



ARTÍCULO ORIGINAL

Expansión urbana y presión sobre los recursos hídricos en Bacalar: Desafíos y tensiones en un destino turístico emergente

Miguel Ángel Barrera-Rojas^{1*}; Salvador Emmanuel Ramírez-Monroy²; Michelle Peñuelas-Cortéz³; Pablo Carlos David Chavira-Gurrola⁴

¹Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, División de Ciencias Políticas y Humanidades

²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía

³Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía

⁴Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas.

Recepción 25 de octubre 2024. Aceptación 26 de noviembre de 2024.

PALABRAS CLAVE

Turismo emergente;
expansión urbana;
contaminación del agua;
Políticas públicas

Resumen

Este artículo analiza los impactos de la expansión urbana acelerada y el desarrollo turístico en Bacalar, Quintana Roo, sobre los recursos hídricos de la región. A través de un enfoque documental y un análisis de caso, se evalúan las principales políticas públicas y su efectividad en la gestión ambiental, con énfasis en el uso de fosas sépticas y su contribución a la contaminación de los mantos freáticos. Los resultados muestran que el crecimiento desorganizado, acompañado por una deficiente infraestructura de saneamiento, ha generado una presión significativa sobre la Laguna de Bacalar, afectando tanto la salud pública como el bienestar socioeconómico de la población local. Asimismo, se identifican importantes brechas en la implementación de normativas ambientales y en la coordinación interinstitucional. El estudio concluye con una serie de recomendaciones para mejorar la gobernanza de los recursos hídricos en Bacalar, proponiendo estrategias sostenibles que integren a la comunidad local en la toma de decisiones y que promuevan un desarrollo turístico responsable.

KEYWORDS

Emergent tourism; Urban expansion; water pollution; Public policies

Abstract

This article analyzes the impacts of accelerated urban expansion and tourism development in Bacalar, Quintana Roo, on the region's water resources. Through a documentary approach and a case study analysis, the main public policies and their effectiveness in environmental management are evaluated, with a focus on the use of septic tanks and their contribution to groundwater contamination. The results show that disorganized growth, accompanied by inadequate sanitation infrastructure, has placed significant pressure on the Bacalar lagoon, affecting both public health and the socioeconomic well-being of the local population. Additionally, significant gaps in the implementation of environmental regulations and inter-institutional coordination are identified. The study concludes with a series of recommendations to improve water resource governance in Bacalar, proposing sustainable strategies that integrate the local community into decision-making and promote responsible tourism development.

Introducción

El auge turístico experimentado por Bacalar (Figura 1) tras su inclusión en el programa de Pueblos Mágicos ha generado un impacto significativo en diversos aspectos sociales y de bienestar en la región¹. En primer lugar, el crecimiento económico asociado a la actividad turística ha generado oportunidades de empleo en sectores como la hotelería, la gastronomía y los servicios turísticos, lo que ha contribuido a mejorar las condiciones de vida de algunos residentes locales y a reducir los niveles de desempleo en la región².

En sentido de lo anterior, será conveniente señalar al hablar de turismo emergente se hace referencia al desarrollo y consolidación de destinos que hasta hace poco no eran prominentes dentro de las rutas turísticas convencionales. En el caso de Quintana Roo, los destinos convencionales son Cancún, Playa del Carmen, Cozumel e Isla Mujeres.

El turismo emergente está ligado a la búsqueda de experiencias más auténticas y sostenibles por parte de los visitantes, lo que genera dinámicas de crecimiento económico y social en comunidades receptoras con alta riqueza cultural y natural (1), pero históricamente marginadas del turismo masivo. En Quintana Roo, localidades como Bacalar, Tulum y Puerto Morelos son ejemplos significativos de este fenómeno. Bacalar, con su emblemática Laguna de los Siete Colores, ha experimentado un aumento notable en el flujo turístico gracias a su combinación de belleza natural, tranquilidad y esfuerzos por conservar su patrimonio ecológico (Canto et al., 2017). Tulum, que combina ruinas mayas y playas, ha transitado de ser un pueblo pequeño a un destino internacional, aunque enfrenta retos derivados del rápido desarrollo que impactan su sostenibilidad (Hernández-Perales et al., 2018). Por su parte, Puerto Morelos destaca por su cercanía al Arrecife Mesoamericano, atrayendo a turistas interesados en actividades más íntimas y ecológicas, como el buceo y el turismo comunitario (Hernández & Barquet, 2020). Estos casos ilustran cómo el turismo emergente, si bien puede detonar oportunidades económicas, requiere de planeación estratégica para garantizar su sostenibilidad y la conservación de su esencia local.

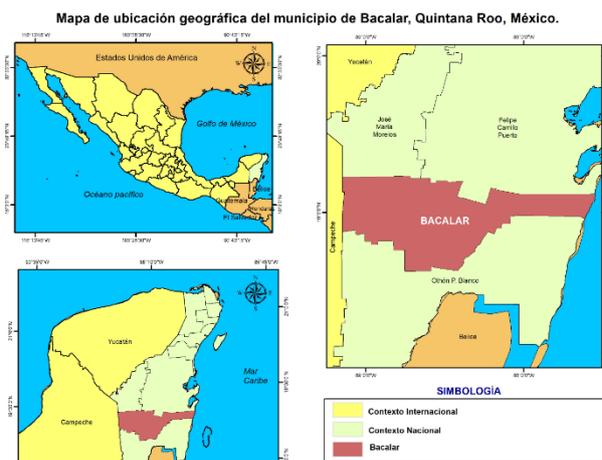


Figura 1. Ubicación de Bacalar, Quintana Roo

Además, el aumento en la llegada tanto de inmigrantes jubilados como inmigrantes ilegales estadounidenses, conocidos como "ex pats", ha generado una dinámica demográfica particular en Quintana Roo, pero sobre todo en ciudades como Puerto Morelos, Tulum y Bacalar³. Estos nuevos residentes aportan recursos económicos adicionales a la comunidad a través de la inversión en bienes raíces, servicios y actividades recreativas, lo que en teoría podría contribuir al desarrollo económico local, sin embargo, solo han generado distorsión en el mercado de vivienda y mayor presión en la demanda de servicios públicos y privados⁴.

Así, el crecimiento acelerado experimentado por Bacalar ha ejercido presión sobre las infraestructuras y los servicios públicos existentes², lo que ha llevado a deficiencias en la prestación de dichos servicios y ha generado tensiones entre diferentes grupos de la población^{5, 6}. Este fenómeno, se debe principalmente a un desajuste entre la rápida expansión demográfica y el ritmo de desarrollo de la infraestructura básica⁷, como el suministro de agua potable, la distribución de energía eléctrica, el transporte público y la atención médica,

especialmente en contextos donde la mancha urbana se expandió hacia zonas donde no había una base de población ruralizada, como el caso de Bacalar, que se expandió hacia la selva.

En el caso del agua, este recurso genera tensión y preocupación entre la población local, autoridades y turistas en el sentido de que la fuente de agua potable de la localidad la constituyen los cuerpos lacustres aledaños a la Laguna de Bacalar, y de acuerdo con algunos reportes^{8, 9, 10, 11, 12} como los de los niveles de contaminación que ya se registran en la laguna de Bacalar resultan preocupantes. En ese sentido, la preocupación va en aumento puesto que existe una mayor demanda del recurso hídrico, pero, este, comienza a tener indicios de no ser apropiado para la actividad humana y el consumo.

Así, el objetivo del trabajo es analizar los impactos de la expansión urbana acelerada y el desarrollo turístico en Bacalar sobre los recursos hídricos, con el fin de evaluar las políticas públicas y la gestión ambiental existente, y proponer estrategias sostenibles para mitigar la presión sobre los mantos freáticos y promover el desarrollo equilibrado en la región.

Material y métodos

El presente estudio se enmarca en un enfoque documental y un análisis de caso, orientado a examinar el impacto de la expansión urbana y el desarrollo turístico en Bacalar sobre los recursos hídricos, así como la efectividad de las políticas públicas vinculadas a la gestión ambiental. Se trata de un análisis cualitativo, en el que se recurre a fuentes secundarias para describir el contexto y proponer estrategias de solución. Las fuentes de información empleadas incluyen bases de datos oficiales, como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), además de informes de instituciones relevantes en el ámbito ambiental y literatura académica especializada. Asimismo, se consultaron marcos normativos clave, tales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Bacalar.

El criterio de selección de fuentes se basó en la pertinencia temporal (2010-2024), con el fin de garantizar que los datos reflejaran el desarrollo actual de Bacalar y la dinámica reciente de su expansión urbana. También se priorizaron estudios geográficamente relevantes, focalizados en la región de Quintana Roo, complementados con ejemplos comparados de otros destinos turísticos en contextos similares. En cuanto a la procedencia de las fuentes, se seleccionaron documentos de instituciones reconocidas y publicaciones académicas de expertos en la materia, asegurando así la fiabilidad y validez de los datos utilizados.

El análisis se estructuró en tres categorías principales: (1) expansión urbana y presión sobre los recursos hídricos, (2) impactos sobre la salud pública y el bienestar socioeconómico, y (3) evaluación de las políticas públicas vigentes. Este esquema permitió organizar y sistematizar la información, con un enfoque crítico. Además, el trabajo incluyó un análisis comparado, mediante la revisión de experiencias exitosas de gestión de recursos hídricos en otros destinos turísticos, que sirven como referencia para proponer soluciones viables para Bacalar.

En el marco del análisis de políticas públicas, se evaluó la efectividad de las normativas ambientales vigentes bajo los criterios de eficiencia, equidad y sostenibilidad. Este análisis reveló importantes brechas en la implementación y coordinación de las políticas existentes, así como en la

capacidad institucional para gestionar adecuadamente el crecimiento urbano y sus impactos en los recursos hídricos. Si bien el estudio se sustenta en un sólido cuerpo documental, es necesario señalar que una de las limitaciones del presente trabajo es la falta de datos cualitativos obtenidos directamente de actores clave locales, así como la ausencia de un análisis longitudinal más detallado sobre la evolución del problema a lo largo del tiempo.

Resultados

En lo que refiere a la categoría expansión urbana y presión sobre los recursos hídricos, se tiene que el crecimiento exponencial de Bacalar desde su inclusión en el programa de Pueblos Mágicos en 2006 ha generado una transformación radical en su estructura urbana y demográfica. Este proceso de urbanización acelerada ha estado principalmente impulsado por el turismo, el cual se ha convertido en el motor económico de la región, atrayendo no solo a visitantes nacionales e internacionales, sino también a inversionistas en el sector inmobiliario, lo que ha provocado una rápida expansión de la mancha urbana hacia áreas previamente no urbanizadas. Según datos oficiales¹³, la población de Bacalar pasó de 9,833 habitantes en 2005 a 41,754 en 2020, lo que refleja un aumento significativo en un corto período de tiempo. Este crecimiento demográfico ha estado acompañado por un incremento del 800% en el número de turistas entre 2008 y 2022, según reportes de la Secretaría de Turismo de Quintana Roo.

Esta expansión acelerada ha generado una presión significativa sobre los recursos hídricos, principalmente debido a la falta de infraestructura adecuada para manejar las demandas de agua potable y el tratamiento de aguas residuales. Un alto porcentaje de los hogares y establecimientos turísticos dependen de fosas sépticas, las cuales, debido a su deficiente instalación y mantenimiento, han provocado filtraciones que contaminan los mantos freáticos, principales fuentes de abastecimiento de agua para la región. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda¹³, solo el 6.97% de los hogares en Bacalar están conectados a la red pública de drenaje, mientras que el 92.98% utilizan fosas sépticas, lo que incrementa el riesgo de contaminación del acuífero subterráneo.

Además, el tipo de suelo kárstico predominante en la península de Yucatán, caracterizado por su alta permeabilidad, facilita la rápida infiltración de contaminantes al subsuelo. Estudios previos^{14, 15} han destacado que la falta de una capa de filtración natural en este tipo de suelo agrava el problema, permitiendo que los contaminantes asociados con las fosas sépticas, como bacterias patógenas, nitratos y fosfatos, lleguen a los mantos freáticos sin el tratamiento adecuado. Esta situación representa una amenaza directa para la calidad del agua utilizada tanto por la población local como por los turistas, afectando así la sostenibilidad a largo plazo del principal atractivo natural de Bacalar: la Laguna de los Siete Colores.

Un efecto directo de esta presión es la contaminación creciente de la Laguna de Bacalar, como lo han reportado organizaciones locales¹⁶, quienes señalan que se ha detectado una alta presencia de contaminantes bacteriológicos, como *E. coli*, en zonas turísticas de la laguna, lo que no solo pone en riesgo la salud pública, sino que también afecta la imagen turística de Bacalar. La falta de regulación y supervisión efectiva en la expansión urbana ha permitido que este proceso se desarrolle sin la infraestructura necesaria para el tratamiento adecuado de aguas residuales, exacerbando la contaminación de los cuerpos de agua cercanos.

Otro aspecto clave es el aumento de la demanda de agua potable, que ha superado la capacidad de las fuentes locales de abastecimiento. A medida que más complejos turísticos y residenciales se construyen, la presión sobre los recursos

hídricos aumenta, generando conflictos entre el uso turístico y residencial del agua. De hecho, el uso inadecuado y excesivo de los recursos hídricos para fines turísticos ha comenzado a comprometer la sostenibilidad del suministro de agua para la población local, exacerbando las tensiones entre residentes, inversionistas y autoridades locales.

Ahora bien, en lo que refiere a los impactos sobre la salud pública y el bienestar socioeconómico en Bacalar, se tiene que El rápido crecimiento urbano y turístico de Bacalar ha generado impactos significativos en la salud pública y el bienestar socioeconómico de la población local, en gran medida debido a la contaminación de los mantos freáticos y la insuficiencia en la infraestructura de servicios básicos. La utilización masiva de fosas sépticas mal diseñadas y con precario mantenimiento ha provocado la infiltración de contaminantes en las reservas de agua subterránea, lo que compromete tanto la calidad del agua potable como el entorno ecológico de la región. Estudios en materia de salud y ambiente^{17, 18} han demostrado que estas fosas sépticas no solo son incapaces de tratar adecuadamente las aguas residuales, sino que sus deficiencias estructurales permiten la filtración de bacterias, virus y patógenos como *E. coli*, así como compuestos químicos que pueden afectar la salud humana.

Así, este fenómeno tiene una repercusión directa en la salud pública. La exposición a aguas contaminadas y el consumo de agua potable extraída de mantos freáticos contaminados aumenta el riesgo de enfermedades gastrointestinales, infecciones bacterianas y parasitarias entre la población local y los turistas. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el acceso a agua no segura es una de las principales causas de enfermedades infecciosas, lo que es particularmente alarmante en Bacalar, dada la alta dependencia del recurso hídrico subterráneo para el consumo humano y la creciente población flotante debido al turismo. De hecho, de acuerdo con información oficial del gobierno del estado de Quintana Roo¹⁹, en el periodo 2016-2024 se ha registrado un importante incremento en el número de enfermedades infecciosas y parasitarias del sistema digestivo. Por ejemplo, se tiene un incremento sostenido en el número de casos de Amebiasis e infecciones intestinales.

Los sectores más vulnerables de la población, como niños, mujeres embarazadas y personas mayores, son quienes enfrentan mayores riesgos ante este escenario. Las consecuencias económicas derivadas de la falta de acceso a agua potable de calidad también son notables, ya que las familias más afectadas se ven obligadas a gastar recursos adicionales en soluciones alternativas, como la compra de agua embotellada o en el tratamiento de enfermedades relacionadas con el agua contaminada. Esto genera una carga económica adicional para los hogares locales, que en muchos casos dependen de empleos mal remunerados en el sector turístico.

En sentido de lo anterior, convendrá señalar que, el problema con la expansión urbana de Bacalar encuentra su génesis en dos puntos temporales²⁰: el año 2006 cuando recibió la denominación de Pueblo Mágico y en 2011 cuando se separó de Othón P. Blanco para erigirse como municipio. El auge turístico experimentado por Bacalar tras su inclusión en el programa de Pueblos Mágicos ha generado un impacto significativo en diversos aspectos sociales y de bienestar en la región, pues como se señaló antes, el aumento en la demanda de servicios públicos básicos, como agua potable, electricidad, transporte y salud, ha sobrepasado la capacidad de las infraestructuras locales, generando deficiencias en su prestación y tensiones entre los diferentes sectores de la población². Además, la presión sobre los recursos naturales, especialmente en lo que respecta al suministro de agua, ha

destacado la necesidad de una gestión más eficiente y sostenible de los recursos hídricos en la región.

En este sentido, uno de los desafíos más urgentes que enfrenta Bacalar y la mayoría de las ciudades de la Península de Yucatán está relacionado con la gestión de los desechos humanos y su impacto en la calidad del agua subterránea²¹. Lo anterior refiere a que la mayoría de las construcciones, tanto residenciales como turísticas, dependen de fosas sépticas para el tratamiento de aguas residuales debido a la dificultad de construir sistemas de drenaje urbano en la región por el tipo de suelo²². Esta situación además de ser un reto en materia de servicios públicos representa un peligro pues la construcción deficiente y el mantenimiento inadecuado de estas instalaciones aumentan el riesgo de contaminación de los mantos freáticos con nutrientes, microorganismos patógenos y otros contaminantes asociados con la actividad humana²³.

De acuerdo con datos oficiales¹³, el estado de Quintana Roo tiene un total de 574,124 viviendas habitadas. De ellas, un total de 11,138 corresponden al municipio de Bacalar, de estas, el 92% dispone algún tipo de sistema de desecho de excretas, sin embargo, el problema radica en que solo el 6.97% de los hogares están conectados a la red pública de drenaje, mientras que el 92.98% tiene una fosa séptica y 0.05% usan una grieta o barranca para el desecho de excretas. De hecho, esta situación de desecho de excretas en fosas, como se explicó antes y se muestra en la Figura 2, es una constatación en el estado de Quintana Roo, especialmente en los municipios no costeros.

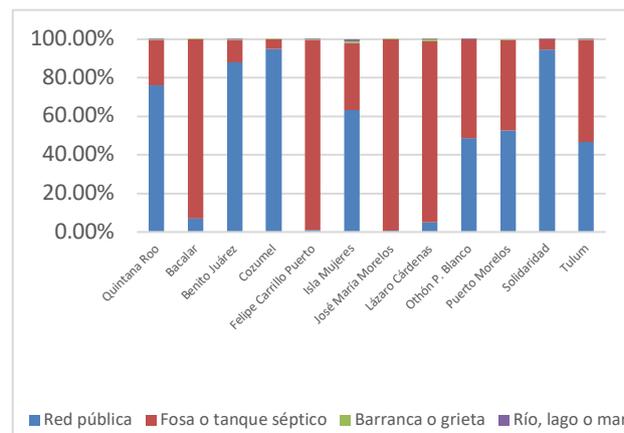


Figura 2. Sistema de excretas en hogares de Quintana Roo y sus municipios, 2020

En cuanto a los impactos socioeconómicos, la contaminación de los recursos hídricos también ha afectado a dos sectores económicos clave en Bacalar: el sector agropecuario y el sector turístico. En el caso del sector agropecuario, que representa una porción significativa de la población ocupada en Bacalar, la calidad del agua es fundamental para el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas y apícolas. La disminución en la calidad del agua ha afectado la productividad agrícola y la rentabilidad de las explotaciones ganaderas, ya que los productores no pueden acceder a recursos hídricos limpios para el riego y la alimentación animal. De hecho, hay estudios²⁴ que señalan que los agricultores locales ya han comenzado a experimentar descensos en la producción debido a la contaminación de los mantos freáticos, lo que compromete su subsistencia económica y afecta la seguridad alimentaria en la región.

En el sector turístico, el cual constituye el principal motor económico de Bacalar, la contaminación de la Laguna de los Siete Colores y otros cuerpos de agua ha generado una creciente preocupación entre los operadores turísticos y los visitantes. La

percepción de contaminación en áreas emblemáticas de la laguna ha comenzado a afectar la afluencia turística, lo que podría tener repercusiones negativas en la economía local a largo plazo. Por ejemplo, se tiene que, según informes de colectivos ambientalistas¹⁶, varios puntos turísticos, como el muelle de la calle 24 y la zona de Cocalitos, han sido identificados como áreas con altos niveles de contaminación bacteriana, lo que pone en riesgo tanto la salud de los turistas como la reputación del destino.

Además, la dependencia económica de Bacalar del turismo ha provocado una creciente desigualdad socioeconómica. Si bien la expansión del sector turístico ha generado empleos, estos son en su mayoría empleos temporales, mal remunerados o precarios, lo que no ha permitido mejorar sustancialmente las condiciones de vida de la población local. Asimismo, la afluencia de inversión extranjera en el sector inmobiliario ha generado incrementos en los precios de la tierra y la vivienda, lo que a su vez ha llevado a una exclusión económica de los residentes locales, quienes enfrentan dificultades para acceder a propiedades o mantener su calidad de vida en un entorno donde los costos de vida han aumentado drásticamente.

Finalmente, en el rubro de Evaluación de las políticas pública vigentes, se tienen importantes brechas en la planificación y la implementación de medidas regulatorias, lo que ha contribuido a la crisis ambiental y socioeconómica que enfrenta la región. A pesar del creciente reconocimiento de la importancia de la sostenibilidad ambiental, las normativas actuales han demostrado ser insuficientes para mitigar los impactos negativos derivados de la expansión urbana y el desarrollo turístico acelerado.

Una de las principales limitaciones observadas es la falta de coordinación interinstitucional entre los diferentes niveles de gobierno (municipal, estatal y federal), es decir, problemas de transversalidad vertical. La administración municipal de Bacalar, creada tras la conversión del área en municipio en 2011, carece de la capacidad técnica y financiera para gestionar de manera efectiva el rápido crecimiento urbano. Esta carencia se refleja en la limitada infraestructura de saneamiento y en la ineficiencia para supervisar y regular el uso de fosas sépticas, las cuales representan una de las principales fuentes de contaminación de los mantos freáticos. Aunque el Programa de Ordenamiento Ecológico territorial de la región de la Laguna de Bacalar²⁵, el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Bacalar²⁶, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bacalar²⁷ y el Decreto de Área Natural Protegida de Bacalar²⁸ incluyen disposiciones sobre la protección de los recursos hídricos y el desarrollo urbano sostenible, su implementación ha sido débil y carece de un monitoreo efectivo. Las revisiones periódicas y la actualización del POET no han seguido un calendario riguroso, lo que ha permitido la proliferación de desarrollos inmobiliarios que no cumplen con los estándares ambientales establecidos.

A nivel estatal y federal, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y la Ley de Aguas Nacionales proporcionan un marco regulatorio sólido para la protección de los recursos hídricos, pero la falta de aplicación local de estas normativas en Bacalar ha limitado su impacto. En la literatura^{28, 29} se señala que, aunque existen normativas que regulan el uso del agua y los desechos, su implementación se ve comprometida por la falta de fiscalización y la escasez de recursos asignados a la supervisión y el cumplimiento. Por ejemplo, los mecanismos de monitoreo de la calidad del agua en la Laguna de Bacalar son esporádicos y no cuentan con un protocolo riguroso para la evaluación continua de los niveles de contaminación.

Otro aspecto crítico es la ausencia de un enfoque participativo en la formulación de políticas. Las comunidades locales, que dependen de los recursos hídricos para su subsistencia, han sido en gran medida excluidas de los procesos de toma de decisiones, lo que ha generado desconfianza en las autoridades locales y una falta de apropiación comunitaria de las normativas ambientales. Esto ha llevado a que muchos residentes no sigan las regulaciones, lo que agrava los problemas de contaminación y uso insostenible del agua. A pesar de algunos esfuerzos para involucrar a la sociedad civil, como el surgimiento de organizaciones locales como Agua Clara Ciudadanos por Bacalar, estas iniciativas no han sido integradas de manera formal en la formulación o implementación de políticas públicas. Igualmente se tiene documentado de manera hemerográfica³⁰ que el Ejido Aarón Merino, donde se ubica Bacalar, generó el Plan de Ordenamiento Ecológico Local Comunitario Participativo, sin embargo, el documento no es público, por lo que es difícil que permee en la comunidad.

En cuanto a la regulación del turismo, las políticas han priorizado el crecimiento económico sin establecer medidas efectivas para minimizar los impactos negativos sobre los recursos naturales. El enfoque económico dominante ha favorecido el desarrollo rápido de infraestructura turística sin que se implementen políticas estrictas para regular el uso del agua o tratar las aguas residuales de manera adecuada. Las empresas turísticas y los desarrolladores inmobiliarios han encontrado lagunas en la regulación que les permiten operar sin cumplir plenamente con las normativas ambientales. Esto ha llevado a que las políticas de sostenibilidad y protección ambiental se apliquen de manera fragmentada y poco efectiva. Por otro lado, las políticas públicas destinadas a promover el desarrollo urbano sostenible han sido insuficientes. La falta de una planificación adecuada ha permitido la proliferación de asentamientos urbanos que no cuentan con servicios básicos como acceso a agua potable o sistemas de drenaje adecuados. En este sentido, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Bacalar no ha sido revisado ni actualizado con la suficiente frecuencia para responder a las nuevas dinámicas del crecimiento poblacional y la expansión del turismo, lo que ha derivado en un crecimiento desorganizado y, en muchos casos, informal y precarizado.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio reflejan una clara tensión entre el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental, un conflicto que se enmarca en la teoría de la tragedia de los comunes³¹. La rápida expansión turística y urbana de Bacalar ha llevado a la explotación desmedida de los recursos hídricos, lo que pone en riesgo su preservación a largo plazo. La falta de regulación efectiva y de una infraestructura adecuada para el tratamiento de las aguas residuales, particularmente en lo que respecta al uso masivo de fosas sépticas, demuestra que el crecimiento no ha sido gestionado de manera sostenible. Como predice la teoría de Hardin, cuando los recursos compartidos no son regulados adecuadamente, su explotación se vuelve insostenible, generando consecuencias negativas tanto para el medio ambiente como para las comunidades que dependen de ellos.

En línea con la crítica sobre la fragilidad de los sistemas de gobernanza local en contextos de crecimiento acelerado³², los resultados muestran que el gobierno local de Bacalar carece de las capacidades técnicas y financieras necesarias para implementar políticas ambientales efectivas. El Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL), a pesar de contener disposiciones claras sobre la protección de los recursos hídricos, ha demostrado ser insuficiente debido a la débil fiscalización y la falta de recursos para su aplicación. Este fenómeno refleja lo

que se describe como la "paradoja del desarrollo local": mientras más rápido crece una región, más difícil resulta para las instituciones locales mantener un control efectivo sobre los recursos y el territorio³². En el caso de Bacalar, la rápida expansión del turismo ha superado la capacidad de respuesta de las autoridades, generando una brecha significativa entre el crecimiento económico y la capacidad de gestión ambiental.

Los resultados también confirman la importancia de la gestión adaptativa de los recursos hídricos³³. En Bacalar, la falta de mecanismos de gestión adaptativa ha impedido que las autoridades locales ajusten sus políticas a la creciente presión sobre los recursos naturales. La implementación de un modelo de gobernanza que integre a las comunidades locales en los procesos de toma de decisiones es esencial para mitigar los efectos negativos del desarrollo urbano y turístico. Actualmente, las políticas públicas no han incorporado de manera significativa la participación comunitaria, lo que ha resultado en una desconexión entre las necesidades locales y las decisiones de política ambiental. La teoría de la gobernanza adaptativa resalta la necesidad de integrar a todos los actores relevantes para garantizar una gestión más equitativa y sostenible de los recursos hídricos.

El análisis de los impactos sobre la salud pública y el bienestar socioeconómico refuerza la idea de que el deterioro ambiental tiene efectos directos sobre la salud humana, particularmente en comunidades vulnerables³⁴. En Bacalar, la contaminación de los mantos freáticos ha incrementado los riesgos de enfermedades relacionadas con el agua, lo que afecta de manera desproporcionada a las comunidades locales que dependen de este recurso para su vida diaria. Los costos de la degradación ambiental no solo recaen sobre la población local en términos de salud, sino también en términos económicos, al obligar a las familias a gastar recursos adicionales en el acceso a agua potable segura y en el tratamiento de enfermedades derivadas de la contaminación. En cuanto a la inequidad socioeconómica, la expansión del turismo en Bacalar ha beneficiado principalmente a los inversores y operadores turísticos, mientras que la población local ha experimentado un incremento en el costo de vida y una exclusión progresiva del mercado inmobiliario. Esto está en consonancia con las teorías que versan sobre el "derecho a la ciudad"³⁵, donde la privatización y mercantilización del espacio urbano desplazan a las comunidades locales en beneficio de actores externos. La expansión del sector turístico ha exacerbado las desigualdades en Bacalar, generando un proceso de gentrificación que ha aumentado los precios del suelo y de la vivienda, excluyendo a los residentes originales de los beneficios del crecimiento económico.

Finalmente, el análisis de las políticas públicas y su implementación en Bacalar subraya la necesidad de adoptar un enfoque más holístico para abordar el desarrollo urbano y la sostenibilidad. De hecho, los problemas de gobernanza ambiental requieren soluciones locales que se adapten a las características específicas del recurso y de la comunidad^{36, 37}. En el caso de Bacalar, esto implica la necesidad de fortalecer la capacidad de las autoridades locales para implementar políticas efectivas, promover la participación comunitaria y garantizar que el crecimiento económico esté alineado con la protección de los recursos hídricos. La falta de coordinación interinstitucional y el escaso cumplimiento de las normativas vigentes demuestran que las políticas públicas actuales no han logrado abordar de manera integral los desafíos derivados del crecimiento urbano.

Conclusiones

Este estudio ha evidenciado los profundos impactos que la expansión urbana desorganizada y el rápido desarrollo turístico han generado sobre los recursos hídricos de Bacalar. A través de un análisis documental y de caso, se han identificado deficiencias significativas en la infraestructura de saneamiento, especialmente en el uso generalizado de fosas sépticas, que han contribuido a la contaminación de los mantos freáticos. Esta situación ha agravado la vulnerabilidad de los recursos hídricos, afectando no solo la calidad del agua, sino también la salud pública y el bienestar socioeconómico de la población local.

Uno de los hallazgos más importantes es la incapacidad de las políticas públicas actuales para gestionar adecuadamente los desafíos ambientales que enfrenta Bacalar. Las normativas existentes, aunque adecuadas en el papel, no han sido implementadas de manera efectiva debido a la falta de coordinación interinstitucional y a la escasez de recursos técnicos y financieros. La desconexión entre las autoridades locales y la comunidad también ha sido un obstáculo significativo para la gobernanza ambiental.

Además, el estudio ha puesto de manifiesto cómo el crecimiento económico basado en el turismo ha exacerbado las desigualdades socioeconómicas en Bacalar. La afluencia de inversión extranjera en el sector inmobiliario ha elevado los costos de vida, generando una exclusión progresiva de la población local del acceso a la vivienda y a otros beneficios económicos derivados del crecimiento turístico.

Se concluye pues, que los desafíos que enfrenta Bacalar en términos de la sostenibilidad de sus recursos hídricos y la equidad en el desarrollo urbano son complejos y requieren soluciones integrales. La implementación de políticas públicas más efectivas, que incluyan una participación comunitaria activa, es esencial para garantizar un desarrollo equilibrado que preserve los recursos naturales y promueva el bienestar de la población local.

En sentido de lo anterior se propone una serie de políticas públicas orientadas hacia:

1. Implementación de un Plan Integral de Saneamiento Hídrico. Esto es, que resultará fundamental desarrollar e implementar un plan integral para la gestión del saneamiento que contemple la modernización y expansión de la infraestructura de drenaje en Bacalar. Este plan debe priorizar la conexión de los hogares y negocios a una red pública de saneamiento, reduciendo la dependencia de las fosas sépticas, especialmente en áreas de alta densidad turística y urbana. Este plan debe contemplar un diagnóstico completo y mapeo de la infraestructura actual de drenaje (ámbito municipal); desarrollo de una red de drenaje y tratamiento de aguas residuales (ámbito municipal); creación de un departamento o subdirección responsable del monitoreo, regulación y sanción de fosas sépticas (ámbito municipal); campañas de sensibilización (ámbito estatal); monitoreo continuo de la calidad del agua (ámbito estatal).
2. Fortalecimiento de la Gobernanza Local. Esto es, se debe fortalecer la capacidad institucional del gobierno municipal para gestionar los recursos hídricos de manera eficiente. Esto incluye la creación de una entidad reguladora con facultades técnicas, financieras y punitivas para supervisar la implementación de normativas ambientales y coordinar los esfuerzos entre los distintos niveles de gobierno (municipal, estatal y federal).
3. Creación de un Sistema de Monitoreo de la Calidad del Agua. Dado que actualmente la mayoría de los hogares y

establecimientos en Bacalar dependen de fosas sépticas para el tratamiento de aguas residuales, es esencial regular y monitorear su construcción, uso y mantenimiento. Las fosas sépticas mal diseñadas o con mantenimiento deficiente representan un riesgo significativo para los mantos freáticos, dado que el suelo kárstico característico de la región permite una rápida infiltración de contaminantes. La regulación y el monitoreo efectivos de las fosas sépticas son, por lo tanto, una medida crucial hasta que se pueda implementar la red de saneamiento.

Contribución de los autores

MABR, diseño del trabajo, análisis de políticas
SERM, revisión teórica, revisión documental
MPC, revisión teórica, revisión documental
PCDCG, revisión documental, mapa

Financiamiento

Financiamiento por parte la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Presentaciones previas

Ninguna

Referencias

- Cánoves, G. & Blanco, A. (2011) Turismo religioso en España: ¿la gallina de los huevos de oro? Una vieja tradición, versus un turismo emergente. *Cuadernos de Turismo* (27), 115-131 <https://revistas.um.es/turismo/article/view/139791>
- Rosado, Á., & Medina, G. (2014). Ciclo de vida turístico de bacalar, pueblo mágico, Quintana Roo. *Teoría y Praxis*(15), 96-120.
- Campos, B. (2017). La agenda de competitividad de un destino turístico: el pueblo mágico de Bacalar (Quintana Roo, México). En M. Nel-Lo, & A. Font, ANUDAR RED. *Temas pendientes y nuevas oportunidades de cooperación en turismo* (págs. 11-44). Cancún: UQROO - UNICARIBE.
- secretaría de Gobernación. (2022). Diagnóstico de la movilidad humana en Quintana Roo. México: SEGOB.
- Goss, D. (2018). "it's like going back in time": How white retirees use expatriation to reclaim white dominance. *Sociological Perspectives*, 62(04), 1-16.
- Maldonado, J. (3 de mayo de 2018). Servicios insuficientes ponen en riesgo de colapso a Bacalar. *La Jornada Maya*. Obtenido de <https://www.lajornadamaya.mx/quintanaroo/102961/servicios-insuficientes-ponen-en-riesgo-de-colapso-a-bacalar>
- Martín, E. (11 de octubre de 2018). Falta servicios impide consolidación turística de Bacalar. *Diario La Verdad*. Obtenido de <https://laverdadnoticias.com/turismo/Falta-servicios-impide-consolidacion-turistica-de-Bacalar-20181011-0077.html>
- Bazant, J. (2008). Procesos de expansión y consolidación urbana de bajos ingresos en las periferias. *Bitácora Urbano Territorial*, 13(2), 117-132.
- Animal Político. (7 de julio de 2020). Contaminación provoca que laguna de Bacalar comience a perder tonalidades. *Animal Político*. Obtenido de <https://animalpolitico.com/2020/07/contaminacion-laguna-bacalar-perdida-tonalidades>
- Castillo, C. (26 de septiembre de 2022). Bacalar en el abandono: ciudadanos denuncian falta de agua y luz. *Novedades Quintana Roo*. Obtenido de <https://sipse.com/novedades/bacalar-abandono-ciudadanos-denuncian-falta-agua-luz-433809.html>
- Medina, A., Jiménez, A., Gutiérrez, M., & Lizardi, M. (2014). Hydrocarbon pollution studies of underwater skinholes along Quintana Roo as a function of tourism development in the Mexican Caribbean. *Revista Mexicana de Ingeniería Química* (13), 509-516.
- Saavedra, D. (2020). Laguna de Bacalar. Pierde sus siete colores el arrecife bacteriano de agua dulce más grande del mundo: estudio de Luisa Falcón de Ecología. *Gaceta UNAM*. Obtenido de <https://www.gaceta.unam.mx/grave-deterioro-de-la-laguna-de-bacalar/>
- Nahuat, S., Cervantes, G., Chan, C., & Batún, A. (2023). Evaluación de la calidad del agua en la Laguna de siete colores, Bacalar, Quintana Roo. En F. Bautista, *El Karst de México* (págs. 55-70). México: Asociación Mexicana de Estudios del Karst.
- INEGI. (2021). Censo de Población y Vivienda 2020. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/sistemas/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?Regreso&c=
- Granel, E., & Galez, L. (2002). Deterioro de la calidad de agua subterránea por el desarrollo poblacional: Cancún, Quintana Roo. *Ingeniería*, 6(3), 41-53.
- Estrada, H., Jiménez, J., Álvarez, O., & Barrientos, R. (2020). El karst de Yucatán: su origen, morfología y biología. *Acta Universitaria*, 29.
- gua Clara Ciudadanos por Bacalar. (2021). Tarjeta de Reporte de laguna Bacalar. México: GIZ. Obtenido de https://www.aguaclara-por-bacalar.org/_files/ugd/9a6bc4_324dfbf413cc4780a3ac4cb65aa16d94.pdf
- González, R., Sánchez, I., Cervantes, A., & Osorio, J. (2017). Calidad de agua en el acuífero de Puerto Morelos, Quintana Roo, México. *Teoría y Praxis*. 25(2), 69-89 <http://www.teoriaypraxis.uqroo.mx/doctos/numero25/Gonzalez-et-al.pdf>
- González, R., Sánchez, I., Coronado, V., & Frías, J. (s.f.). IX-035 Contaminación del acuífero cárstico de Puerto Morelos, México. *Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*. https://abes-dn.org.br/anais-eletronicos/21_Download/TrabalhosCompletosPDF/IX-035.pdf
- Servicios Estatales de Salud (2024). Boletines epidemiológicos. <https://sesa.qroo.gob.mx/index.php/subdireccion-de-vigilancia-epidemiologica/>
- Rojas, L., & Calderón, J. (2023). Etapas del proceso de urbanización en la ciudad de Bacalar, Quintana Roo (México). *Quivera*, 25(1), 5-19.
- Chávez, M. (2021). El agua en la Península de Yucatán, un recurso con alta vulnerabilidad. *Ambiente PAI*, 4(8), 1-4.

- 23 SEMARNAT. (2015). Suelos. México: SEMARNAT. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_12/pdf/Cap3_suelos.pdf
- 24 World Health Organization. (2022). Compendium of WHO and other UN guidance on health and environment. 22 Update. Ginebra: WHO.
- 25 Canul, R. (2023). Agroindustria, turistificación y Tren Maya en Bacalar: afectación y la resistencia colectiva. Disponible en <https://www.zonadocs.mx/2023/09/28/agroindustria-turistificacion-y-tren-maya-en-bacalar-afectacion-y-la-resistencia-colectiva/>
- 26 Decreto por el que se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Bacalar, Quintana Roo. (2016). Recuperado de http://bitacora-ambiental.semaqroo.gob.mx/images/decretos/decreto_poet_bacalar.pdf
- 27 Congreso del Estado de Quintana Roo. (2016). Decreto número 387 por el que se aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Bacalar, Quintana Roo. Recuperado de http://documentos.congresoqroo.gob.mx/historial/14_legislatura/decretos/3anio/2PE/dec387/11420160126387.pdf
- 28 SEDETUS (2016). Programa de Desarrollo Urbano del Centro de población de Bacalar. Chetumal, SEDETUS
- 29 Congreso del Estado de Quintana Roo. (2011). Decreto mediante el cual se declara Área Natural Protegida la región conocida como Parque Laguna de Bacalar con la categoría de Parque Ecológico Estatal. Recuperado de https://conahcyt.mx/cibiogem/images/cibiogem/sistema_nacional/documentos/ANPL/QRoo/BACALAR.pdf
- 30 Jiménez, B. (2001). La contaminación ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México, UNAM
- 31 OCDE (2019). Implementación de los principios de la OCDE sobre gobernanza del agua. París, OCDE
- 32 Briceño, R. (2019) “NO REQUERIMOS DE SUPUESTAS ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE ORGANIZACIONES EXTERNAS”: Presenta ejido Aaron Merino, del municipio de Bacalar, su Plan de Ordenamiento Ecológico Local Comunitario para contrarrestar intento de crear un Área Natural Protegida. Disponible en <https://noticaribe.com.mx/2024/09/24/no-requerimos-de-supuestas-estrategias-de-conservacion-de-organizaciones-externas-presenta-ejido-aaron-merino-del-municipio-de-bacalar-su-plan-de-ordenamiento-ecologico-local-comunitario-para-c/>
- 33 Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons. *Science*, 162(3859), 1243-1248.
- 34 Saidel, M. (2017). La tragedia de los comunes revisitada: de la teoría formal a las formas históricas de desposesión. *Temas y Debates* (33).
- 35 Koebele, E. A., Méndez-Barrientos, L. E., Nadeau, N., & Gerlak, A. K. (2024). Beyond engagement: Enhancing equity in collaborative water governance. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 11(2), e1687.
- 36 Pacheco, S., & Manzano, M. (2024). The Socioeconomic Dimensions of Water Scarcity in Urban and Rural Mexico: A Comprehensive Assessment of Sustainable Development. *Sustainability*, 16(3), 1011.
- 37 Harvey, D. (2007). *A brief history of neoliberalism*. Oxford University Press
- 38 Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institution of institutios for collective action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 39 Poteete, A., Janssen, M., & Ostrom, E. (2010). *Working together: Collective action, the commons, and multiple methods in practice*. Princeton University Press.