

Un enfoque holístico del turismo de cenotes: La percepción de la sostenibilidad y sus tres dimensiones en el cenote X-Canché de Ek Balam

A holistic approach to cenote tourism: The perception of sustainability and its three dimensions in the X-Canché cenote in Ek Balam

Adrián Christian Sevilla Muñoz ¹ 

¹ Universidad Anáhuac Cancún, Cancún, México

✉ Autor de correspondencia: adrian.sevillamu@anahuac.mx

Recepción: 11-03-2026/ Aceptación: 29-04-2026/ Publicación: 09-06-2026

Resumen: El turismo masivo no regulado, representa una amenaza para la biodiversidad y el sistema kárstico en la Península de Yucatán. Esto evidencia una problemática que se debe atender con urgencia. Este estudio exploratorio tuvo como propósito caracterizar de forma integral el estado de sostenibilidad de los cenotes y analizar cómo la experiencia del turista se vincula con la integración cultural considerando como caso de estudio el cenote de X-Canché de Ek Balam. Mediante un diseño de investigación mixto (exploratorio, explicativo y descriptivo), la metodología incluyó observación participante, entrevistas semiestructuradas, documentación visual de campo, diseño de esquemas y tablas, la aplicación de un modelo de evaluación propio conformado por 114 ítems y una encuesta validada a 332 turistas visitantes. Los resultados en X-Canché de Ek Balam mostraron que la sostenibilidad social alcanzó un 94.38 %, la dimensión económica un 78.6 % y la ecológica 79%. Se concluye que es necesaria la implementación del Modelo de Gestión Sostenible para la Integración Cultural (M-SIC), aportando nuevo conocimiento técnico y holístico a la literatura del turismo sostenible.

Palabras clave: Patrimonio biocultural; Integración cultural; Gestión sostenible; Sistemas kársticos; Conservación ambiental

Abstract: Unregulated mass tourism represents a threat to biodiversity and the karst system in the Yucatan Peninsula. This shows a problem that must be addressed urgently. The purpose of this exploratory study was to comprehensively characterize the state of sustainability of the cenotes and analyze how the tourist's experience is linked to cultural integration, considering Ek Balam's X-Canché cenote as a case study. Through a mixed research design (exploratory, explanatory and descriptive), the methodology included participant observation, semi-structured interviews, visual field documentation, design of diagrams and tables, the application of a proprietary evaluation model made up of 114 items and a validated survey of 332 visiting tourists. The results in Ek Balam's X-Canché showed that social sustainability reached 94.38%, the economic dimension 78.6% and the ecological dimension 79%. It is concluded that the implementation of the Sustainable Management Model for Cultural Integration (M-SIC) is necessary, providing new technical and holistic knowledge to the literature of sustainable tourism.

Keywords: Biocultural heritage; Cultural integration; Sustainable management; Karst systems; Environmental conservation

1. Introducción

El presente estudio exploratorio tiene como propósito analizar y comprender cómo la gestión de los cenotes de interés turístico impacta al medio ambiente y cómo la experiencia de visita de los turistas se relaciona con la sostenibilidad e inmersión a la cultura y el disfrute de la naturaleza. Los cenotes también llamados dolinas de origen kárstico (Suárez, 2016), atesoran una belleza cultural e histórica debido a sus características naturales. Los turistas viajan a un destino que cumpla sus expectativas recreativas para disfrutar de todo lo que les puede ofrecer la experiencia en sí misma, por medio de la propuesta de la escala de medición de la sostenibilidad aplicada, se plantea que las visitas a los cenotes pueden resultar más significativas para los operadores así como para los turistas, lo que resulta en un aprendizaje significativo; se pretende favorecer una experiencia significativa para el visitante al cenote, por medio de acciones en la gestión de la visita y que puedan ser accionadas desde el momento de llegar al lugar, hasta el momento en que se retira, pero con una visión más sostenible y responsable en cuanto a la actividad turística y su comportamiento.

El objetivo general de la investigación es proponer un modelo de gestión y aprovechamiento sostenible de los cenotes mayas de interés turístico en la península de Yucatán, que integre las dimensiones social, ecológica, económica y de conocimiento cultural desde la perspectiva de los principios de la sostenibilidad contribuyendo a la generación de nuevo conocimiento científico.

Fundamentación teórica y conceptual

Para lograr una visión rigurosa del fenómeno, esta investigación se enmarca en la epistemología, la rama de la filosofía que se ocupa del estudio del conocimiento. La epistemología busca ayudar a responder cuestionamientos fundamentales sobre cómo producimos conocimiento, qué es y cómo podemos justificarlo. Panosso & Lohmann (2012) detallan que la epistemología del turismo se enfoca en preguntas relativas a la naturaleza del conocimiento, cuestionando qué puede conocerse en el turismo, cómo se produce, si es posible y cómo puede ser justificado como verdadero.

El abordaje del turismo en cenotes desde una perspectiva holística resulta fundamental; el turismo como fenómeno complejo requiere un proceso cognitivo de la abstracción para separar e identificar cómo es que los actores (turistas, comunidades y ecosistema) interactúan entre sí.

La Real Academia Española define el significado de holístico como: “Doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen”. Por ello que el enfoque se centra en la experiencia del turista ejerciendo el turismo de cenotes y la interrelación de cada una de las dimensiones e interdependencia en la cual se busca integrar la cultura y el conocimiento en la experiencia de visita de los turistas al cenote por medio de la gestión que realizan los operadores (Figura 1). “La investigación y la gestión futuras incorporen mejor las dimensiones de la experiencia sostenible para mejorar holísticamente el valor de la experiencia percibida por los turistas y la sostenibilidad del destino” (Breiby *et al.*, 2020). Un ejemplo del enfoque holístico que involucra la convivencia del visitante con la cultura, las personas, paisajes y lugares se lleva a cabo en el

archipiélago de las islas jónicas en Grecia (Rafajac, 2017). Bajo este enfoque se centra al turista, la comunidad que opera y gestiona los cenotes, así como los stakeholders los cuales son actores principales que pueden contribuir a la creación de la experiencia para el turismo con estrategias que permitan una gestión del destino que refleje acciones que conduzcan a la sostenibilidad.



Figura. 1 Enfoque holístico del turismo de cenotes

Figure. 1 Holistic approach to cenotes tourism

La sostenibilidad multidimensional y los criterios GSTC

El concepto de desarrollo duradero propuesto en el Informe Brundtland (1987), toma fuerza en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), momento en cual se presenta la Estrategia Mundial de Conservación (EMC), que lo presenta como un objetivo para la preservación. Este informe definió la necesidad de satisfacer las carencias del presente sin comprometer los recursos de las generaciones futuras estableciendo un equilibrio entre lo ecológico, lo económico y lo social. Aplicado al contexto de los sistemas kársticos, la sostenibilidad se torna en una estrategia de resiliencia cuyo fin es evitar el agotamiento ambiental y garantizar su viabilidad económica. El rigor técnico y metodológico requirió adoptar el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y con los insumos de los estándares del Global Sustainable Tourism Council (GSTC) adaptados a la particularidad del destino (Zarta, 2018).

Estos criterios son considerados como una autoridad referente internacional que define “que” debe lograrse en cualquier destino turístico estructurándose en cuatro pilares: 1) gestión sostenible, 2) sostenibilidad económica, 3) cultural y 4) ambiental. La sostenibilidad de Brundtland como marco normativo y el marco operativo de los GSTC permiten auditar y medir el conjunto de impactos que genera la actividad turística en los cenotes transitando de un nivel empírico a uno científico.

Turismo de cenotes

Cuando el turista decide visitar con voluntad propia, intención, motivación y presupuesto, un ecosistema kárstico el cual puede ofrecer o no, instalaciones y adecuaciones por parte de la comunidad que lo opera y gestiona a fin de interactuar de forma inmersiva y temporal obteniendo una experiencia vivencial con la naturaleza y cultura, esta actividad puede definirse como turismo de cenotes. Los cenotes y sus formaciones son resultado del proceso geomorfológico de los mecanismos de disolución, colapso y construcción de caliza denominados “karst”; esto ocurre por los procesos químicos derivados de la corrosión hidrológica, originan la disolución de la roca caliza que ocurre a través del tiempo y espacio, resultando así en formaciones y diferentes grados de la karstificación (Beddows *et al.*, 2007).

Este fenómeno se origina, por una parte, debido a que el agua de lluvia cuenta con una ligera acidificación derivada de la absorción del dióxido de carbono (CO₂) en la atmosfera, formando el ácido carbónico y entra en contacto con material orgánico en el subsuelo; otro fenómeno que contribuye a la disolución la haloclina la cual se produce cuando dos masas de agua con diferentes densidades se juntan haciendo que la salinidad cambie radicalmente. Adicionalmente dentro del sistema de flujo del agua puede ocurrir la descomposición de materia orgánica produciendo ácido sulfhídrico (H₂S) provocando disolución biológica, por otro lado, el volumen de agua de mar, en el flujo del acuífero, brinda soporte y volumen a las formaciones, lo que puede disminuir o aumentar y provocar el colapso de las estructuras dependiendo los periodos glaciares del acuífero. La construcción de la caliza es provocada por la disolución y los minerales de la roca, formando las estalactitas y estalagmitas. Esta alta permeabilidad de la plataforma kárstica exige que el aprovechamiento turístico cuente con una gestión rigurosa gestión sostenible con bases científicas para los cenotes en general. Las más relevantes derivadas de la aplicación de principios hidrogeológicos (Bauer-Gottwein *et al.*, 2011).

El estado de Yucatán México cuenta con una gran abundancia de estas formaciones naturales las cuales son fuente de vida sosteniendo la flora y fauna incluyendo a las distintas comunidades aledañas; se estima que hay aproximadamente 8,000 cenotes en el estado de Yucatán (Beddows *et al.*, 2007). Por su morfología los Cenotes cilíndricos y abiertos lo cual significa que no tienen un techo bóveda y la luz llega directamente al agua y su abertura es equivalente al diámetro del agua. También los hay semi abiertos o Cenotes Cántaro en donde la bóveda es parcial y más pequeña que la base y permite que la luz entre y los que se encuentran bajo la tierra subterráneos o en grutas en donde la luz del sol no entra y el acceso puede ser de forma lateral (Suárez, 2016) (Figura 2).

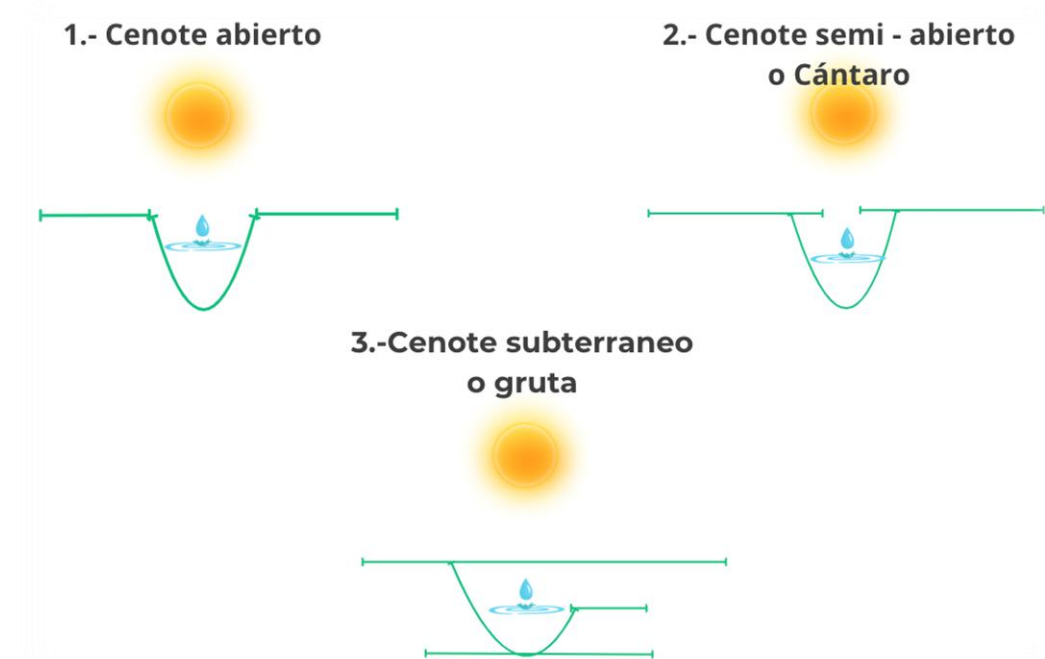


Figura. 2 Tipos de cenotes

Figure. 2 Types of cenotes

Fuente: Realización propia con base en Beddows et al.(2007)

Source: Own elaboration based on Beddows et al. (2007)

La comprensión del turismo de cenotes en esta investigación obedece a la integración holística de los recursos naturales, las personas, la biodiversidad y la relevancia cultural de la civilización maya. Para efectos de esta investigación, se seleccionó como unidad de análisis el municipio de Temozón, Yucatán, México colindando aproximadamente a 30 km al norte de Valladolid, la segunda ciudad más importante del estado de Yucatán, la cual fue incorporada en el programa de Pueblo Mágico en el año de 2012, al sur con Temozón y al noreste de Mérida, es un terreno característico en su mayoría de planicie con clima tropical subhúmedo teniendo en promedio una temperatura promedio anual de 26°. La zona es conocida por su vegetación de selva donde es común encontrar con árboles de ceiba y chicozapote, arbustos llamados “guayabillos”, helechos y orquídeas. La zona es rica en fauna destacando especies como los venados, jabalíes, mono araña, murciélagos y aves endémicas de la selva como las guacamayas, halcones y faisanes, así como también hay reptiles como víboras, lagartos y tortugas por mencionar algunos. Ek Balam cuenta con una población en la comunidad cercana de X-Canché, pero no supera los 300 habitantes. La comunidad tiene proximidad al cenote el cual se encuentra dentro de la zona arqueológica a una distancia de 500 metros de la acrópolis, localizable en las coordenadas 20°53'17"N 88°07'13"W. X-Canché es un Cenote abierto, circular, imponente, asombroso debido a su naturaleza, calidad del agua, y peces; el cenote cuenta con 60 metros de diámetro por la profundidad de 30 metros.

Sostenibilidad

Las dimensiones de la sostenibilidad

El turismo de cenotes que se realiza en los distintos lugares de la península de Yucatán, obedece al atractivo natural, a la experiencia con la naturaleza, la localización y proximidad a las vías de acceso a los viajeros y visitantes, el cual es un gran atractivo turístico natural y una alternativa positiva para los turistas y visitantes, el cual permite la interacción con la naturaleza, senderismo, uso de servicios básicos y nadar en el agua, dentro del mismo y derivado de las adecuaciones que se han realizado en la zona adicional a los servicios complementarios de las comunidades que gestionan y operan el cenote el cual es fuente de actividades económicas y alternativas de empleabilidad y desarrollo comunitario. Como señalan Schenkel & Bertonecello (2018), El patrimonio natural instituido como un bien público, sostiene procesos de valorización económica a través de su uso turístico, la dimensión económica involucra la generación de ingresos derivados del desarrollo local. La asistencia de los visitantes engloba locales, nacionales e internacionales, los cuales se muestran en una disposición de realizar pago para el acceso, cada grupo muestra distintas realidades y percepciones de la visita y la experiencia en la sostenibilidad, los cambios de uso y práctica económica de las zonas rurales de agrícola, ganadera a cambio por actividad turística con gestión de cenotes y otros servicios, operacionaliza la capacidad de carga (Enseñat-Soberanis & Blanco-Gregory, 2022).

El desarrollo de este tipo de turismo puede propiciar impactos a la sostenibilidad resultando en positivos y negativos en consideración a las dimensiones estudiadas entre los impactos positivos se pueden originar destacan: la implementación de programas y mecanismos de conservación del Cenote, el cuidado de la biodiversidad, la apreciación y valorización cultural del conocimiento Maya, así como la generación de ingresos y beneficios económicos en la comunidad. Por el contrario, entre los impactos negativos que evidencian una problemática urgente se encuentran: la falta de análisis de la capacidad de carga, daños al ecosistema, el comportamiento inadecuado de los turistas visitantes, gestión deficiente del cenote y los recursos y la falta de programas de manejo de desechos y residuos.

Por lo tanto, es imperativo transitar hacia la adaptación de un enfoque holístico que permita integrar la educación ambiental por medio de la adecuación de programas educativos de conservación, señalética y material que brinde información. De este modo el conocimiento del turista se podrá beneficiar en la gestión del turismo de cenotes contando con planes de manejo y control de la capacidad de carga. Al involucrar a las comunidades en su participación y gestión se podrán lograr consensos buscando la forma en la cual las experiencias se diseñan para que el turista pueda tener como pilar la responsabilidad hacia la sostenibilidad y no lo contrario. La relevancia de poder considerar la interacción con el entorno para las experiencias sostenibles que puedan englobar la cultura, así como el conocimiento que se perciba en los destinos turísticos derivado de las visitas, aporta valor a lo sostenible.

El turismo en el tiempo

Las motivaciones son la base de todo comportamiento (Fodness, 1994), Históricamente, los desplazamientos humanos han dado como resultado de ello, el intercambio de objetos, tradiciones, culturas, costumbres y conocimientos. En el contexto mesoamericano, los desplazamientos de la cultura maya consolidaron redes de intercambios culturales y religiosos que han contribuido al fortalecimiento de la identidad de los cenotes como destinos turísticos actuales. Aunque en la antigüedad estas movilizaciones no se consideraban “turismo” como tal. Sin embargo *“Es difícil precisar cuándo y cómo arrancó la historia del turismo”* (Moreno, 2021).

En la investigación turística Moreno (2021) reflexiona que la manera de relacionar el turismo e historia es precisamente esa: la historia como uno de los marcos teóricos donde integrar patrimonio, su custodia, investigación y el valor de sus profesionales. Es por ello que a partir de la epistemología del turismo, esta narrativa histórica no es suficiente si no se focaliza en los estudios turísticos. El turismo ha dejado de ser solamente una actividad económica para ser una disciplina científica. Jafari (2005) considera que la plataforma basada en conocimiento exige que el turismo tenga un enfoque multidisciplinario. En este sentido, el turismo de cenotes actual no debe entenderse solamente como un vestigio de un viaje al pasado, sino como turismo que exige un escrutinio científico y sostenible a fin de que el patrimonio biocultural garantice su custodia y viabilidad, frente a las motivaciones de la demanda del turismo moderno.

2. Método, técnicas e instrumentos

Con el fin de analizar la complejidad del fenómeno turístico y generar datos científicamente válidos, la investigación utilizó un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo) de tipo secuencial (exploratorio-descriptivo) compuesto por fases, una de tipo exploratorio y la segunda descriptiva y la tercera de tipo explicativa. Esto permitió comprender de forma integral el fenómeno por medio de indicadores de sostenibilidad como la percepción, la experiencia y los contextos particulares de cada ecosistema, así como sus comunidades.

Fase exploratoria

Consistió en la revisión de literatura y la aproximación al campo de estudio mediante la observación y registro inicial de las condiciones y características del entorno, así como el conocimiento del lugar, instalaciones, actividades, distancias, etc. Aplicación de entrevistas semiestructuradas a los operadores del cenote X-Canché bajo un estudio de caso con enfoque fenomenológico. El propósito consistió en comprender empíricamente los desafíos operativos, las prácticas de gestión, la visión de la sostenibilidad y la conservación del sistema kárstico.

Fase descriptiva

Para evaluar la variable independiente (gestión sostenible) y a partir de una matriz de operacionalización, se diseñó el instrumento de Evaluación M-SIC (IEM-114). Como señala Toledo (2023) “La naturaleza y la cultura son aspectos importantes, pero hay que recalcar que también lo son los bienes, las propiedades, los elementos de permanencia y de identificación”. Por ello, para la construcción de la escala, analizó la manera en cómo poder hacer una escala de medición que permitiera conocer que es lo que existe en cada lugar y la forma de relacionarlo de forma

dimensional y su campo de interacción y analizar, por medio de datos, que impactos puede tener la sostenibilidad derivado de la gestión de los operadores del cenote y de la visita con los turistas. La herramienta se sirvió para auditar los 114 indicadores alineados a los criterios del GSTC-D, los cuales tienen la función de realizar la evaluación del desempeño ecológico (21 ítems), económica (54 ítems) y social (39 ítems). Para medir la variable dependiente (integración cultural) se diseñó una encuesta estructurada aplicada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia y por respuesta voluntaria a 332 turistas visitantes, (170 hombres y 162 mujeres) compuestos por turismo local, nacional e internacional.

Con el propósito de evaluar y medir, las variables consideradas en la matriz de operacionalización y de igual forma, por cada dimensión considerada de las variables, se proponen aspectos a evaluar y tres criterios de calificación (como prueba piloto) a fin de testear el instrumento. En este punto preliminar los ítems fueron respondidos en compañía y por los operadores o responsables de los cenotes, bajo un criterio de calificación de cumplimiento directo: los cuales fueron: Sí = 10 puntos, No = 0 puntos y Posiblemente = 5. La prueba piloto se analizó y para lograr una mejora en la operatividad estadística, el instrumento se modificó y se estructuró como escala de Likert (1 a 5). La construcción definitiva del instrumento se constituyó como una matriz de indicadores de gestión sostenible, compuesta por un total de 114 ítems alineados a estándares internacionales. Los cuales fueron distribuidos de la siguiente manera: La dimensión social cuenta con 39 indicadores, la dimensión ecológica con 21 y la dimensión económica con 54, permitiendo una auditoría técnica con un puntaje máximo de 1140 puntos.

Validación y procesamiento de datos

El instrumento cuantitativo aplicado a los turistas se sometió a prueba de consistencia interna a través de juicio de expertos. Se aplicó coeficiente Alfa de Cronbach para determinar la consistencia del instrumento aplicado a los turistas visitantes (variable de integración cultural). Los datos fueron estandarizados de puntajes (Cálculo A-Core) y estadística inferencial. Se aplicó prueba T-Student y Análisis de Varianza (ANOVA) a fin de determinar la existencia de diferencias significativas en la percepción de los grupos incluidos en el estudio. Finalmente, los datos estadísticos se triangularon con los hallazgos cualitativos de la parte exploratoria.

3. Resultados

Caracterización física y operativa del entorno (observación directa)

Como resultado de la observación directa, se determinó que la zona en donde se localiza el cenote es de un área selvática, cuenta con vegetación densa y gran cantidad de flora y fauna. Esta riqueza natural, combinada con el calor y una luz natural que proporciona una atmosfera que se mezcla con la cercanía a la zona arqueológica la cual invita a dejar volar la imaginación de cómo eran las actividades por parte de la cultura Maya. La infraestructura operativa observada consiste en instalaciones y adecuaciones muy básicas, funcionales y bien ubicadas que buscan apoyar la conservación del cenote y su entorno, el impacto ambiental se minimiza por parte de las acciones que buscan la preservación de los recursos naturales.

Se observan letreros con indicaciones de los servicios otorgando una mejor experiencia en la comunicación visual al turista visitante, hay senderos adornados con piedras delimitando la zona por donde transitar, lo que permite el desplazamiento adecuado, se localizan instalaciones

sanitarias, con regaderas y Lockers de madera, tubería de PVC que da la sensación de que se realizaron con un cuidado y atención de no causar daños. Las actividades que se pueden realizar son el nado en el agua del cenote, tirolesa, senderismo y uso de servicios de alimentos, así como experiencias complementarias como asistencia a talleres breves de clase de maya, elaboración de tortillas, visita a talleres de hamacas y otras más. Los chalecos salvavidas que ofrecen los operadores en la experiencia de nado brinda seguridad dentro del agua. El acceso al cenote es mediante dos grandes escaleras las cuales cuentan con una gran distancia desde la boca del cenote a la base.

Evaluación técnica de la sostenibilidad (GSTC).

La aplicación de la escala de medición (IEM-114) en el cenote X-Canché de Ek Balam, la dimensión social alcanzó un 94.38 %, mostrando el compromiso hacia la experiencia del visitante, la seguridad y la interacción comunitaria.

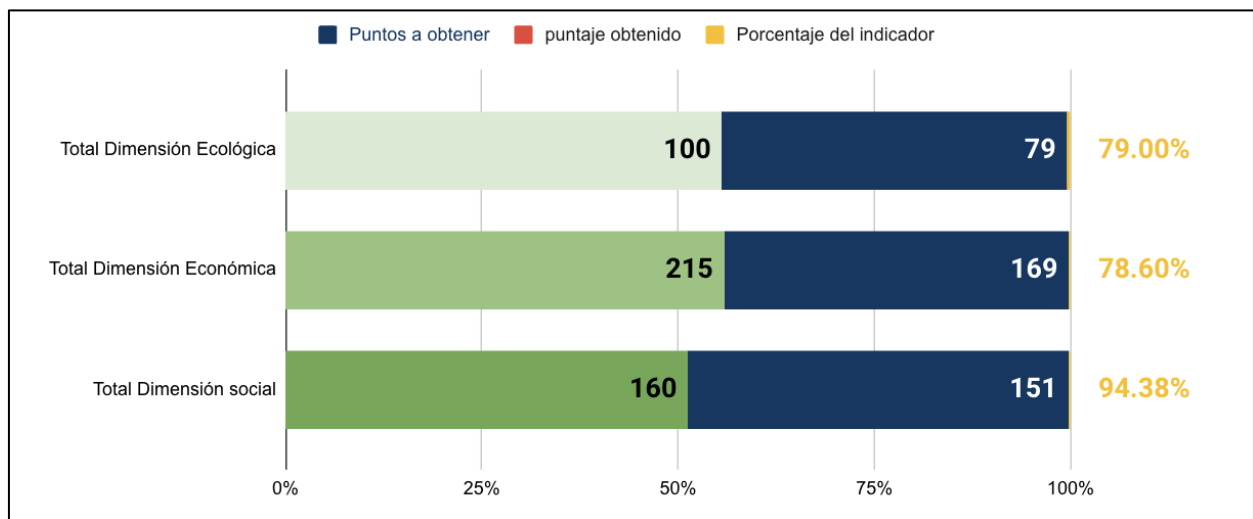


Figura 3. *Concentrado de resultados de la evaluación técnica de la sostenibilidad (GSTC)*
Figure 3. *Summary of results from the Sustainability Technical Assessment (GSTC)*

La dimensión económica se ve representada por el efecto que tienen las actividades que realizan los operadores del cenote X-Canché, reforzando la competitividad local. Estas acciones alcanzaron un 78.6 %. La sostenibilidad ecológica del cenote X-Canché Ek Balam, así como la conservación del patrimonio, alcanzó un 78.6%, lo que muestra un buen manejo de los recursos naturales y el fuerte compromiso con la protección al medio ambiente. Los indicadores que utilizaron por dimensión se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones e indicadores de X-Canché Ek Balam
Table 1. Dimensions and indicators of X-Canché Ek Balam

	Cenote X-Canché			
		Puntaje por obtener	Puntos obtenidos	Porcentaje
Sostenibilidad ecológica	Conservación del lugar	20	16	80%
	Contenido informativo	35	31	89%
	Controles y monitoreos	30	18	60%
	Impacto Ambiental	15	14	93%
	Totales	100	79	79%
Sostenibilidad económica	Capacitación	15	15	100%
	Desarrollo local comunitario	25	24	96%
	Empleo	25	21	84%
	Competencia	15	14	93%
	Distribución del ingreso	15	13	87%
	Financiamiento	10	9	90%
	Infraestructura	10	8	80%
	Ingresos	20	16	80%
	Inversión	15	11	73%
	Investigación	20	13	65%
	Permisos de operación	45	25	56%
	Totales	215	169	78.6%
Sostenibilidad Social	Taquilla y acceso	30	26	87%
	Letreros y señalética	30	27	90%
	Seguridad	15	15	100%
	Manejo de desechos	15	15	100%
	Mobiliario	10	10	100%
	Comunicación	15	15	100%
	Áreas para el turista	25	25	100%
	Entrada del cenote	20	18	90%
	Totales	160	151	94.38%

Integración cultural y perfil del turista

El análisis inferencial de los 332 turistas encuestados comprobó, mediante pruebas de T-Student, que las variables sociodemográficas como el género y la edad no hay diferencia estadísticamente significativa en las puntuaciones Z Core por dimensión que contestaron, tanto hombres como mujeres, en cuanto a conocimiento y motivación. Para el caso de los hombres con un -0.05121 y las mujeres con 0.05374 y un estadístico de -1.27 ; los hombres y mujeres que componen el grupo, por lo que el género de las personas no influye en la percepción. En cuanto a las diferencias por la edad, el valor p de 0.646 confirma que la edad NO influye en la percepción, adultos y jóvenes perciben la integración de cultura de forma similar. La variabilidad es aleatoria. Por el contrario, el análisis ANOVA demostró que el origen del turista es determinante. Las medias en la percepción de la cultura arrojaron valores de -0.3409 para el turista nacional, para el extranjero 0.3382 lo cual indica que el turista extranjero valora significativamente más la narrativa cultural.

4. Discusión

Los hallazgos mostraron una fuerte conciencia empírica para conservación que requiere de una tecnificación para que el monitoreo profundo sea basado en los criterios de los GSTC. Se detectó una brecha entre la oferta y la demanda cultural, donde el turista internacional muestra una mayor disposición de inmersión cultural, lo que es una oportunidad para fortalecer la educación ambiental dirigida al turismo doméstico la educación ambiental. Paradoja de la infraestructura: Los cenotes que tienen mejor y mayor infraestructura para el turismo, como escaleras de concreto, plataformas, baños cercanos, obtienen mejor puntaje en satisfacción al cliente y seguridad con respecto a la dimensión social y económica, pero ocasionan una mayor presión al entorno, afectando la dimensión ecológica. Sostenibilidad empírica vs. sostenibilidad técnica: Los operadores y trabajadores del cenote protegen al cenote porque es “sagrado” o porque les “da trabajo”, este elemento representa un valor cultural significativo, pero se debe reforzar con herramientas técnicas que les ayuden a medir el pH, coliformes, la capacidad de carga de forma científica que exigen los criterios GSTC. Las decisiones que se toman basadas en intuición crean fragilidad, con respecto a las que se toman con datos. El impacto hídrico invisible: La falta de plantas de tratamiento de aguas negras y manejo de desechos orgánicos, compromete la sostenibilidad hídrica, colocando en riesgo el recurso que alimenta y sustenta la actividad económica. La evaluación ecológica reveló que la gestión se ha centrado en lo que el turista observa (basura, hojas en el agua) pero descuida lo que no se ve, como las filtraciones al manto freático.

5. Conclusiones

Con el propósito de atender los vacíos identificados y construir conocimiento nuevo científico, esta investigación propone el Modelo de gestión sostenible (M-SIC). El modelo holístico articula tres dimensiones: la gestión técnica (mediante el instrumento IEM-114), la identidad de la cosmología maya y la dimensión cognitiva (tecnificar el aprendizaje). Por medio del M-SIC se pasa de una explotación recreativa a una experiencia ambiental en un aula viva, siendo garantía de que las actividades turísticas que se desarrollen en sistemas kársticos sean económicamente viables, socialmente legítimos y responsables en el largo plazo.

Las aportaciones del conocimiento que surgen en distintas áreas de la industria turística pueden contribuir consistentemente hacia la sostenibilidad, las dimensiones que intervienen en los procesos de gestión, operación de servicios y experiencias para el turista requieren el compromiso de los actores para cuidar los recursos disponibles que nos proporciona la naturaleza. La dimensión ecológica constituye un componente prioritario para la implementación de

estrategias sostenibles, la participación comunitaria fortalece las iniciativas de equidad, inclusión y el bienestar de la sociedad. Mediante la construcción de compromisos colectivos en donde participen los diferentes actores del turismo como la comunidad, gobierno, operadores turísticos, etc., puede coadyuvar a la toma de decisiones e implementación de estrategias de sostenibilidad para buscar el éxito en las iniciativas turísticas de sostenibilidad.

6. Información de los autores

Adrián Christian Sevilla Muñoz ¹  <https://orcid.org/0009-0007-5930-8316>

7. Contribución de los autores en el desarrollo del trabajo

Sevilla Muñoz, único autor del artículo.

8. Conflicto de interés

El autor declara que no existe conflicto de interés.

9. Referencias

- Bauer-Gottwein, P., Gondwe, B. R. N., Charvet, G., Marín, L. E., Rebolledo-Vieyra, M., & Merediz-Alonso, G. (2011). Review: The Yucatán Peninsula karst aquifer, Mexico. *Hydrogeology Journal*, 19(3), 507–524. <https://doi.org/10.1007/s10040-010-0699-5>
- Beddows, P., Blanchon, P., Escobar, E., & Torres-Talamante, O. (2007). Los cenotes de la península de Yucatán. *Arqueología Mexicana*, 14(83), 32–35.
- Breiby, M. A., Duedahl, E., Øian, H., & Ericsson, B. (2020). Exploring sustainable experiences in tourism. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 20(4), 335–351. <https://doi.org/10.1080/15022250.2020.1748706>
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo: Nota del Secretario General*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>
- Enseñat-Soberanis, F., & Blanco-Gregory, R. (2022). Crowding perception at the archaeological site of Tulum, Mexico: A key indicator for sustainable cultural tourism. *Land*, 11(10), Article 1651. <https://doi.org/10.3390/land11101651>
- Fodness, D. (1994). Measuring tourist motivation. *Annals of Tourism Research*, 21(3), 555–581. [https://doi.org/10.1016/0160-7383\(94\)90120-1](https://doi.org/10.1016/0160-7383(94)90120-1)
- Jafari, J. (2005). El turismo como disciplina científica. *Política y Sociedad*, 42(1), 39–56.
- Moreno Garrido, A. (2021). Historia del turismo: Una investigación necesaria. En *Turismo y sostenibilidad: V Jornadas de Investigación en Turismo* (pp. 111–126). <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/53098/moreno-garrido.pdf>
- Panosso Netto, A., & Lohmann, G. (2012). *Teoría del turismo: Conceptos, modelos y sistemas*. Trillas.
- Rafajac, O. (2017). Qualitative improvement of tourist destinations through a holistic approach: On the case of “Bios Garden”. En *4th International Scientific Conference ToSEE – Tourism in Southern and Eastern Europe* (pp. 481–495). <https://doi.org/10.20867/tosee.04.7>
- Real Academia Española. (2024). *Diccionario de la lengua española* (23.^a ed., versión 23.7). <https://dle.rae.es>
- Schenkel, A., & Bertoncello, M. (2018). Turismo cultural y desarrollo local. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 27(2), 135–150.
- Suárez Arteaga, M. C. (2016). *Valorización del patrimonio a través del análisis de políticas públicas para el desarrollo local: Caso de los cenotes mayas en el municipio de Tulum* [Tesis doctoral, Universitat de Girona]. TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). <http://www.tdx.cat/handle/10803/386575>

- Toledo, L. (2023). Los Tuxtlas: Un análisis de su patrimonio turístico. *Turismo y Cultura*, 10(2), 45–60.
- Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: Un concepto poderoso para la humanidad. *Tabula Rasa*, 28, 409–423. <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>