Marín, 2008). Asimismo, el establecimiento de los periodos de veda para regular el aprovechamiento pesquero, como el de la langosta en 1989, desestabilizó la economía local y despertó la necesidad de buscar nuevas alternativas productivas (Cabrera *et al.*, 2018). También la introducción de los periodos de veda de la tortuga en el Caribe mexicano, a principios de la década de 1990, tuvo repercusiones a nivel cultural, al terminar con la tradición local del consumo de la carne y el huevo de tortuga en la región (Santander y Ramos, 2011).

Ante esto, se inició una reconversión productiva poco planificada y en algunos casos forzada. En algunas zonas, principalmente en la zona norte del estado, con el desplazamiento de la actividad pesquera, la infraestructura fue adaptada para el turismo, dando paso a la pesca deportiva y al buceo (Santander y Ramos, 2011; Hajovsky, 2016). Actualmente, gran parte de los recursos pesqueros de alto valor social y económico se encuentran



sobreexplotados a nivel regional. A nivel estatal, la mayor presión pesquera de langosta se encuentra en la zona norte de Quintana Roo (Sosa-Cordero y Ramírez-González, 2011). La captura de mero indio en el Caribe mexicano también tuvo un importante decremento, con una caída del 82 % en las costas centrales y al sur del estado (Sosa Cordero y Ramírez-González, 2008).

De acuerdo con Ramos-Miranda *et al.* (2013) las causas que han llevado al límite el aprovechamiento de las pesquerías engloban múltiples factores, como la falta de conocimiento de los efectos de la pesca sobre los ecosistemas; la carencia de índices ecosistémicos integrales para el manejo pesquero; el aislamiento de la pesca frente a otros sectores económicos; y la creciente presión de los pescadores por acceder a los recursos marinos. También la falta de cumplimiento a las políticas y normativas de manejo como los permisos de pesca, los periodos de veda, las cuotas permitidas de captura y las tallas mínimas legales (Sosa-Cordero y Ramírez-González, 2011).

Por otro lado, las artes de pesca abandonadas en el mar como las redes de enmalle, palangres, atarrayas, líneas y anzuelos también representan una problemática para las especies marinas que quedan atrapadas; y como fuente de contaminación plástica en los océanos que tardan cientos de años en degradarse (Lango *et al.*, 2020). La matriz para datos cualitativos del periodo pesquero se presenta en el Cuadro 2 como modelo económico lineal en el Caribe mexicano.

Cuadro 2. Matriz de relación del periodo pesquero (1938 - 2020) en el Caribe mexicano

Periodo pesquero (1938 -2020) como modelo económico lineal en el Caribe mexicano				
Principales etapas del análisis del ciclo de vida				
	Extracción y transformación	Producción y distribución	Uso y consumo	Desecho / fin de vida útil
Explotación pesquera	<ul style="list-style-type: none"> - Surgen las primeras cooperativas pesqueras (1938). - Actividad pesquera en los 50 (tiburón, esponjas y tortuga) - La langosta como especie preferida de los pescadores desde la década de 1960. - Gran valor de captura y generación de empleos gracias a la pesca artesanal. - Impacto social que forja la relación y las tradiciones entre los pescadores y su entorno costero. 	<ul style="list-style-type: none"> - El avance tecnológico y de infraestructura le dio un fuerte impulso a la actividad pesquera de Q. Roo. - Importantes daños en la infraestructura portuaria y en embarcaciones tras el paso de huracanes. - Falta de recursos para levantarla. 	<ul style="list-style-type: none"> - La langosta espinosa enlazada al enorme mercado de los EE. UU. - Falta de conocimiento (consumidor y pescador) de la proveniencia y los efectos de la pesca sobre los ecosistemas. - Periodos de veda de especies en riesgo terminaron con tradiciones locales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dos años después de Gilberto se registró un 40 por ciento de decremento en la pesca de langosta. - Sobreexplotación de recursos pesqueros de alto valor social y económico. - Abandono de la actividad pesquera para dar paso a la pesca deportiva y al buceo. - Contaminación plástica por artes de pesca abandonadas. - Infraestructura pesquera adaptada para el turismo.

Fuente: elaboración propia con base en la revisión literaria del apartado "Periodo pesquero" del presente trabajo.



Periodo turístico

Paralelo al periodo pesquero se dieron los inicios del turismo en Quintana Roo (1970) con el objetivo de potenciar el Caribe mexicano como un centro turístico de sol y playa (Santander y Ramos, 2011; Fraga, 2012). Gracias a los créditos otorgados por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, y con la intervención técnica del Fondo de Promoción de Infraestructura Turística (INFRATUR) comenzó el proyecto Cancún que trajo consigo una contribución sustancial al PIB de Quintana Roo (Marín, 2008) y que finalmente, consolidó su categoría de territorio a estado de la Federación en 1974.

Cancún paso de ser un poblado de 100 pescadores en 1960, a convertirse en uno de los centros vacacionales de turismo de sol y playa más importantes del país en los noventa con cerca de medio millón de habitantes (Marín, 2008). Entre 1980 y 1990 se construyó el aeropuerto internacional de Cancún, detonante turístico para toda la región. También, el corredor Cancún-Tulum, que junto con la carretera Cancún-Mérida, dieron acceso terrestre a la región conocida como Riviera maya (Rubio *et al.*, 2010). Por su parte, Cozumel, imposibilitado para competir con Cancún y la Riviera maya, se reinventó en la década de 1990 y se ubicó como destino líder en el arribo de cruceros (Santander y Ramos, 2011).

Conforme iba avanzando el desarrollo turístico en Quintana Roo, se presentaron una serie de amenazas que acrecentaron la vulnerabilidad costera. El huracán Gilberto perjudicó seriamente la costa norte de Quintana Roo en 1988, presentando daños en la infraestructura turística y pérdidas millonarias (Marín, 2008). El huracán *Wilma* en 2005 también afectó severamente la región norte del estado, en tanto que el huracán *Dean* dos años más tarde, impactó por el sur de la península tocando tierra a la altura de Sian Ka'an provocando importantes daños materiales en las zonas urbanas y en los ecosistemas costeros (Navarro-Martínez *et al.*, 2016). Los huracanes son riesgos recurrentes para las comunidades costeras, pero existen diferencias significativas en lo que se refiere a vulnerabilidad, ya que la población local es la más amenazada, mientras que el sector turístico cuenta con apoyos estatales, nacionales e internacionales para seguir operando después de las catástrofes (Marín, 2008).

Ante este panorama, la vulnerabilidad costera potencia las amenazas sociales, económicas y ambientales que comienzan a revelar las fallas del modelo de crecimiento masivo en la región. A nivel ambiental, el deterioro y la transformación de los ecosistemas costeros es cada vez más visible a pesar de los decretos de protección en el estado. Desde los comienzos del turismo en 1970 los arrecifes de coral han perdido en un 50 % su capacidad de proporcionar servicios a los ecosistemas costeros y sus comunidades adyacentes (Álvarez-Filip *et al.*, 2009), y actualmente, cerca del 60 % de los arrecifes se encuentran en estado de degradación (McField *et al.*, 2020).



Los múltiples factores antropogénicos relacionados con el turismo masivo como la contaminación, el mal manejo de la energía y el agua, el aumento de la urbanización, las aglomeraciones, y la pérdida de los ecosistemas y sus especies (Fennell, 2008), incrementan el deterioro en los arrecifes y aumentan su vulnerabilidad a enfermedades y efectos climatológicos (Álvarez-Filip *et al.*, 2009).

Por otro lado, los ecosistemas de manglar también se encuentran fuertemente amenazados. En Quintana Roo entre el año 1980 y el 2010 se perdieron cerca de 10 000 ha de manglar y se tuvo un cambio en la superficie con más de 2 000 ha de manglar perturbado (Valderrama-Landeros, 2017). El reporte final del proyecto de monitoreo del manglar en el municipio de Solidaridad (2011) muestra que la cobertura en este municipio, localizado al norte del Caribe mexicano, ha disminuido en un 55 % entre 1976 y 2011 debido al crecimiento turístico y urbano en Playa del Carmen, con una pérdida de 1860 ha (Reza, 2011). En el sur del estado también se presenta deforestación en los manglares de Mahahual-Xcalak, alcanzando pérdidas similares a las del norte de Quintana Roo (Hirales-Cota *et al.*, 2010).

La pérdida de ecosistemas costeros de alto valor se sigue presentando en gran medida por la falta de planificación y cumplimiento en la normatividad ambiental y patrimonial, que se ve reflejada en el cambio de uso de suelo y la carencia de infraestructura básica (Castillo-Pavón y Méndez-Ramírez, 2017), lo cual afecta directamente el equilibrio general de los arrecifes, las praderas de pastos marinos, los manglares, la duna costera y los acuíferos.

A nivel socioeconómico el rápido crecimiento territorial y demográfico comenzó a arrojar una serie de problemáticas en la región (Marín, 2008; Dachary, 2008). A lo largo de su desarrollo, el turismo de la costa de Quintana Roo ha contado con instrumentos de política pública (Araújo-Santana *et al.*, 2013) y con un marco legal ambiental para su gestión (Rubio *et al.*, 2010). Sin embargo, en el contexto del turismo, la implementación de estas políticas ha resultado más difícil que su creación, misma que resulta de la prioridad otorgada a los factores económicos sobre las preocupaciones sociales y ambientales (Dodds y Butler, 2009).

Frente a la desconexión entre los objetivos ideales de las políticas turísticas y los resultados alcanzados (Dodds y Butler, 2009), el proyecto Cancún fue creciendo de forma desorganizada, padeciendo insuficiencia de viviendas y servicios (Marín, 2008), creciendo a fuerza de invasiones y sin respetar ordenamientos ni regulaciones (Dachary, 2008), y sin considerar que, al superar los límites de la capacidad de carga turística, se producirían una serie de complicaciones que comprometerían el ciclo de vida a largo plazo del destino turístico a nivel físico, ambiental y sociocultural (Fennell, 2008). Estos conflictos ya se han identificado en las comunidades locales dentro de las Áreas Naturales Protegidas y las Zonas Arqueológicas en el Caribe mexicano debido a la masificación del turismo que restringe los derechos de



acceso, uso y explotación de tierras o litoral marítimo para las comunidades receptoras (Segrado *et al.*, 2013).

En términos regionales, pronto fue evidente el crecimiento económico de enclave, ya que Cancún se fundó como un centro económico que no aportó beneficio alguno al centro y sur del estado (Marín, 2008). El desarrollo local fue desapareciendo, abriendo camino a las grandes corporaciones que han hecho de este corredor una zona global, donde los precios tienen valores internacionales (Dachary, 2008). Por esto, una de las principales lecciones que nos deja este modelo de desarrollo es la importancia de asegurar una relación equitativa entre la planificación turística y las necesidades locales (Dodds y Butler, 2009). Esto, desde el reconocimiento de la arquitectura local a pequeña escala, la zonificación turística, el crecimiento gradual, la producción e implicación local y la diversificación de mercado (Fennell, 2008).

A nivel ecológico, el arribo masivo de sargazo se ha convertido en un problema para las costas del Caribe mexicano, representando un factor de estrés en los arrecifes, pastos marinos y dunas costeras. En el 2018 los reportes superaron los registros históricos de arribo de sargazo en las playas, afectando de forma considerable la actividad turística debido a la transformación del paisaje. A pesar de los intentos millonarios por contener el sargazo, no se han concretado esfuerzos integrales que atiendan el problema desde la colaboración y coordinación de todos los sectores (Uribe Martínez *et al.*, 2020).

De los antecedentes más recientes, en los primeros meses del año 2020 debido a la pandemia mundial por COVID -19 se decretó una alerta sanitaria en todos los sitios turísticos de sol y playa en Quintana Roo, también se cancelaron todas las llegadas de cruceros a los puertos del Caribe mexicano (Canchola *et al.*, 2021). Tan sólo en los aeropuertos de Cozumel y Cancún, en una comparativa realizada por Canchola *et al.* (2021), del primer semestre del año entre el 2019 y el 2020, se registró un decremento de pasajeros, tanto nacionales como internacionales de casi 55 %, y pérdidas estimadas de USD 3 500 millones por la parálisis de las actividades productivas estatales.

La historia de las actividades productivas en el Caribe mexicano hace patente que el modelo económico lineal que hasta la fecha continúa implementándose y su esquema de crecimiento meramente económico, ha traído consigo una serie de problemáticas sociales, ambientales y legales. Hasta el día de hoy, las afectaciones a las comunidades locales y a los ecosistemas costeros no habían sido suficientes para hacer una pausa y repensar las consecuencias del modelo de desarrollo. Esto cambió cuando la pandemia del COVID-19 paralizó completamente el turismo en todo el mundo, presentando pérdidas millonarias económicas y de capital humano. Hoy más que nunca se hace evidente la necesidad de una diversificación productiva en el Caribe mexicano que brinde opciones de desarrollo local y aprovechamiento sostenible de los recursos, encaminadas a reconciliar la



economía con la comunidad y su entorno. La matriz para datos cualitativos del periodo turístico se presenta en el Cuadro 3 como modelo económico lineal en el Caribe mexicano.

Cuadro 3. Matriz de relación del periodo turístico (1970 - 2020) en el Caribe mexicano

Periodo turístico (1970 - 2020) como modelo económico lineal en el Caribe mexicano				
Principales etapas del análisis del ciclo de vida				
	Extracción y transformación	Producción y distribución	Uso y consumo	Desecho / fin de vida útil
Modelo turístico de sol y playa	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioro y transformaciones de los ecosistemas costeros a raíz de los inicios del turismo (1970). - Cambios en el uso de suelo. - Restricción en derechos de acceso y explotación de zonas costeras para las comunidades receptoras. - Deterioro de playas, pérdida de la duna costera y desmonte de manglar. - Aumento de la vulnerabilidad de los arrecifes por factores antropogénicos relacionados al turismo. - Importancia de diversificar el mercado. - Equidad entre planificación turística y las necesidades locales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de infraestructura turística por intereses extranjeros. - Crecimiento económico de enclave. - Migración y crecimiento demográfico exponencial. - Inicio del proyecto Cancún con créditos otorgados por el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo. - Promoción turística internacional para implementar un programa integral de centros turísticos. - Reconocer la importancia de la arquitectura local, la zonificación turística y la producción e implicación local. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sector productivo terciario aporta más del 80 % del PIB en Quintana Roo. - Decretos de ANP y Zonas Arqueológicas (acuerdos internacionales). - La infraestructura turística fue desarrollada por grandes corporaciones internacionales. - La lucha constante entre las empresas extractivas y las organizaciones ambientales. - Incumplimiento de la normatividad ambiental y patrimonial. - Vulnerabilidad climática para las comunidades costeras. - Malas prácticas turísticas - Capacidad de carga turística rebasada - Educación para minimizar los impactos del turismo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de recuperación por inversión extranjera frente a eventos climáticos. - Pérdida y degradación de más del 50 % de los arrecifes y manglares. - Pérdida de la capacidad de los ecosistemas de proporcionar servicios. - Fallas en el modelo de turismo masivo de sol y playa en la región. - Carencia de infraestructura turística y urbana básica - Contaminación y mala calidad del agua. - Parálisis total de las actividades turísticas por COVID-19

Fuente: elaboración propia con base en la revisión literaria del apartado "Periodo turístico" del presente trabajo.

Propuesta de manejo circular en el Sistema lagunar Chacmochuch

Partiendo de la identificación de algunas de las barreras que obstaculizan la transición de una economía lineal hacia un manejo circular en el Caribe mexicano, se buscó identificar objetivos comunes entre los elementos de la matriz de datos cualitativos y el imaginario social de la comunidad local. Esto, a través de los resultados obtenidos del estudio de caso realizado en el Sistema lagunar Chacmochuch junto con la cooperativa "Mar de las Antillas" y de un apartado legislativo para fortalecer el sustento legal de los elementos identificados (Cuadro 4). Tener objetivos comunes entre los actores involucrados, es clave para alcanzar un desarrollo sostenible, lo cual se ha visto y comprobado en cooperativas pesqueras de la región (Cervantes-Martínez, *et al.*, 2020).



Cuadro 4. Matriz hacia un manejo circular en el Caribe mexicano

EL	Barreras que están obstaculizando la transición hacia un manejo circular en el Caribe mexicano	Objetivos comunes desde el imaginario social	Legislación (nacional y local)	EC
Extraer	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de diversificación productiva. - Sobreexplotación de los ecosistemas costeros y sus servicios. - Restricciones de acceso y explotación para comunidades receptoras. - Reconversión productiva no planificada y forzada. - Relación imparcial entre la planificación turística y las necesidades locales. - Desplazamiento de economías regionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diversificar las actividades productivas locales y regionales. - Atender y contrarrestar los impactos negativos de la pesca furtiva y la pérdida de recursos y hábitats en la laguna costera. - Mantener una apuesta por el desarrollo local. - Fortalecer la pesca artesanal sustentable y el desarrollo de actividades de maricultura. - Integrar el turismo como actividad complementaria a la pesca artesanal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Programas de desarrollo para la diversificación pesquera y requisitos para la obtención de concesiones o permisos correspondientes (DOF, 2018/LGPAS) - Alternativas económicas para diversificar la pesca de langosta y alcanzar límites sostenibles de extracción (SICA-OSPESCA, 2018). - Zonas de Refugio Pesquero (DOF, 2014/NOM-049-SAG/PESC). 	Reducir
Producir	<ul style="list-style-type: none"> - Carencia de infraestructura urbana y turística. - Aumento de la urbanización y aglomeraciones. - Contaminación del agua y del suelo. - Capacidad de carga turística rebasada - Falta de información sobre el valor de los ecosistemas y sus servicios. - Creciente vulnerabilidad climática de las comunidades costeras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar sistemas de infraestructura y equipamiento circular como medida de planificación turística (agua, energía y residuos sólidos). - Los servicios ecosistémicos asociados a los arrecifes, manglares y pastos marinos abren oportunidades para desarrollar actividades ecoturísticas de bajo impacto. - Considerar los principios de diseño bioclimático y arquitectura vernácula reforzada que atienda los impactos climáticos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos y especificaciones de sostenibilidad en el ecoturismo (DOF, 2021/PROY-NMX-AA-133-SCFI). - Criterios y normativas de construcción e infraestructura sustentable adaptada a los efectos del cambio climático (Pereira, <i>et al.</i>, 2013/PEACC de Quintana Roo) - Actividades permitidas dentro de la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas Laguna Chacmochuch (CONANP, 2018/Programa de Manejo RBCM). 	Prolongar
Usar	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de gobernanza en la toma de decisiones sobre manejo costero. - Dificultad para la implementación de políticas de acción colectiva y gestión adaptativa a largo plazo. - Malas prácticas turísticas que vulneran la salud de los ecosistemas. - Incumplimiento de la normatividad ambiental y patrimonial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fortalecer las estrategias de gobernanza y la investigación de ecosistemas costeros amenazados por desarrollo y los impactos climáticos. - Socializar proyectos de manejo costero con todos los sectores involucrados (social, público, privado y académico). - Impulsar el desarrollo comunitario y promover la capacitación continua de las comunidades receptoras. - Gestionar proyectos de ciencia comunitaria para la integración de las comunidades costeras en el manejo de ANP. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos integrales de gestión para la gobernanza de las zonas costeras desde un enfoque sectorial (DOS, 2018/Política Nacional de Mares y Costas de México). - La CONANP promueve instrumentos de política pública (PROCOCES y PROREST) para el manejo sostenible de los ecosistemas dentro de las ANP a nivel comunitario. - Procedimientos, requisitos, y protección al patrimonio natural y cultural que se requieren en el desarrollo de la actividad turística (DOF, 2003/NOM-09-TUR-2002). 	Cerrar ciclos
Desear	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención, transformación y desecho de recursos costeros sin posibilidad de regeneración. - Sociedad y ambiente al servicio del crecimiento económico. - Pérdida de la tradición y mercantilización de la cultura. - Falta de inversión y de capital humano para proyectos de conservación y restauración. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar proyectos de restauración integral de los ecosistemas costeros para buscar un manejo sostenible y el bienestar de las comunidades costeras. - Incorporar métodos de valoración multicriterio de los servicios ecosistémicos con mira al futuro, pensando en aumentar la resiliencia de las comunidades costeras. - Fomentar el turismo comunitario y regenerativo de ecosistemas amenazados que integren la belleza escénica, los recursos locales y que fortalezcan la dinámica social y cultural. 	<ul style="list-style-type: none"> - Restauración de sistemas naturales de protección costera e incorporación gradual de los ecosistemas a esquemas relacionados con los bonos de carbono (Pereira, <i>et al.</i>, 2013/PEACC de Quintana Roo) - La valoración económica de los servicios ecosistémicos promueve una toma de decisiones informada sobre el uso y manejo sostenible de los recursos naturales en las zonas costeras (CONANP-GIZ, 2017). 	Regenerar

Fuente: elaboración propia con base en CONANP-PROCOCES 1294-2066-1902-1904-1907/2019.



Los resultados obtenidos en la investigación-acción participativa buscaron determinar cómo la identificación de objetivos comunes puede potencializar la integración de las cooperativas turístico-pesqueras en el diseño de estrategias de involucramiento comunitario hacia un manejo circular. Con los datos agrupados en la matriz (Cuadro 4) se diseñaron cuatro estrategias de involucramiento comunitario, descritas a continuación, con el objetivo de sentar las bases hacia un manejo circular de los ecosistemas costeros en el Sistema lagunar Chacmochuch (Figura 3).

1. De extraer a reducir: ante la degradación de los ecosistemas costeros, se busca bajar la presión sobre éstos fomentando una diversificación de las actividades productivas locales, de tal forma que fortalezcan las técnicas tradicionales y artesanales, así como la organización social. Promoviendo un aprovechamiento sostenible para la conservación de los servicios ecosistémicos y el desarrollo productivo local.

Como ejemplos de éxito comunitario en zonas costeras a nivel nacional, Cabo Pulmo en Baja California Sur, se presenta como un modelo internacional de aprovechamiento sostenible. Esto, gracias a los esfuerzos comunitarios y académicos por adoptar una oferta turística de bajo impacto ecológico que ha beneficiado la calidad de vida de la comunidad local (Gámez, 2008). A nivel estatal, las Sociedades cooperativas de producción pesquera de Cozumel y Vigía Chico, Punta Herreros (entre otras), localizadas dentro de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, promueven técnicas de pesca sostenible y selectiva de manejo comunitario y han integrado al ecoturismo como una alternativa económica de bajo impacto (PNUD, 2012; Cervantes-Martínez *et al.*, 2020).

Dichas cooperativas responden a las indicaciones dictadas en el marco legal, nacional e internacional, promoviendo alternativas para estimular la diversificación pesquera, como los programas para la pesca de fomento, la maricultura, la pesca deportivo-recreativa (captura y liberación) y los paseos ecoturísticos (cumpliendo con las concesiones o permisos correspondientes) (DOF, 2018/LGPAS). También la creación de Zonas de Refugio Pesquero desde la NOM-049-SAG/PESC-2014 como medida para incentivar el aprovechamiento sostenible en beneficio del sector productivo y la recuperación de ecosistemas costeros. Estas alternativas son acordes al marco normativo de la zona analizada por el presente trabajo, localizada dentro de una ANP en la subzona de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas laguna Chacmochuch (CONANP, 2018/Programa de manejo RBCM).

2. De producir a prolongar: el desarrollo tanto turístico como pesquero requieren la construcción e implementación de infraestructura básica para su operación. Tanto la carencia como la implementación no planificada de esta infraestructura han sido causantes del deterioro de los ecosistemas y de la contaminación del agua-suelo en las zonas costeras (Castillo-Pavón y Méndez-Ramírez, 2017; Valderrama-Landeros, 2017). Para evitar esto, es necesario la planificación de sistemas de infraestructura y equipamiento



circular (agua, energía y residuos sólidos) que consideren los principios de bioclimática y arquitectura vernácula en su diseño, gestión y disposición; así como promover un turismo sostenible de bajo impacto.

El Proyecto de Norma mexicana NMX-AA-133-SCFI-2021 establece los requisitos y especificaciones de sostenibilidad en el ecoturismo para la gestión del agua, la energía, los residuos sólidos, las medidas de mitigación frente al cambio climático y la capacidad de carga turística (DOF, 2021). A nivel local, la planificación, diseño y construcción de infraestructura y equipamiento deben contemplar criterios acordes con las condiciones del territorio y la normatividad aplicable. En el caso de la zona analizada en el cayo Alcatraz, localizada dentro de una ANP en la Subzona de aprovechamiento sustentable de los ecosistemas laguna Chacmochuch, se permite la construcción de infraestructura de bajo impacto ambiental para el apoyo de actividades turístico-recreativas y de recuperación (DOF, 2018).

3. De usar a cerrar ciclos: El mal uso de los recursos costeros derivado de las malas prácticas (turísticas y pesqueras), el incumplimiento a la normatividad, la falta de coordinación a nivel intersectorial y la falta de información para las comunidades y usuarios, compromete el cierre de ciclos para la regeneración de los ecosistemas costeros. Frente a esto, es preciso fortalecer las estrategias de gobernanza entre los diferentes sectores involucrados, gestionar proyectos de manejo colaborativo y ciencia comunitaria que ayuden a acortar la brecha entre la producción académica y el conocimiento empírico de la sociedad, y promover la capacitación continua de las comunidades receptoras.

Para la gobernanza de las zonas costeras y marinas a nivel nacional se cuenta con instrumentos integrales de gestión como la Política Nacional de Mares y Costas de México (DOF, 2018) que, desde un enfoque sectorial, fortalece la planificación y el ordenamiento actual y futuro de estas regiones. Tal es el caso del comanejo adoptado por las cooperativas de Punta Allen, Bahía Espíritu Santo y Banco Chinchorro al prohibir la pesca con buceo scuba, implicando el compromiso, así como la participación comunitaria y del gobierno en el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros (Sosa-Cordero y Ramírez-González, 2011).

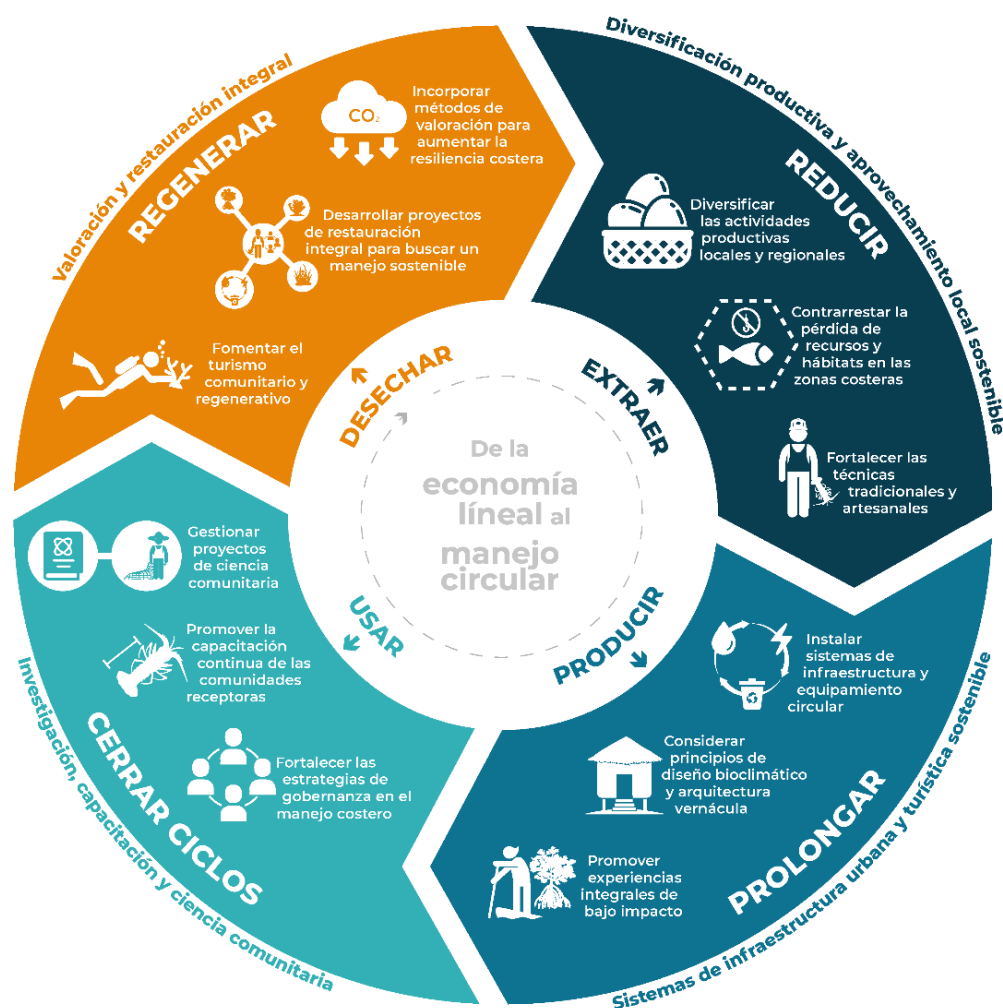
De igual forma, Araújo-Santana y colaboradores (2013) establecen que el éxito del ecoturismo en la zona maya de Quintana Roo depende de los vínculos que se establezcan entre los diferentes sectores (dependencias gubernamentales, ONG, instituciones académicas y las localidades) para contribuir con la conservación de los ecosistemas y el bienestar comunitario. Dentro de las ANP, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) promueve programas de subsidio (PROCOCODES y PROREST) como instrumentos de política pública para promover el manejo sostenible de los ecosistemas. Esto, mediante estudios técnicos, cursos de capacitación y proyectos productivos de conservación y de restauración con la participación directa y efectiva de la población local. El apoyo de estos subsidios a la



cooperativa turístico-pesquera “Mar de las Antillas” fue un importante punto de arranque para la conservación de sus ecosistemas productivos.

4. De desechar a regenerar: Uno de los principales problemas para alcanzar la sostenibilidad, traducida en la capacidad de regeneración de los ecosistemas costeros, radica en la dificultad para la implementación de políticas de manejo. Para sentar las bases de un modelo que busque cerrar ciclos a través de la regeneración de sus recursos, es necesario incorporar todas las etapas del ciclo productivo (reducir, prolongar, cerrar ciclos y regenerar) en un sistema dinámico, flexible y a largo plazo (ver Figura 3), promoviendo el aprovechamiento sostenible de los recursos y el fortalecimiento de la gobernanza costera para la implementación de políticas de manejo a largo plazo, encaminadas a la conservación, valoración y restauración integral de los recursos costeros.

Figura 3. De la economía lineal al manejo circular en el Caribe mexicano



Fuente: elaboración propia con base en los resultados del análisis histórico y la investigación-acción participativa del presente trabajo.



Conclusiones

A casi dos siglos de los primeros modelos de desarrollo con base en la explotación de materias primas (forestales y pesqueras) y a cincuenta años del nacimiento del Caribe mexicano como destino turístico masivo, se hace evidente la necesidad de reconciliar la economía con la comunidad y su entorno. Algunas de las condiciones actuales como el deterioro ambiental, la pérdida de capacidad de los ecosistemas para proveer servicios y la imposibilidad que presentan los recursos para regenerarse, nos habla de una apuesta económica lineal, misma que visibiliza una serie de amenazas sociales, económicas y ambientales.

Dando respuesta al primer objetivo de este trabajo, mediante un análisis histórico de las principales actividades productivas en la región (forestal, pesca y turismo), se identificaron algunas de las barreras que están obstaculizando la transición de la economía lineal actual a un manejo circular, destacando: la falta de diversificación productiva; la carencia de infraestructura y equipamiento sostenible; la creciente vulnerabilidad costera; las malas prácticas productivas (turísticas y pesqueras); el incumplimiento de la normatividad ambiental y patrimonial, y la falta de organización social. Sin embargo, una de las principales barreras radica en la dificultad en la implementación de las políticas de manejo, principalmente por la falta de participación social y los enfoques de gestión a corto plazo.

Como parte del segundo objetivo se determinó cómo la identificación de objetivos comunes desde el imaginario social de la comunidad local pueden potencializar la integración de las cooperativas turístico-pesqueras hacia un manejo circular en las zonas costeras desde el enfoque de la economía ecológica y de la economía circular. Esto se realizó a través los resultados obtenidos de la investigación-acción participativa en donde se diseñaron cuatro estrategias de involucramiento comunitario: 1) de extraer a reducir; 2) de producir a prolongar; 3) de usar a cerrar ciclos, y 4) de desechar a regenerar. Estas estrategias proponen activar la transición hacia un manejo circular de los ecosistemas costeros del Sistema lagunar Chamochuch encaminadas a un desarrollo sostenible de la región.

Las condiciones identificadas, a pesar de que fueron presentadas como barreras, sentaron las bases que fomentan el trabajo participativo y a largo plazo con las cooperativas turístico-pesqueras (o con grupos comunitarios) en la generación de acciones concretas y replicables a lo largo de los ecosistemas costeros del Sistema lagunar Chamochuch. Se espera que las estrategias propuestas en este trabajo puedan ser replicadas en otras áreas que compartan características similares y con mira futura a facilitar la implementación de políticas de manejo sostenible que sienten un precedente hacia un sistema de ecomanejo circular en el Caribe mexicano.



Agradecimientos

A la cooperativa “Mar de las Antillas” por su entrega, compromiso y apoyo al desarrollo de esta investigación para buscar sentar las bases hacia un manejo circular en el cayo Alcatraz. A la Dra. Ana Minerva Arce Ibarra por sus valiosos comentarios a las primeras versiones del presente manuscrito. CCG agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca número 704987 otorgada para la realización de sus estudios de doctorado, en la Universidad de Quintana Roo, campus Cozumel. Tres evaluadores anónimos contribuyeron con sus observaciones al mejoramiento de este manuscrito.

Referencias

- Aguayo, Francisco; Peralta, María; Lama, Juan, y Soltero, Víctor (2013). *Ecodiseño: Ingeniería sostenible de la cuna a la cuna (C2C)*. México: Alfaomega.
- Aguilar, Bernardo (2008). “El Índice Integral de Salud de Ecosistemas (IISE): un indicador multicriterio de sustentabilidad netamente latinoamericano”. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 13, pp. 57-77.
- Aguirre, Efraín; Escalona, Griselda; Macario, Pedro; León, Jorge; Sánchez, Luis, y Schmook, Birgit (2020). “Aprovechamiento forestal y diversidad arbórea en seis ejidos de Quintana Roo”. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 11(60), pp. 78-96.
- Álvarez-Filip, Lorenzo; Dulvy, Nicholas; Gill, Jennifer; Côté, Isabelle, y Watkinson, Andrew (2009). “Flattening of Caribbean Coral Reefs: Region-Wide Declines in Architectural Complexity”. *Proceedings of the Royal Society B*, 276(1669), pp. 3019-3025.
- Araújo-Santana, María; Parra-Vázquez, Manuel; Salvatierra-Izaba, Ernesto; Arce-Ibarra, Ana Minerva, y Montagnini, Florencia (2013). “Políticas turísticas, actores sociales y ecoturismo en la península de Yucatán”. *Economía, sociedad y territorio*, 13(43), pp. 641-674.
- Arizpe, Oscar y Gámez, Alba (2011), “An Alternative Tourism Model for Sustainable Development in Los Cabos, Baja California Sur, Mexico”, *WIT Press*, 144, pp. 191-198.
- Ávila, Patricia y Luna, Eduardo (2013), “Del ecologismo de los ricos al ecologismo de los pobres”, *Revista mexicana de sociología*, 75(1), pp. 63-89.



- Azamar, Aleida y Ponce, José (2015), “El neoextractivismo como modelo de crecimiento en América Latina”, *Economía y Desarrollo*, 154(1), pp. 185-198.
- Balboa, Catalina y Domínguez, Manuel (2014). “Circular Economy as an Ecodesign Framework: The ECO III Model”. *Informador Técnico*, 78(1), pp. 82-91.
- Buchmann-Duck, Johanna y Beazley, Karen (2020). “An Urgent Call for Circular Economy Advocates to Acknowledge its Limitations in Conserving Biodiversity”. *Science of The Total Environment*, 727.
- Buitrago, David; Marín, Gustavo, y Fraga, Julia (2012). “El turismo como destino: pesca, conservación de la biodiversidad y desarrollo turístico en Xcalak, un pueblo costero del Caribe Mexicano”. En Gustavo Marín, Ana García, y Magali Daltabuit (coordinadores), *Turismo, globalización y sociedades locales en la península de Yucatán, México*. La Laguna, Tenerife, España: ACA y PASOS, pp. 75-108.
- Cabrera, Julisa; Arroyo, Lucinda, e Imbach, Alejandro (2018). “Pesca y turismo en una comunidad costera, a partir del aprovechamiento del patrimonio de la reserva de la biósfera de Sian Ka’an, Quintana Roo”. *International Journal of Scientific Management and Tourism*, 4(3), pp. 55-75.
- Canchola, Yered; Velázquez, David; Reyes, Acatl; Velázquez, Carlos, y Trejo, Adriana (2021). “Aproximación a la resiliencia en las ciudades costeras del caribe mexicano ante el impacto del COVID -19 en el sector turístico”. *Persona y Sociedad*, 35(1), pp. 173-197.
- Castillo, Marcelino y Lozano, Maribel (2006). *Apuntes para la investigación turística*. Chetumal, Quintana Roo: Universidad de Quintana Roo.
- Castillo-Pavón, Octavio y Méndez-Ramírez, José (2017). “Los desarrollos turísticos y sus efectos medioambientales en la Riviera maya, 1980-2015”. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 19(2), pp. 101-118.
- Cervantes-Martínez, Adrián; García-González, Brenda; Gutiérrez-Aguirre, Martha Angélica; Pérez-Catzin, Eduardo; Canto-Noh, José, y Tamayo-Chan, Lizbeth (2020), “La pesquería de la langosta espinosa *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en la bahía del Espíritu Santo: Un ejemplo de manejo sustentable”, en Alfredo Pérez, José Ake y Carlos Poot, (coordinadores), *Investigaciones marinas en el Golfo de México y mar Caribe mexicano*. Universidad de Colima, 483 pp.



- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) (2018). "Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano". SEMARNAT.
- CONANP-GIZ (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) (2017). "Valoración de los Servicios Ecosistémicos del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel y Área de Protección de Flora y Fauna Isla Cozumel". Ciudad de México: Eco Valor MX.
- Contreras, Alicia (1987). "El palo de tinte, motivo de un conflicto entre dos naciones, 1670-1802". *Historia Mexicana*, 37(1), pp. 49-74.
- Corvellec, Hervé; Stowell, Alison F., y Johansson, Nils (2022). "Critiques of the Circular Economy". *Journal of Industrial Ecology*, 26(2), pp. 421-432. <https://doi.org/10.1111/jiec.13187>
- Dachary, Alfredo (2008), "Los límites del desarrollo local en una región de turismo global. El caso del corredor Cancún-Tulum. México". *Aportes y Transferencias*, 12(1), pp. 41-56.
- Dalle, Sarah; De Blois, Sylvie; Caballero, Javier, y Johns, Timothy (2006). "Integrating Analyses of Local Land-Use Regulations Cultural Perception and Land-Use/Land Cover Data for Assessing the Success of Community-Base Conservation". *Forest Ecology and Management*, 222, pp. 370-383.
- Dodds, Rachel y Butler, Richard (2009). "Barriers to Implementing Sustainable Tourism Policy in Mass Tourism Destinations". *TOURISMOS: An International Multidisciplinary Journal of Tourism*, 5(1), pp. 35-53.
- DOF (Diario Oficial de la Federación de México) (2003). "Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002, que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas". Ciudad de México, México.
- DOF (2014). "Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas". Ciudad de México, México.
- DOF (2014). "Norma Oficial Mexicana NOM-049-SAG/PESC-2014, que determina el procedimiento para establecer zonas de refugio para los recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos". Ciudad de México, México.



- DOF (2018). “Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables”. Ciudad de México, México.
- DOF (2018). "Política Nacional de Mares y Costas de México". Ciudad de México, México.
- DOF (2021). “Requisitos y especificaciones de sustentabilidad en el ecoturismo (PROY-NMX-AA-133-SCFI-2021)”. Ciudad de México, México: Secretaría de Economía.
- Estrada Lugo, Erin I. J.; Bello Baltazar, Eduardo, y Velazco Te, Saida J. (2011). “Milpa, conocimiento local y organización social del espacio”. En Eduardo Bello Baltazar y Erin I. J. Estrada Lugo (compiladores), *Cultivar el territorio maya: conocimiento y organización social en el uso de la selva*. El Colegio de la Frontera Sur, México.
- Fals Borda, Orlando (1999). “Orígenes universales y retos actuales de la IAP”. *Análisis político*, (38), pp. 73-90.
- Fennell, David (2008). *Ecotourism*. Routledge.
- Fraga, Julia (2012). “Migración y turismo en la Riviera maya a través de dos pueblos del mundo maya”. En G. Marín, A. García y M. Daltabuit (coordinadores). *Turismo, globalización y sociedades locales en la península de Yucatán, México*. La Laguna, Tenerife, España: ACA y PASOS, pp. 45-74.
- Fusco, Luigi y Nocca, Francesca (2017). “From Linear to Circular Tourism 1”. *AESTIMUM*, 70, pp. 51-74.
- Gámez, Alba (2008). *Turismo y sustentabilidad en Cabo Pulmo, Baja California Sur*. San Diego, CA: San Diego State University.
- Geilfus, Frans (2005). *80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación*. San José, C.R.: IICA.
- Hajovsky, Ric (2016). *Historia verdadera de Cozumel*. Pan American Publishing.
- Haro Martínez, Alma Angelina y Taddei Bringas, Cristina (2010), “Valoración ambiental: Aportaciones, alcances y limitaciones”, *Problemas del desarrollo*, 41(160), pp. 209-221.
- Hernández, Roberto; Fernández, Carlos, y Baptista, María (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.



- Hirales-Cota, Marina; Espinoza-Avalos, Julio; Schmook, Birgit; Ruiz-Luna, Aarturo, y Ramos-Reyes, Rodimiro (2010). “Agentes de deforestación de manglar en Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, sureste de México”. *Ciencias marinas*, 36(2), pp. 147-159.
- Konietzko, Jan; Bocken, Nancy, y Hultink, Erik (2020). Circular Ecosystem Innovation: An Initial Set of Principles. *Journal of Cleaner Production*, 253.119942.
- Korhonen, Jouni; Honkasalo, Antero y Seppälä, Jyri (2018). “Circular Economy: The Concept and its Limitations”. *Ecological Economics*, 143, pp. 37-46.
- Lang, Daniel; Wiek, Arnim; Bergmann, Matthias; Stauffacher, Michael; Martens, Pim; Moll, Peter; Swilling, Mark y Thomas, Cristopher (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7(1): 25-43.
- Lango, Fabiola; Caballero, José; Castañeda, María; Montoya, Jesús, y Huesca, Edgar (2020). “Diagnóstico de las fuentes puntuales de contaminación hacia el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, Quintana Roo”. En Fabiola Lango, Verónica Lango, María R. Castañeda, Jesús Montoya, y Cesáreo Landeros (coordinadores), *20 años de tecnología e innovación sustentable*. México: Red Iberoamericana de Academias de Investigación A.C., pp. 101-112.
- Macías, Carlos (2007). “El Caribe mexicano. Historia e historiografía contemporánea”. *Relaciones. Estudios de Historia y Sociedad*, 28(111), pp. 67-115.
- Marín, Gustavo (2008). “Turismo, pobreza y dependencia global en situación de desastre. El huracán Gilberto en 1988 y la recuperación selectiva en Cancún, Quintana Roo”. En Virginia García (ed.), *Historia y desastres en América Latina vol. 3*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (La Red), pp. 305-330.
- McField, Melanie; Kramer, Patricia; Giró, Ana; Soto, Melina; Drysdale, Ian; Craig, Nicole y Rueda, Marisol (2020). “Reporte del Arrecife Mesoamericano, 2020. Iniciativa Arrecifes saludables para gente saludable”.
- Merchand, Marco (2016). “Neoextractivismo y conflictos ambientales en América Latina”, *Espiral (Guadalajara)*, 23(66), pp. 155-192.
- Miles, Matthew; Huberman, Michael, y Saldaña, Johnny (2014). *Qualitative Data Analysis. A Methods Sourcebook*. Londres: Sage.



- Moreno, Miriam; Cortés, Cristina; Moreno, Elvira, y Verde, Alejandra (2019). "Programa de desarrollo comunitario y/o micro regional, cayo Alcatraz, Isla Mujeres, Quintana Roo". PROCODES Reserva de la biósfera Caribe mexicano, núm. folio 1294.
- Navarro-Martínez, Angélica; Durán-García, Rafael, y Méndez-González, Martha (2016). "El impacto del huracán Dean sobre la estructura y composición arbórea de un bosque manejado en Quintana Roo, México". *Madera y Bosques*, 18(1), pp. 57-76.
- Osorio, Rebeca (2022). "Sobre las epistemologías enmarcadas en los imaginarios sociales frente al turismo rural-indígena". *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo, São Paulo*, 16, e-2422.
- Pereira, Alberto; Prezas, Benito; Olivares, José; Fragoso, Patricia, y Niño, Carlos (2013). "Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Quintana Roo". INECC-AECID/Universidad de Quintana Roo, México.
- Pérez, Raúl (2014). "El chicle en Quintana Roo: sus caminos y voces". *Cuicuilco*, 21(60), pp. 195-222.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2012). *Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera de Cozumel y Vigía Chico, México*. Nueva York, NY. Estudios de Caso de la Iniciativa Ecuatorial.
- Prieto-Sandoval, Vanessa; Jaca, Carmen, y Ormazabal, Marta (2017). "Economía circular". *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, 15, pp. 85-95.
- Puc-Alcocer, Malloni; Arce-Ibarra, Ana; Cortina-Villar, Héctor, y Estrada-Lugo, Erin (2019). Rainforest Conservation in Mexico's Lowland Maya Area: Integrating Local Meanings of Conservation and Land-Use Dynamics. *Forest Ecology and Management*, 448, pp. 300-311.
- Ramos, Jesús (2004), "La perspectiva biofísica del proceso económico: Economía Ecológica". *Investigación y ciencia*, pp. 19-47.
- Ramos-Miranda, Julia; Flores, Domingo; Sosa, Atahualpa; Sosa, Eloy; López, Jorge; Arreguín, Francisco, y Ramírez, Angélica (2013). "Manual de indicadores y metodología para la aplicación del enfoque ecosistémico en las pesquerías de Yucatán, Campeche y Quintana Roo". RNIIPA/COFUPRO/UAC, 121 pp.



- Reza, Miriam (2011). "Reporte final del proyecto de monitoreo del manglar en el municipio de Solidaridad (Riviera Maya) Quintana Roo, México". Amigos de Sian Ka'an A.C, 36 pp.
- Rubio, Eduardo; Murad, Manuel, y Rovira, José (2010). "Crisis ambiental en la costa de Quintana Roo como consecuencia de una visión limitada de lo que representa el desarrollo sustentable". *Argumentos*, 23(63). México, D.F., pp. 161-185.
- Santander, Luis Carlos y Ramos, Martín (2011). "El nacimiento de un destino turístico en el Caribe Mexicano: Cozumel, de isla abandonada a puerto de cruceros". *El Periplo Sustentable*, (21). México: Universidad Autónoma del Estado de México, pp. 5-30.
- Sariatli, Furkan (2017). "Linear Economy Versus Circular Economy: A Comparative and Analyzer Study for Optimization of Economy for Sustainability". *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6(1), pp. 31-34.
- SEDEQROO (Secretaría de Desarrollo Económico de Quintana Roo) (2021). "Producto Interno Bruto Estatal". <https://qroo.gob.mx/index2.php/sede/siec/producto-interno-bruto-estatal>
- Segrado, Romano; Serrano, Rocío; Mínguez, María; Cruz, Graciela, y Juan, José (2013). "Estrategias de control de impactos turísticos en las áreas naturales protegidas y zonas arqueológicas de Quintana Roo, México". *CULTUR: Revista de Cultura e Turismo*, 7(3), pp. 6-30.
- Serrano, Alfredo y Martín, Sergio (2011). *La Economía Verde desde una perspectiva de América Latina*. Fundación Friedrich Ebert-ILDIS, 27 pp.
- SICA-OSPESCA (Sistema de la Integración Centroamericana/Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano) (2018). "Plan Regional de Manejo de la Pesquería de la Langosta Espinosa del Caribe (*Panulirus argus*)". "Enfoque Ecosistémico para la Pesca de la Langosta Espinosa del Caribe (ECOLANGOSTA +)" del proyecto Recursos Marinos Vivos Compartidos del Gran Ecosistema Marino del Caribe y Plataforma Norte de Brasil (CLME+) (GEF/UNOPS-OSPESCA).
- Sosa Cordero, Eloy y Ramírez-González, Angélica (2008). "La pesca de mero en el Caribe mexicano". *Ecofronteras*, 34. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México, pp. 14-17.
- Sosa-Cordero, Eloy y Ramírez-González, Angélica (2011). "La langosta, pesquería emblemática de Quintana Roo". En C. Pozo, N. Canto Armijo



y S. Calmé (editoras). *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*. Tomo I. México D.F.: ECOSUR/CONABIO/Gobierno del Estado de Quintana Roo/Programa de Pequeñas Donaciones (PPD), p. 221-227.

- Torres, Laura; Pastor, Gabriela; Grosso, María, y Scoones, Ana (2017). “Turismo de lujo y extractivismo: La ruralidad como presa del capital. Reflexiones a propósito del Valle de Uco (Aregentina)”. *Scripta Nova*, 22(585), pp. 1-32.
- Uribe-Martínez, Abigail; Guzmán-Ramírez, Aurea; Arreguín-Sánchez, Francisco, y Cuevas, Eduardo (2020). “El sargazo en el Caribe mexicano, revisión de una historia impensable”. En Evelia Rivera-Arriaga, Isaac Azuz-Adeath, Omar D. Cervantes Rosas, Alejandro Espinoza-Tenorio, Rodolfo Silva Casarín, Alfredo Ortega-Rubio, Alfonso V. Botello y Beatriz E. Vega-Serratos (eds.), *Gobernanza y manejo de las costas y mares ante la incertidumbre. Una guía para tomadores de decisiones*. Universidad Autónoma de Campeche/RICOMAR, 894 pp.
- Valderrama-Landeros, Luis; Rodríguez-Zúñiga, María; Troche-Souza, Carlos; Velázquez-Salazar, Samuel; Villeda-Chávez, Edgar; Alcántara-Maya, José; Vázquez-Balderas, Berenice; Cruz-López, María, y Ressler, Rainer (2017). *Manglares de México: actualización y exploración de los datos del sistema de monitoreo 1970/1980–2015*. Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 128 pp.
- Villegas, Pascale y Torras, Rosa (2013). “La extracción y exportación del palo de tinte a manos de colonos extranjeros. El caso de la B. Anizan y Cía.” *Secuencia*, (90), pp. 79-93.

Editora asociada: Ileana Espejel Carbajal
Sometido: 21 mayo 2022
Aceptado: 10 octubre 2022