

---

## **Análisis bibliométrico de desarrollo sostenible en destinos turísticos del Caribe mexicano: énfasis caso Cozumel**

### ***Bibliometric analysis of the sustainable development of tourist destinations in the Mexican Caribbean: Cozumel case emphasis***

Abril Hio red Catzín Tamayo<sup>1\*</sup>  
Oscar Frausto Martínez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, México

\*Autora de correspondencia: a.bri.l@hotmail.com

Editor encargado: Dr. Alfonso González Damián

Recibido: 19 de agosto de 2022 - Aceptado: 28 de marzo de 2023

---

#### **Resumen**

La actividad turística depende en gran medida del patrimonio natural, por lo cual se convierte en una amenaza para el medio ambiente. En tal sentido, las ciencias desempeñan un papel importante en la búsqueda de mejores prácticas y soluciones para desarrollar destinos turísticos que contribuyan a la protección de la naturaleza a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El presente estudio tuvo como objetivo analizar la producción de la comunidad científica correspondiente a la base de datos Google Scholar relacionada con los ODS en el Caribe mexicano, específicamente en la isla de Cozumel a partir de la implementación de la Agenda 2030 en el periodo 2015 a 2022. Se ha utilizado la teoría de grafos para crear mapas de red, lo que permite calcular indicadores para obtener el nodo más influyente. Los indicadores bibliométricos y los softwares Harzing Publish or Perish y VOSViewer permitieron el mapeo de la información relevante y tendencias. Las principales líneas de investigación están relacionadas con la necesidad de gestionar destinos turísticos con la participación de la población local e integran los tres pilares de la sostenibilidad: social, ambiental y económico, esperando así el crecimiento paulatino de trabajos en esta área.

*Palabras clave:* Objetivos de Desarrollo Sostenible, Indicadores bibliométricos, Mapeo de redes, Cozumel, Caribe mexicano

#### **Abstract**

Tourism activity depends largely on the natural heritage, which is why it also becomes a threat to the environment. In this sense, sciences have an important role in the search for best practices and solutions to develop tourist destinations that contribute to the protection of nature through the Sustainable Development Goals (SDG). The objective of this study is to analyze the production of the scientific community corresponding to Google Scholar database related to the SDG in the Mexican Caribbean, specifically on the island of Cozumel from the implementation of the 2030 Agenda in the period 2015 to 2022. Graph Theory has been used to create network maps, which allows calculating indicators to obtain the most influential node. The bibliometric indicators and the Harzing Publish or Perish and VOSViewer software allowed the mapping of relevant information and trends. The main lines of research are related to the need to manage tourist destinations with the participation of the local population and integrate the three pillars of sustainability: social, environmental and economic, thus waiting for the gradual growth of jobs in this area.

*Keywords:* Sustainable development goals, Bibliometric indicators, Network maps, Cozumel, Mexican Caribbean

## Introducción

El concepto de desarrollo sostenible (DS) ha sido ampliamente analizado en los últimos años, debido a la creciente necesidad de identificar nuevas estrategias para lograr el más alto grado de sostenibilidad mundial. En consecuencia, ha aumentado la atención de la producción de la comunidad científica para promover la Agenda 21 aprobada en 1992, a través de los Objetivos del Milenio (ODM), que representan el primer intento de crear estrategias para facilitar el desarrollo de los países más pobres, y la Agenda 2030 firmada en 2015, a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), siendo esta última la que se encuentra vigente (OMT, 2002; PNUD, 2003; ONU, 2015).

De esta manera, la sostenibilidad adquiere un papel importante en los destinos turísticos, ya que pretende encontrar un equilibrio entre el turismo como actividad económica, la sociedad y el medio ambiente; por ello, el análisis de la producción académica adquiere relevancia para conocer las áreas de estudio que han sido abordadas y las formas de la implementación de los ODS. El caso de estudio es el Caribe mexicano, específicamente el destino turístico de Cozumel, el cual es uno de los primeros en implementar la Agenda 21 y la Agenda 2030 en sus políticas públicas, para lograr un manejo adecuado del patrimonio natural y reducir el impacto negativo de la actividad turística.

Cozumel está basado principalmente en dos segmentos de mercado: el buceo y el turismo de cruceros; el desarrollo de estos trajo consigo impactos negativos que han sido reconocibles, entre ellos: la destrucción de los arrecifes, la degradación de los hábitats, alta demanda de agua dulce, pérdida de biodiversidad, la sobrecarga de infraestructura, exclusión de la comunidad, conflictos culturales, migración, segregación residencial, brechas sociales, pérdida de espacios recreativos comunales, aglomeración de personas y congestión del tránsito (Segrado, et al., 2008).

En virtud de lo anterior, se pretende realizar un análisis de los aportes científicos realizados en el caso de estudio, en materia del DS a través de la promoción de los 17 objetivos y 169 metas para lograr antes del año 2030, revelando las fuentes más importantes, los autores principales y las áreas de estudio abordadas.

El análisis y sistematización de la literatura que se refiere a temas como los ODS promovidos representa una herramienta útil para que se desarrollen nuevas investigaciones. Para cumplir con el propósito de este estudio, se utilizó un enfoque metodológico basado en la investigación bibliométrica y la revisión sistemática de la literatura sobre el tema, que permitirán cumplir con los siguientes objetivos:

- Identificar y sistematizar la producción académica del DS en el Caribe mexicano y Cozumel.
- Analizar, sintetizar y mapear la producción académica del DS en el Caribe mexicano y Cozumel.

La investigación se divide de la siguiente manera: en la primera parte se especifica el marco teórico; en la segunda, se describe la metodología utilizada, seguido por los resultados recolectados a través del análisis bibliométrico; y, por último, se proporciona una interpretación de los resultados y las áreas de oportunidad para futuras investigaciones.

## 1. Marco teórico

La teoría de grafos es el estudio de estructuras matemáticas que se utilizan para modelar relaciones por pares entre objetos de un corpus dado. Tiene una amplia gama de aplicaciones en informática, ciencias sociales, lingüística, ciencias médicas, ciencias químicas, entre otras. Un grafo es una estructura que consiste en un conjunto de nodos interconectados por enlaces y permite modelar diversas situaciones donde se requiere representar relaciones entre un conjunto de elementos. Estas estructuras son útiles, ya que es posible aplicar sobre ellas una gran variedad de algoritmos y sus resultados pueden ayudar a facilitar el análisis y resolución de diferentes problemas asociados a las situaciones que modelan (Mamani, F. N., & Martins, A., 2020).

La teoría de grafos tiene su aplicación en el análisis de redes sociales (ARS), aproximación metodológica que se dirige al estudio de las relaciones y la estructura de redes entre diversos actores, como personas, organizaciones u otros. El ARS tiene distintas aplicaciones, como el análisis de las redes de actores, la gestión del conocimiento, las relaciones políticas o las redes de colaboración científica. Desde una perspectiva bibliométrica, el ARS se ha aplicado para representar relaciones entre publicaciones, autores o palabras con el propósito de medir el impacto de la producción de la comunidad científica y construir mapas bibliométricos basados en el principio de las relaciones de co-ocurrencia o aparición conjunta de dos unidades de análisis de un documento (Gálvez, 2018; Chiu et al., 2021; Anugerah et al., 2022).

## 2. Metodología

El objetivo de este estudio es analizar, sistematizar y mapear el conocimiento generado por académicos que investigan el papel del DS a través de los ODS en los destinos turísticos del Caribe mexicano, específicamente en la isla de Cozumel en el periodo 2015 a 2022. De acuerdo con el mapeo de las mejores prácticas en el conocimiento científico, se ha realizado un análisis bibliométrico de la literatura, adoptando también un método de revisión sistemática de la literatura. Estos dos métodos complementarios, proporcionan una investigación profunda de temas y contenidos a través de las herramientas bibliométricas cuantitativas y la investigación sistemática cualitativa.

## 2.1 Metodología adoptada en la revisión sistemática de la literatura

Se realizó una búsqueda sistemática a través del software Harzing Publish or Perish (PoP), que analiza las citas académicas realizando la extracción de datos del Sistema de Información de Investigación (RIS). Este software incluye las bases de datos de: Web of Science, Scopus y Google Académico, a partir de las cuales se realizó una comparación de las búsquedas y el número de artículos para su selección. Por consiguiente, se seleccionó la base de datos de Google Académico, debido a que la producción académica es en su mayoría de nivel local y considera estudios para ciudades específicas del estado de Quintana Roo (e incluye revistas indexadas en buscadores como Redalyc o Scielo), mientras que las bases de datos Scopus y Web of Science tienen un alcance internacional y, por lo tanto, contienen menor producción académica. Se realizó una extracción del buscador Scopus sin tener resultados en colaboraciones entre autores y pocas publicaciones relacionadas con el tema (35 publicaciones en el Caribe y 4 en Cozumel), por lo cual se descartó su uso para el análisis. PoP proporciona una serie de indicadores como la cantidad de publicaciones, número total de citas, citas por artículo, citas por autor, entre otros. Se consideraron los artículos publicados desde el año 2015 hasta mediados del 2022, periodo de implementación de los ODS.

La búsqueda se realizó con la palabra clave “DS en el Caribe mexicano”, “ODS en el Caribe mexicano”, “DS en Cozumel” y “ODS en Cozumel”, así como también las palabras en inglés “Sustainable Development in the Mexican Caribbean”, “Sustainable Development in Cozumel”, “Sustainable Development Goals in the Mexican Caribbean”, “Sustainable Development Goals in Cozumel”. Esta búsqueda recuperó una muestra inicial de 1 000 y 999 artículos, respectivamente. Dado que las publicaciones sobre el DS son multidisciplinarias y pueden tener una relevancia práctica más que teórica, se llevó un proceso de filtrado que consistió en la lectura independiente de los resúmenes de los artículos y, después de ello, fueron excluidos los artículos referentes al Caribe colombiano u otra ubicación fuera del estado de Quintana Roo u otro país. Fueron eliminados 1370 artículos, presentando un conjunto final de 298 y 131 artículos de ambas búsquedas, respectivamente, que se utilizaron para realizar el análisis bibliométrico. Durante esta fase, se realizaron ajustes para corregir errores e inconsistencias en las bases de datos, homogeneizando la gramática de las palabras clave y nombres de autores.

El siguiente paso consistió en leer los resúmenes de las publicaciones para el análisis cualitativo. Cada publicación fue relacionada con los *clusters* bibliográficos obtenidos del análisis bibliométrico de las palabras clave y del software

VOSViewer; también fueron relacionadas con los ODS, que permitió la interpretación de los resultados.

## 2.2 Metodología adoptada en el análisis bibliométrico

La bibliometría aplica métodos estadísticos al estudio de la actividad científica en un campo de investigación. Combina dos procedimientos principales: análisis de desempeño y mapeo científico. El análisis de desempeño se basa en indicadores de actividad que proporcionan datos sobre el volumen y el impacto de la investigación mediante el uso de una amplia gama de técnicas, incluido el análisis de frecuencia de palabras y el análisis de citas (Zupic & Cater, 2014). Por otro lado, el mapeo científico se basa en indicadores de relación de primera y segunda generación que proporcionan una representación espacial de cómo se relacionan entre sí los diferentes elementos científicos.

El objetivo del mapeo científico es mostrar la organización estructural y dinámica del conocimiento en el campo de la investigación. En este estudio se utilizó la co-citación y la co-ocurrencia de palabras clave para nuestro análisis. El análisis de co-citación permite investigar cuando un artículo es citado independientemente por uno o más artículos. El análisis de co-ocurrencia de palabras clave utiliza las que son proporcionadas por el autor para investigar la estructura conceptual del campo (Chiu et al., 2021).

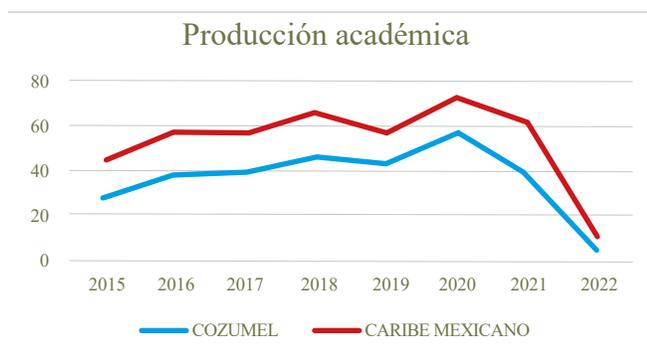
Como herramienta para el cálculo de estos indicadores se utilizó el software VOSViewer. Los gráficos representan una red de elementos a través de nodos, cuyo tamaño varía según la importancia del elemento, mientras que las conexiones de red representan la cercanía del vínculo entre elementos. La posición espacial de los círculos y los diferentes colores se utilizan para agrupar los elementos en *clusters*.

## 3. Resultados

Esta sección presenta los resultados del análisis de las publicaciones, autores y revistas con las búsquedas del Caribe mexicano y Cozumel. Además, se muestran los resultados del análisis de co-ocurrencia de palabras clave y la interpretación de los resultados.

Para la búsqueda del Caribe mexicano se obtuvo una muestra final de 298 artículos y para Cozumel 131 artículos. La **Figura 1** presenta la distribución cronológica de la producción de la comunidad científica del Caribe mexicano y Cozumel durante el periodo 2015 a 2022, teniendo como resultado para el primero un incremento constante de publicaciones hasta el año 2020 y después una disminución de publicaciones por parte de la comunidad académica; mientras que, en el segundo, se obtuvo un incremento hasta el año 2018 y de nuevo en el 2021.

**Figura 1.** Producción de la comunidad científica en el Caribe mexicano y Cozumel



Fuente: elaboración propia

El impacto de una revista en un campo de investigación está determinado por la cantidad de artículos publicados en ella y la cantidad de citas que posee (Ding & Yang, 2020). Por lo tanto, en este estudio se realizó el análisis de la cantidad de artículos y citas, así como el promedio de citas y el GS-Rank, indicador proporcionado por PoP para determinar las cinco revistas más importantes en ambas búsquedas. Para la búsqueda del Caribe mexicano, las revistas más importantes son: la *Revista CEPAL* (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), con 64 publicaciones; *El Periplo Sustentable* con 16 publicaciones; *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural* con siete publicaciones, *Teoría y Praxis* con cinco publicaciones y, por último, *Études caribéennes* con cuatro publicaciones (**Tabla 1**). Para la búsqueda de Cozumel, las revistas más importantes son: *El Periplo Sustentable* con seis publicaciones; *Études caribéennes* con cinco publicaciones, *Teoría y Praxis* con cinco publicaciones; *Tropical and Subtropical Agroecosystems* con cinco publicaciones y *Huitzil* con cuatro publicaciones. En ambas búsquedas se destacan las revistas *El Periplo Sustentable*, *Teoría y Praxis*, así como *Études caribéennes* (**Tabla 2**).

**Tabla 1.** Revistas más citadas en el Caribe mexicano

Revista	Citado por	Publicaciones	Cita promedio	GS-Rank
CEPAL	749	64	11.7	20786
<i>El Periplo Sustentable</i>	129	16	8.06	5766
<i>PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural</i>	110	7	15.7	1326
<i>Teoría y Praxis</i>	21	5	4.2	1388
<i>Études caribéennes</i>	10	4	2.5	572

Fuente: elaboración propia

**Tabla 2.** Revistas más citadas en Cozumel

Revista	Citado por	Publicaciones	Cita promedio	GS-Rank
<i>El Periplo Sustentable</i>	20	6	3.3	995
<i>Études caribéennes</i>	5	5	1.6	395
<i>Teoría y Praxis</i>	16	5	3.2	447
<i>Tropical and Subtropical Agroecosystems</i>	15	5	3	439
<i>Huitzil</i>	1	4	0.25	286

Fuente: elaboración propia

El análisis de citas realizado con VOSviewer descubrió las 10 publicaciones más citadas en la base de datos. Como se informa en la **Tabla 3**, para la búsqueda del Caribe mexicano, el artículo más citado fue un estudio acerca de la pandemia de COVID-19, específicamente sobre sus impactos económicos y sociales. El segundo abarca el impacto hídrico en cuanto a los indicadores para cuantificar la seguridad hídrica; el tercero, la afluencia del sargazo y sus impactos en las playas del Caribe; y el cuarto sobre formas de producción en las que se minimice o elimine la generación de desechos y el uso de combustibles fósiles. Todos forman parte de los tres pilares que conforman al DS. Para la búsqueda de Cozumel se obtuvo como la publicación más citada al estudio sobre tecnología renovable para generar energía eléctrica; en segundo lugar, se analiza la carga turística del Parque Natural Chankanaab; en tercer lugar se encuentra un estudio sobre energías renovables marinas para las demandas energéticas; y en cuarto lugar se destaca la precarización del trabajo como producto del turismo, con un corte social y crítico (**Tabla 4**).

**Tabla 3.** Publicaciones más citadas en el Caribe mexicano

Título	Año	Cita
América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales	2020	81
Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe	2016	76
Afluencia masiva de sargazo pelágico a la costa del Caribe mexicano (2014–2015)	2016	54
Bioeconomía en América Latina y el Caribe: contexto global y regional y perspectivas	2017	52
La Responsabilidad Social Empresarial como pieza clave en la transición hacia el desarrollo sustentable en el sector turístico	2016	51

Título	Año	Cita
Expansión urbana en las áreas litorales de América Latina y Caribe	2016	41
Capacitación turística en comunidades indígenas. Un caso de Investigación Acción Participativa (IAP)	2015	40
Conceptos clave para el estudio del Turismo Rural Comunitario	2018	39
El Caribe: efectos negativos del cambio climático en un contexto de alto endeudamiento	2020	34
Mapeo de programas de prevención de homicidios en América Latina y el Caribe	2016	30

Fuente: elaboración propia

**Tabla 4.** Publicaciones más citadas en Cozumel

Título	Año	Cita
Renewable technologies for generation systems in islands and their application to Cozumel Island, Mexico	2016	41
Hacia un modelo de aprovechamiento turístico sustentable en áreas naturales protegidas: estudio de caso del Parque Natural Chankanaab de Cozumel, México	2015	30
Energy yield assessment from ocean currents in the insular shelf of Cozumel Island	2019	23
El turismo como catalizador de la pobreza: trabajo turístico y precariedad en Cozumel, México	2017	18
Mercantilización de la cultura en aras de ofrecer una experiencia turística estandarizada. Reflexiones desde el caso de Cozumel, México	2016	17
Revisión sobre capacidad de carga turística y la prevención de problemas ambientales en destinos emergentes (Revision on Tourist Carrying Capacity and the ...)	2019	16
Indicadores de calidad del agua en lagunas insulares costeras con influencia turística: Cozumel e Isla Mujeres, Quintana Roo, México	2015	12
Prevalence of human papillomavirus genotypes in women from Cozumel, Mexico	2018	11
Cozumel y la transformación de su paisaje por el turismo de cruceros	2015	11

Título	Año	Cita
Xibalbanus cozumelensis, a new species of Remipedia (Crustacea) from Cozumel, Mexico, and a molecular phylogeny of Xibalbanus on the Yucatán ...	2017	10

Fuente: elaboración propia

La **Tabla 5** muestra los nombres de los 10 principales autores en la búsqueda del Caribe mexicano, que corresponde en primer lugar a la CEPAL, con 26 publicaciones; Adrián G. Rodríguez, con afiliación a la CEPAL y cuatro publicaciones; Alejandro Palafox Muñoz, con afiliación a la Universidad de Quintana Roo (Uqroo) Cozumel y ocho publicaciones; y Luis Sánchez, con afiliación a la CEPAL y tres publicaciones. La **Tabla 6** indica los 10 principales autores en la búsqueda de Cozumel, que corresponde en primer lugar a Alejandro Palafox Muñoz, con ocho publicaciones; Lucinda Arroyo Arcos, con seis publicaciones; Alfonso González Damián, con 10 publicaciones; y Romano Gino Segrado Pavón, con seis publicaciones, todos ellos con afiliación a la (Uqroo) Cozumel. Se destacan las investigaciones de Alejandro Palafox Muñoz y Lucinda Arroyo Arcos en ambas búsquedas, en donde el primero se especializa en el estudio del turismo desde la óptica de la economía política, la ecología política, desarrollo sustentable y la teoría crítica; y la segunda, en el turismo y su aprovechamiento sustentable en espacios costeros, áreas naturales protegidas y desarrollo turístico comunitario sustentable.

**Tabla 5.** Autores más citados en el Caribe mexicano

Autor	Número de publicaciones	Afiliaciones	Citas
CEPAL	26	CEPAL	190
Adrián G. Rodríguez	4	CEPAL	85
Alejandro Palafox Muñoz	8	Uqroo Cozumel	49
Luis Sánchez	3	CEPAL	41
Lucinda Arroyo Arcos	8	Uqroo Cozumel	39
Alicia Bárcena Ibarra	3	CEPAL	39
Romano Gino Segrado Pavón	7	Uqroo Cozumel	31
Ana Pricila Sosa Ferreira	3	UNICARIBE	20
Alfonso González Damián	3	Uqroo Cozumel	16
Óscar Frausto Martínez	8	Uqroo Cozumel	14

Fuente: elaboración propia

**Tabla 5.** Autores más citados en Cozumel

Autor	Número de publicaciones	Afiliaciones	Citas
Alejandro Palafox Muñoz	8	Uqroo Cozumel	38
Lucinda Arroyo Arcos	6	Uqroo Cozumel	35
Alfonso González Damián	10	Uqroo Cozumel	33
Romano Gino Segrado Pavón	6	Uqroo Cozumel	31
Juan Carlos Acérreca Huerta	3	ECOSUR	24
Óscar Frausto Martínez	12	Uqroo Cozumel	19
Leon Hoffman	3	Universidad Simon Fraser	19
Manuel Ortiz	3	UNAM	13
Erika Gress	3	Fundación Nekton	11
Martha Angélica Gutiérrez Aguirre	3	Uqroo Cozumel	3

Fuente: elaboración propia

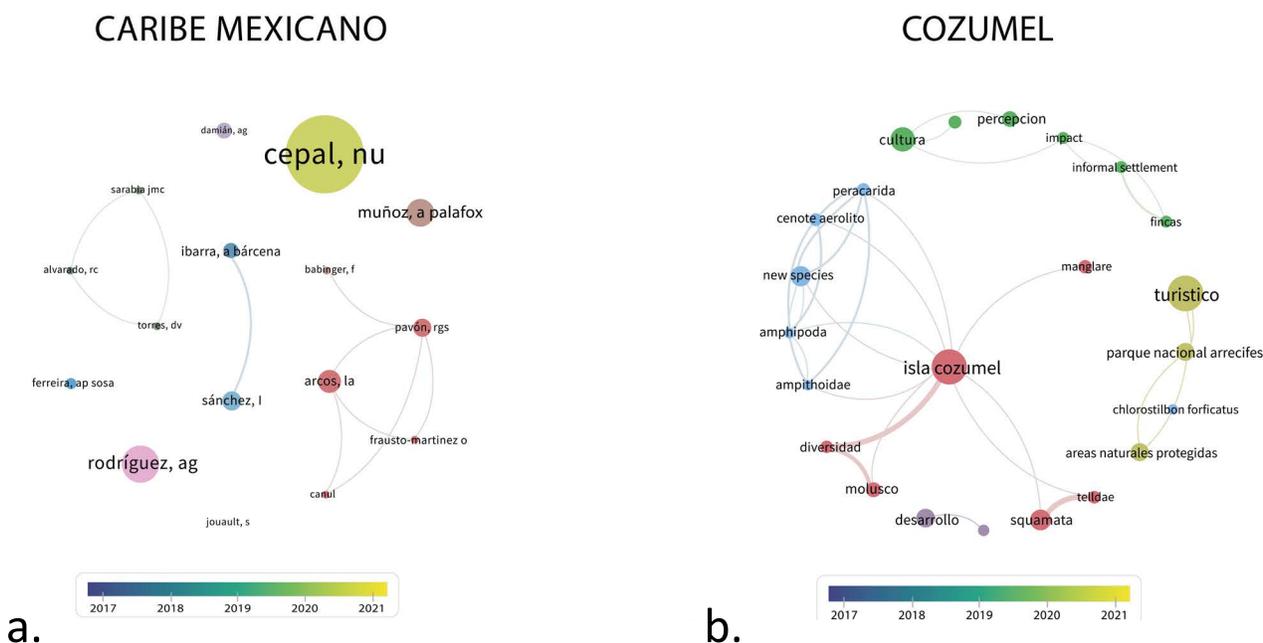
También se realizó el mapeo con el software VOSviewer para visualizar la producción cronológica de los autores más citados. Como resultado, en la búsqueda del

Caribe mexicano se encuentra a la CEPAL como el principal y dentro de la producción más actualizada, correspondiente al 2019; en segundo lugar, Adrián G. Rodríguez con una producción académica del 2017 al 2018; y en tercer lugar a Alejandro Palafox Muñoz, con una producción académica del 2018 (**Figura 2a**).

Para la búsqueda de Cozumel se encuentra en primer lugar a Alejandro Palafox Muñoz, con una producción académica del año 2018; Lucinda Arroyo Arcos, con una producción académica del 2017 y Alfonso González Damián, con una producción académica del 2018 (**Figura 2b**). También se puede observar las colaboraciones que realizan estos autores en sus investigaciones, ya que se encuentran enlazados por medio de líneas o *links*. Para ambas búsquedas se encuentra una colaboración estrecha entre Romano Gino Segrado Pavón, Lucinda Arroyo Arcos y Óscar Frausto Martínez, mientras que la CEPAL, Alejandro Palafox Muñoz y Alfonso González Damián no tienen colaboraciones con otros autores principales.

El análisis de la co-ocurrencia de palabras clave se basa en el principio de que una línea de investigación puede identificarse por las asociaciones particulares que se establecen entre sus palabras clave (López et al., 2016). Para realizar este análisis, primero se extrajeron las palabras clave de los artículos en el conjunto de datos. Luego, estas palabras clave se filtraron en búsqueda de duplicados para homogeneizarlos en términos de gramática. Los datos resultantes se analizaron con la herramienta VOSViewer para

**Figura 2.** Mapa de red de autores principales en el Caribe mexicano y Cozumel



Fuente: elaboración propia con VOSviewer

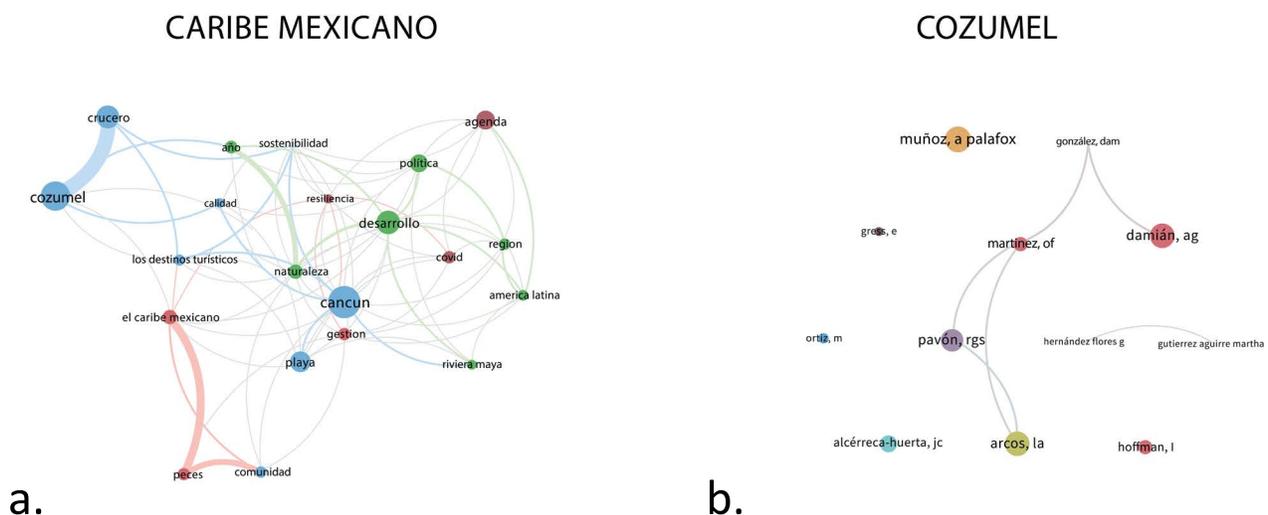
explicar la co-ocurrencia de términos. Solo se mantuvieron las palabras clave que ocurrieron al menos cinco veces. Los resultados para la búsqueda del Caribe mexicano fueron 23 palabras clave, que se agrupan en tres *clusters* (Figura 3a). El primer *cluster*, señalado en color rojo, abarca la resiliencia, la comunidad en referencia al turismo comunitario y los peces en las playas del Caribe mexicano. El segundo *cluster*, señalado en color verde, abarca las áreas naturales protegidas (ANP); se destacan los destinos turísticos de Cancún y Cozumel, la naturaleza, la calidad ambiental y la sostenibilidad. El tercer y último *cluster*, señalado en color azul, hace referencia a la política y gestión, estudios de caso en la región de la Riviera Maya y América Latina.

Los resultados para la búsqueda de Cozumel fueron 23 palabras clave agrupadas en seis *clusters* (Figura 3b). El primer *cluster*, señalado con color rojo, contiene las palabras clave de diversidad, manglares, moluscos, y especies como *squamata teiidae* en la isla de Cozumel. El segundo, señalado en color verde, donde se tienen las palabras clave de percepción y cultura, impacto y asentamientos informales, así como Las Fincas, localidad de la isla. El tercer *cluster*, señalado en color azul, se conforma por las palabras nuevas especies, cenote y los nombres científicos de algunas especies, como *Amphipoda*, *Ampithoidae* y *Peracarida*. El cuarto, señalado en color amarillo, contiene las palabras clave de áreas naturales protegidas (ANP), parque nacional arrecifes y turismo. El quinto *cluster*, señalado en morado, contiene las palabras desarrollo y turbinas marinas. Por último, el *cluster* seis, señalado en color turquesa, tiene la palabra *Chlorostilbon*, que hace referencia a recursos florales de la isla.

Por último, con el software VOSViewer se relacionaron las publicaciones con los ODS para realizar un mapa de co-ocurrencia. Como resultado (Tabla 7), se obtuvo que para la búsqueda del Caribe mexicano los ODS más promovidos son:

- El 8, que indica “Trabajo decente y crecimiento económico”, en particular la meta 8.9 que señala “Elaborar y poner en práctica políticas encaminadas a promover un turismo sostenible que cree puestos de trabajo y promueva cultura y los productos locales”. Se puede observar que este ODS se complementa con otros para algunos estudios, como el ODS 11 “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”; en particular la meta 11.3 “Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativa, integrada y sostenible de los asentamientos humanos”; la meta 11.4 “... proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural” así como la 11.b “...aumentar el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres”
- También se encuentra una estrecha colaboración con el ODS 14, que señala “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos”, en particular la meta 14.2 que denota “...gestionar y proteger sosteniblemente los ecosistemas marinos y costeros”
- Y con el ODS 13, que promueve “Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”, que indica en la meta 13.1 “Fortalecer la resiliencia y la

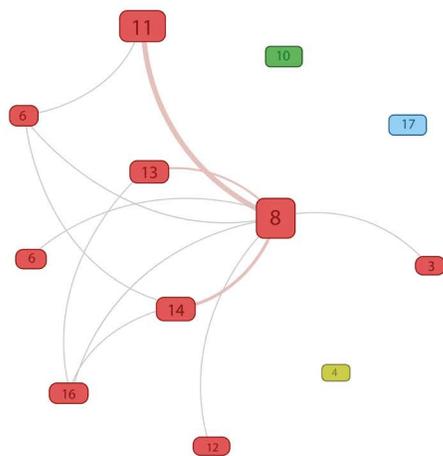
Figura 3. Palabras clave en el Caribe mexicano y Cozumel



Fuente: elaboración propia con VOSviewer

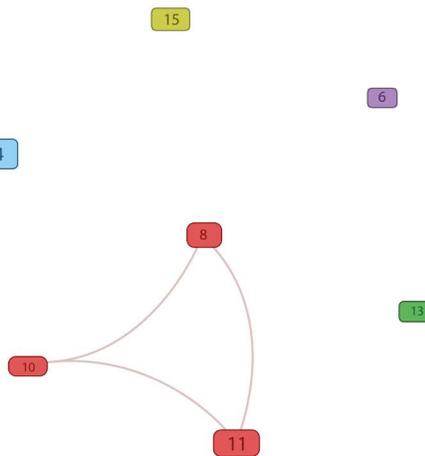
Figura 4. ODS más promovidos “DS en el Caribe mexicano y Cozumel”

CARIBE MEXICANO



a.

COZUMEL



b.

Fuente: elaboración propia con VOSviewer

capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países” (Figura 4a)

Por otra parte, para la búsqueda de Cozumel (Tabla 8) también se observa relación entre los ODS 8, 10 y 11; así como una colaboración independiente de los ODS 14, 15, 13 y 6. De los cuales el 15 indica “...detener la pérdida de biodiversidad” y en la meta 15.1 se señala “...velar por la conservación y uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce”; así como el 6, que indica “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento...” en particular, la meta 6.3 conmina a “...mejorar la calidad del agua”; y la 6.4, a “...aumentar considerablemente el uso eficiente de recursos hídricos en todos los sectores” (Figura 4b).

ODS	Relación	Colaboración con otros ODS
13	“Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”	8
12	“Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”	8
16	“Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas”	8
5	“Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas”	8
6	“Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”	8
3	“Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”	8
10	“Reducir la desigualdad en y entre los países”	
17	“Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible”	
4	“Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”	

Fuente: elaboración propia, basada en ONU, 2015

Tabla 7. ODS promovidos en el Caribe mexicano

ODS	Relación	Colaboración con otros ODS
8	“Trabajo decente y crecimiento económico”	11, 14, 13, 12, 16, 5, 6, 3
11	“Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”	8
14	“Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos”	8

**Tabla 8.** ODS promovidos en Cozumel

ODS	Relación	Colaboración con otros ODS
8	“Trabajo decente y crecimiento económico”	10, 11
11	“Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles”	8
10	“Reducir la desigualdad en y entre los países”	8
14	“Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos”	
15	“Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad”	
13	“Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos”	
6	“Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”	

Fuente: elaboración propia, basada en ONU, 2015

## Discusión

Desde la introducción de la Agenda 2030, un número creciente de académicos ha comenzado a considerar al DS en su investigación. Su inclusión representa una innovación debido a su carácter local, regional e internacional. Conceptos como sostenibilidad, desarrollo e impacto se han analizado típicamente desde una perspectiva ambiental o social, sin considerar los tres pilares que conforman a la sostenibilidad y el trabajo conjunto de los ODS. En este sentido, la investigación desarrollada para sustentar un análisis del DS a través de los ODS de manera integral y sistematizada será un desafío relevante para los próximos años.

En particular, el análisis ha puesto de manifiesto cuatro grupos que teóricamente podrían dar lugar a sendas líneas de investigación: a) resiliencia; b) turismo comunitario y percepción local; c) calidad ambiental, gestión y política; y d) conservación de la biodiversidad.

A través del área de investigación relacionada con la resiliencia, se han utilizado fundamentos teóricos de organización para representar a través de mapas georreferenciados e indicadores las amenazas debido a los desastres naturales en la isla de Cozumel, principalmente los huracanes. Es a través de ello que se contribuye a la gestión integral de riesgo ante desastres (Frausto et al., 2016; Frausto et al., 2018; Canchola et al., 2021). Otra perspectiva interesante es el área del turismo comunitario y la percepción

local, en donde se considera a los residentes y turistas para realizar el análisis del impacto social y cultural del turismo hacia el destino, utilizando como metodología el índice Irridex, encuestas o entrevistas abiertas a actores clave con análisis multivariado; lo que conlleva a la necesidad de una gestión del desarrollo del turismo en colaboración con la comunidad local (Cuevas et al., 2016; Zárraga et al., 2017; Macías & González, 2018; Olmedo, 2020; Olmedo et al., 2020).

Después se encuentra el área de la calidad ambiental, gestión y política; que considera como metodología el análisis documental, observación, muestreo y entrevistas no estructuradas. En este, se realiza el análisis de la gestión ambiental en organizaciones prestadoras de servicios ecoturísticos, áreas de zonas marinas protegidas, concluyendo con la necesidad de la aplicación continua de estrategias preventivas en los procesos productivos, la integración de actores en la toma de decisiones y la planificación de los sistemas hídricos; así como el análisis de la calidad del agua en zonas insulares, destacando que posee contaminación debido a características del acuífero kárstico (Cervantes & Gutiérrez, 2015; Ruiz et al., 2019; Contreras et al., 2021; Hernández et al., 2021).

Por último, se encuentra el área de estudio de la conservación de la biodiversidad, en donde se hace el análisis de especies a través de muestreos, tales como el pasto marino (que ofrecen refugio y zonas de crianza a especies como la langosta, peces y camarones) y anfípodos, con el propósito de evaluar el impacto del turismo y desastres naturales en las mismas. También se aborda la amenaza a la biodiversidad provocada por la actividad pesquera, donde se destaca la necesidad de incluir los conocimientos tradicionales de los pesqueros en la planificación de la conservación (Nava et al., 2017; Rubio et al., 2019; Cházaro et al., 2021).

El análisis conjunto de los cuatro grupos revela un alto grado de vínculos entre temas, esta evidencia aparece tanto en la revisión de la literatura como en el análisis de las palabras clave. Se revela la necesidad de una gestión integral con la inclusión de los actores clave en la planificación de estrategias para la preservación del medio ambiente, sugiriendo una falta de integración entre el sector social y el ambiental para la promoción del DS en los destinos turísticos. La identificación de un claro marco de investigación para analizar los ODS es muy compleja, por lo tanto, futuras investigaciones podrían abordarse para llenar este vacío a través de la implementación de nuevos marcos teóricos para describir áreas de investigación interdisciplinarias.

## Conclusiones

A partir de la teoría de grafos se realizó el análisis de redes sociales, que permitió el mapeo de redes y el cálculo de indicadores que revelan la relación estrecha entre nodos

para poder destacar los que son relevantes. Después, se realizó la sistematización de la producción académica acerca del DS en el Caribe mexicano y Cozumel, para finalmente encontrar las principales líneas de estudio abordadas en la investigación. Específicamente, los resultados han puesto en evidencia la falta de la integración de la comunidad local en las políticas de gestión y en la planificación, lo cual sugiere una brecha en el alcance de la sostenibilidad social. El logro de la sostenibilidad a través de los ODS supone uno de los principales desafíos a nivel local, por lo cual estas metas ambiciosas no podrían obtenerse sin la participación directa de las partes interesadas.

La contribución de los académicos consiste en un enfoque basado en la evidencia que se caracteriza por diferentes métodos y campos de investigación, por lo cual estas contribuciones siguen siendo fragmentadas. Por lo tanto, a pesar de la gran cantidad de revisiones bibliográficas realizadas, la mayoría de los académicos aún está en búsqueda de un marco teórico compartido. Tal hallazgo implica una oportunidad convincente para avanzar el cuerpo actual del conocimiento. En este sentido, la investigación futura podría dirigirse a llenar este vacío a través de una exploración más detallada de temas integrales relacionados con los tres pilares de la sostenibilidad y los ODS.

Como principal limitación se encontró que la base de datos utilizada no proporciona métricas suficientes, limitándose al factor de impacto únicamente, que nos indica la relación del número de artículos publicados y número de citas; a diferencia de otras bases de datos que contienen métricas de colaboración, de uso, impacto social y productividad. Esto posibilitaría el uso de un software más avanzado, como UCINET, que podría proporcionar más información en la red, como la relación entre los ODS más promovidos y los autores; o las revistas con más publicaciones y los ODS.

## Referencias

- Anugerah, A. R., Muttaqin, P. S., & Trinarningsih, W. (2022). Social network analysis in business and management research: A bibliometric analysis of the research trend and performance from 2001 to 2020. *Heliyon*, 8(4):e09270. doi:10.1016/j.heliyon.2022.e09270
- Canchola Pantoja, Y., Velázquez Torres, D., Reyes Mejía, A., Velázquez Haller, C., & Trejo Albuérne, A. (2021). Aproximación a la resiliencia en las ciudades costeras del caribe mexicano ante el impacto del COVID-19 en el sector turístico. *Persona & Sociedad*, 35, 173-197. doi:10.53689/pys.v35i1.343
- Cervantes Martínez, A., & Gutiérrez Aguirre, M. (2015). Indicadores de calidad del agua en lagunas insulares costeras con influencia turística: Cozumel e Isla Mujeres, Quintana Roo, México. *Teoría y Praxis*, 60-83.
- Cházaro Olvera, S., Ortiz, M., Winfield, I., & Viveros Villaseñor, B. (2021). Parámetros poblacionales de *Nototropis minikoi* y *Ampithoe longimana* (Crustacea: Amphipoda) en dos Islas del Mar Caribe mexicano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 1-12. doi:10.22370/rbmo.2021.56.1.2794
- Chiu, W., Man Fan, T. C., Nam, S.-B., & Sun, P.-H. (2021). Knowledge Mapping and Sustainable Development of eSports Research: A Bibliometric and Visualized Analysis. *Sustainability*, 2-16. doi:10.3390/su131810354
- Contreras Tax, A. F., Frausto Martínez, O., & Uhu Yam, W. D. (2021). Calidad del agua subterránea en una zona kárstica de la isla de Cozumel, Quintana Roo, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 24, 1-14.
- Cuevas Albarrán, V. B., Moo Xix, F. J., & Sauri Palma, M. (2016). Percepción social para la implementación de un proyecto de turismo cultural en la comunidad de Sacalaca, Quintana Roo. *El Periplo Sustentable*, 206-224.
- Ding, X., & Yang, Z. (2020). Knowledge mapping of platform research: a visual analysis using VOSviewer and CiteSpace. *Electronic Commerce Research*, 1-23. doi:10.1007/s10660-020-09410-7
- Frausto Martínez, O., Lhl, T., & Rojas López, J. (2016). Atlas de Riesgos de la Isla de Cozumel, México. *Teoría y Praxis*, 74-93.
- Frausto Martínez, O., Tun Chim, J., Colín Olivares, O., Vázquez Sosa, A., Dzul Pech, R., Isla García, R., Palacio Aponte, G. (2018). Perfil de resiliencia urbana de la isla de Cozumel, México. *Antrópica*, 4(8), 215-237.
- Gálvez, C. (2018). El campo de investigación del Análisis de Redes Sociales en el área de las Ciencias de la Documentación: un análisis de co-citación y co-palabras. *Revista General de Información y Documentación*, 455-475. doi:10.5209/RGID.60805
- Hernández Flores, G., Gutiérrez Aguirre, M. A., & Cervantes Martínez, A. (2021). El Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en el acuífero insular de Cozumel, Quintana Roo, México. *Ciencia, Ambiente y Clima*, 4, 7-17. doi:10.22206/cac.2021.v4i1.pp7-17
- López Fernández, M. C., Serrano Bedia, A. M., & Pérez Pérez, M. (2016). Entrepreneurship and Family Firm Research: A Bibliometric Analysis of An Emerging Field. *Journal of Small Business Management*, 54, 622-639. doi:10.1111/jsbm.12161
- Macías Ramírez, A. R., & González Damián, A. (2018). *Costumbres, tradiciones y leyendas mayas como factores que inciden en la percepción de imagen inducida y percibida del destino turístico isla de Cozumel, México*. II Congreso Internacional de Sociología y Antropología del Turismo, (pp. 128-129). Alicante.
- Mamani, F. N., & Martins, A. (2020) *Propuesta de una Herramienta Web para el Aprendizaje de Grafos: Aplicación del Algoritmo de PageRank*. En L. Cecchi, S. Roger, & A. Buccella. (Eds.) TE&ET 2020: Libro de Actas XV Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología - REDUNCI (pp. 66-74). Universidad Nacional del Comahue. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103696>
- Nava Olvera, R., Mateo Cid, L. E., Mendoza González, Á. C., & García López, D. Y. (2017). Macroalgas, microalgas y cianobacterias epifitas del pasto marino *Thalassia testudinum* (Tracheophyta: Alismatales) en Veracruz y Quintana Roo, Atlántico mexicano. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 52, 429-439. doi:10.4067/S0718-19572017000300002
- Olmedo Ochoa, M. (2020). *Percepción de los residentes de Cozumel hacia los impactos del turismo con base al índice irridex*. XVI Congreso Virtual Internacional Turismo y Desarrollo, (pp. 106-130).

- Olmedo Ochoa, M., Palafox Muñoz, A., & Lagunas Puls, S. (2020). Propuesta metodológica para el estudio de la percepción de los residentes de la isla de Cozumel. *ARA: Journal of Tourism Research / Revista de Investigación Turística*, 1-24.
- OMT. (2002). *Contribuciones de la Organización Mundial del Turismo (OMT) a la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*. Johannesburgo. [https://www.unida.org.ar/Bibliografia/documentos/Desarrollo\\_Sustentable/GST/modulo4/WTO-contributions-esp.pdf](https://www.unida.org.ar/Bibliografia/documentos/Desarrollo_Sustentable/GST/modulo4/WTO-contributions-esp.pdf)
- ONU. (2015). *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/globalpartnerships/>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2003). *Informe sobre desarrollo humano 2003: los objetivos de desarrollo del milenio: un pacto entre las naciones para eliminar la pobreza*. PNUD <http://biblioteca.corteidh.or.cr/tablas/26809.pdf>
- Rubio Cisneros, N., Moreno Báez, M., Glover, J., Rissolo, D., Sáenz Arroyo, A., Götz, C., et al. (2019). Poor fisheries data, many fishers, and increasing tourism development: Interdisciplinary views on past and current small-scale fisheries exploitation on Holbox Island. *Marine Policy*, 100, 8-20. doi:10.1016/j.marpol.2018.10.003
- Ruiz Cabezas, M., García Moreno, A., & Martínez Zabaleta, M. (2019). Gestión ambiental para la innovación y competitividad de las organizaciones ecoturísticas en áreas protegidas. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(1), 21-32.
- Segrado, R., Palafox Muñoz, A., & Arroyo, L. (2008). Medición de la capacidad de carga turística de Cozumel. *El Periplo Sustentable*, (13), 33-61.
- Zárraga Cano, L., Ceballos Povedano, R., & Castillo Galeana, A. (2017). La percepción del turista sobre la imagen de Isla Mujeres, Quintana Roo como pueblo mágico. *Revista Global de Negocios*, 5(4), 1-12.
- Zupic, I., & Cater, T. (2014). Bibliometric Methods in Management and *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472. doi: 10.1177/1094428114562629