

**MAESTRIA EN GESTIÓN DE TURISMO REGIONAL
SUSTENTABLE**

**SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y ACTIVIDAD
TURÍSTICA: UN ESTUDIO EN EL ECOSISTEMA
LAGUNAR DE BACALAR, QUINTANA ROO**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN GESTIÓN DE TURISMO REGIONAL
SUSTENTABLE**

PRESENTA

ALMA KARINA ROBERTOS OSORIO

**DIRECTORA: DRA. MARÍA DE LOURDES HERNÁNDEZ
RODRÍGUEZ**

**SAN PABLO APETATITLÁN, TLAXCALA
JUNIO, 2022**

La presente tesis titulada: “**Servicios ecosistémicos y actividad turística: Un estudio en el Ecosistema Lagunar de Bacalar, Quintana Roo**”; fue realizada por Alma Karina Robertos Osorio; ha sido aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

Maestro en Gestión de Turismo Regional Sustentable

Bajo supervisión del siguiente Comité Tutorial:

Directora Dra. María de Lourdes Hernández Rodríguez _____

Revisor Dr. Andrés María Ramírez _____

Revisor Dr. Víctor Manuel López Guevara _____

Revisor Dr. Juan Rafael Rodríguez Razgado _____

AGRADECIMIENTOS

A los bacalarenses que me dedicaron su tiempo y anécdotas.

Al Colegio de Tlaxcala A.C. por darme la oportunidad.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada durante mis estudios.

A mi directora de tesis María de Lourdes Hernández Rodríguez por sus enseñanzas, confianza, paciencia y apoyo otorgado en este trayecto.

Al comité tutorial por sus observaciones y comentarios que ayudaron a mejorar el trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A mis padres por siempre apoyarme, a mi familia Nasle y Wady.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
I. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.1 El Ecosistema Lagunar de Bacalar y los servicios ecosistémicos.....	5
1.1.1 ¿Cuándo empezamos a hablar de los servicios ecosistémicos?	5
1.1.2 Servicios ecosistémicos y su valoración en el mundo	6
1.1.3 La valoración de los servicios ecosistémicos en México	7
1.1.4 Servicios ecosistémicos en el ELB, Quintana Roo	9
1.2 Problema de investigación	11
1.3 Justificación.....	19
1.4 Preguntas de investigación	21
1.5 Objetivos de investigación.....	22
II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	23
2.1. El enfoque ecosistémico.....	23
2.2 Los servicios ecosistémicos	24
2.2.1 Tipología de los servicios ecosistémicos.....	25
2.3 Valoración de los servicios ecosistémicos.....	27
2.4 Funciones y servicios ecosistémicos.....	28
2.5 Métodos para valorar servicios ecosistémicos desde el enfoque antropocéntrico.....	36
2.5.1 Método de costo de viaje.....	36
2.5.2 Método de transferencia de beneficio.....	37
3.5.3 Método de valor contingente	37
III. METODOLOGÍA.....	40
3.1. Ubicación de la zona de estudio.....	40
3.2. Universo de trabajo	42

3.2.1 Tamaño de muestra	43
3.2.2 Técnicas e instrumentos.....	44
3.2.2.1 Técnicas e instrumentos cualitativos	44
3.2.2.2. Técnicas e instrumentos cuantitativos	45
3.2.3. Análisis de información.....	47
IV. RESULTADOS.....	49
4.1. Perfil del turista.....	49
4.2. Funciones y Servicios Ecosistémicos asociados al turismo en el Ecosistema Lagunar de Bacalar	51
4.2.1. La función de Información	52
4.2.2. La función producción	57
4.2.3. La función sustrato	59
4.3. Valoración en el Ecosistema Lagunar de Bacalar	62
4.3.1. Valoración costo de viaje.....	62
4.3.2. Valoración contingente	64
4.3.2.1 Disposición a pagar para la conservación del ELB	64
4.3.2.2 Motivos para negar el pago de conservación	66
4.3.2.3 Disposición a pagar una cuota de conservación	68
V. CONCLUSIONES	71
Líneas de acción para la conservación del ELB.....	73
ANEXOS	87

Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificaciones de los Servicios Ecosistémicos.....	25
Tabla 2. Servicios ecosistémicos de la función de regulación.....	28
Tabla 3. Servicios ecosistémicos de la función de hábitat.....	31
Tabla 4. Servicios ecosistémicos de la función de producción.....	32
Tabla 5. Servicios ecosistémicos de la función de información.....	33
Tabla 6. Servicios ecosistémicos de la función de sustrato.....	34
Tabla 7. Funciones y servicios ecosistémicos aprovechados por la actividad turística en el ELB.....	50
Tabla 8. Actividades acuáticas en el ELB.....	53
Tabla 9. Precio por transporte acuático en el ELB	59
Tabla 10. Gastos incurridos por los turistas para visitar el ELB.....	61
Tabla 11. Comparación DAP por parte de los visitantes para la conservación del ELB.....	67

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del Ecosistema Lagunar de Bacalar.....	40
Figura 2. Universo de trabajo.....	41
Figura 3. Lugar de procedencia del turista.....	48
Figura 4. Último grado de estudios de los turistas encuestados.....	49
Figura 5. Artesanías con caracoles.....	56
Figura 6. Móviles de caracoles.....	56
Figura 7. Disposición a pagar cuota de conservación ELB.....	62
Figura 8. Experiencia del turista en el ELB.....	63
Figura 9. Motivos para no pagar cuota de conservación	65
Figura 10. Disposición a pagar en pesos para la conservación en el ELB.....	66

Acrónimos y siglas

CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
EE	Enfoque Ecosistémico
ELB	Ecosistema Lagunar de Bacalar
LSC	Laguna de Siete Colores
RBTC	Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán
SECTUR	Secretaría de Turismo
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
COVID-19	Enfermedad respiratoria causada por el virus SARS-CoV-2

INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas son sistemas abiertos, complejos e integrados por componentes de ambiente físico-biológicos que funcionan en conjunto e interactúan en diferentes escalas temporales y espaciales espacios, caracterizados por la presencia de elementos abióticos y bióticos (Odum y Barret, 2006, p. 18; Badii, Landeros y Cerna, 2007, p. 19); lo que hace que sean proveedores de bienes y servicios para el ambiente mismo y para el hombre (Martín-López y Montes, 2009, p. 2).

A pesar de su importancia, en la mayoría de los casos, los ecosistemas no son respetados ni valorados por la población que se beneficia directamente de ellos, ya sea por ignorancia o por interés, la actividad antropocéntrica que se realiza en su interior, perturba a la biodiversidad que albergan, por lo que para amortiguar sus efectos es necesario resaltar el vínculo directo hombre-naturaleza y la interdependencia que esto conlleva (Balvanera y Cotler, 2007, p. 9).

En Bacalar, Quintana Roo, México, existe un sistema lagunar denominado Ecosistema Lagunar de Bacalar (ELB), compuesto por una superficie 16,542 hectáreas (APIQROO, 2020) comprende a la Laguna de Siete Colores (LSC), cuatro cenotes: Negro, Cocalitos, Esmeralda, Azul y Xul-ha; varios grupos de estromatolitos¹ y compuesto

¹ Estructuras de calcio órgano-sedimentadas que proporcionan beneficios ecosistémicos en términos de la producción de oxígeno y capturadora de carbono.

de flora y fauna endémica que lo convierten en un ecosistema cuya belleza paisajística es atractiva y aprovechable con fines turísticos y recreativos.

En los últimos 14 años, tras la designación como Pueblo Mágico² (SEDETUR, 2019), Bacalar se ha posicionado como uno de los principales destinos turísticos de Quintana Roo, a grado tal que en vacaciones de verano la relación turista-habitante se calcula de 11.5 a 1 (Martínez, 2017; CONEVAL, 2020); esta situación ha marcado cambios en el Ecosistema Lagunar de Bacalar [ELB] tales como, pérdida de biodiversidad, cambio de uso del suelo y contaminación del agua entre otros (Musa, 2019; Falcón, 2020); así como la ausencia de instrumentos legales para la regulación de su aprovechamiento y la negativa gubernamental a designarlo Área Natural Protegida (Robles, 2017)

Localmente se ha documentado el daño que actores turísticos han causado a los estromatolitos, como el caso de los dueños y/o administradores del hotel La Albarina, quienes en 2019 colocaron concreto sobre ellos, fin de construir una base de cemento que sirve de soporte a un área de camastros (Cruz, 2019); otra evidencia del daño al mencionado ecosistema (observada en 2020 durante los primeros recorridos de campo de esta investigación), fue el hecho de que turistas utilizan a los estromatolitos como área de descanso, ya sea para apoyarse o sentarse sobre, no obstante la existencia de señalizaciones que claramente prohíben esta práctica por el daño irreparable que se les ocasiona; una tercera evidencia del daño ambiental al que el ELB se está enfrentando,

² En 2006 el gobierno Federal le dio esa denominación

es la extracción desmedida de caracoles chivita ya sean con fines de alimentación humana o uso artesanal, como sucedió en noviembre de 2019, cuando habitantes de Bacalar encontraron en un área verde 80 costales con de 160 kg de dichos crustáceos (Pacheco, 2019).

En este contexto es necesario mencionar que el ELB, como cualquier ecosistema acuático, proporciona en la región un conjunto de servicios ecosistémicos (SE), tales como “nutrientes a los ciclos geoquímicos, regulación local y regional del clima, regulación de flujos hidrológicos, soporte de especies, oportunidades educativas, recreativas, riqueza paisajística y valores simbólicos” (Iwan, Guerrero, Romanelli y Bocanegra, 2017, p. 175); y dado el aprovechamiento irracional que se hace particularmente la actividad turística ante el aparente desconocimiento a nivel local y gubernamental del daño que se le está causando, es necesario cuantificar los beneficios que aportan y apostar por su conservación (Barragán, 2015; Iwan et al., 2017); es por ello que este trabajo tiene como objetivo describir los SE que provee el ELB con la finalidad de hacer evidentes sus funciones y aportes a la actividad turística encaminados hacia la conservación de este valioso ecosistema.

Esta investigación está estructurada por capítulos: el primero refiere al diseño de la investigación, en el que se incluyen los antecedentes investigativos, planteamiento de problema, preguntas, objetivos y justificación. El segundo capítulo contiene el marco teórico conceptual en el que se incluyen y se recopilan los conceptos que se tratan en la investigación como es el de servicios ecosistémicos, así como las diferentes métodos para valorar servicios ecosistémicos desde el enfoque antropocéntrico.

El tercer capítulo está compuesto por aspectos metodológicos para realizar esta investigación, se incluye aquí la ubicación de la zona de estudio, el universo de trabajo, cómo se estableció el tamaño de la muestra, así como las técnicas e instrumentos cualitativos y cuantitativos empleados y la forma de realizar el análisis de información.

En el cuarto capítulo se presentan los resultados de la investigación, organizado en dos apartados: primero la descripción de los servicios ecosistémicos relacionados con la actividad turística que se identificaron de acuerdo a la información recolectada en trabajo de campo; segundo resultado la valoración realizada a través del método de costo de viaje y valoración contingente. En el quinto capítulo las conclusiones y en el sexto las líneas de acción para la conservación del Ecosistema Lagunar de Bacalar.

I. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 El Ecosistema Lagunar de Bacalar y los servicios ecosistémicos

1.1.1 ¿Cuándo empezamos a hablar de los servicios ecosistémicos?

La relación entre el ser humano y la naturaleza ha sido estudiada desde hace muchos años, se puede establecer esta conexión desde Platón (Balvanera y Cotler, 2007, p. 9). A partir de ello, fueron surgiendo conceptos como recursos naturales con Malthus en 1830, capital natural con Schumacher en 1973 y Constanza y Daly en 1992, Ecosistemas con Odum en 1969, hasta Servicios ecosistémicos (Caro-Caro y Torres-Mora, 2015, p. 239).

Como tal, el concepto de los servicios ecosistémicos tiene su origen a partir del movimiento ambientalista entre 1960 y 1970, provocado ante la contaminación y cambio climático que se provocó caos en algunas pescaderías, lo promovió a realizar investigaciones científicas a fin de conocer el papel de los ecosistemas para el bienestar humano (Camacho y Ruiz, 2012, p. 5).

La primera aparición del concepto se dio con Westman en 1977, quien refería a los “servicios de la naturaleza”; seguido en 1981 Ehrlich y Ehrlich establecen el concepto de servicios ecosistémicos a fin de lograr impactar en la sociedad sobre los beneficios y la conservación de los ecosistemas (Birkhofer et al., 2015, párr. 1).

1.1.2 Servicios ecosistémicos y su valoración en el mundo

A pesar de ser tema actual, los estudios sobre los servicios ecosistémicos y su valoración a partir de su aparición han ido incrementando con los años. Ejemplo de ello es Oyarzún et al. (2004-2005) quienes estudiaron los servicios ecosistémicos del bosque en dos cuencas al sur de Chile y su valoración económica, entre sus resultados de la valoración obtuvieron que por cada vez que una hectárea es modificada se produce una pérdida de bienestar (p. 92).

Asimismo, en Europa, Larondelle y Haase (2013) realizaron sus estudios en ciudades de Europa, en zonas urbanas y rurales. En el que demostraron que la diferencia de provisión de servicios no se relaciona al tipo de zona, esto es que las ciudades centrales no brindan menos servicios que las regiones.

O el estudio realizado por Barrantes (2010) en el que realiza la evaluación del servicio ambiental hídrico en el Río Tempisque, Costa Rica. En el que propone un modelo analítico incluyendo aspectos económicos y biofísicos y calcula que a través de las tarifas por cobro para los recursos es posible promover su conservación.

En cuanto a investigaciones aplicando el método de valoración contingente es usual en Estados Unidos y en Europa (Riera, 1994). Un ejemplo de la aplicación del Método de valoración contingente es el estudio para aplicar programas de educación ambiental en la microcuenca de la quebrada Dalí realizado por Valencia et al. (2017)

quienes calcularon la disponibilidad a pagar (DAP) para utilizar este sitio con fines de investigación y prácticas, obteniendo que no hay DAP por parte de los estudiantes. Sin embargo, encontraron que tiene potencial para ser utilizado como sitio de educación ambiental.

1.1.3 La valoración de los servicios ecosistémicos en México

El caso de México y sus investigaciones sobre la valoración de los servicios ecosistémicos no es muy extensa, sin embargo, en los últimos diez años han surgido más investigaciones al respecto. Por ejemplo, en la búsqueda realizada en Google Académico se localizaron 60 artículos y en la búsqueda por medio de Redalyc se encontraron 2 artículos.

Uno de estos, es el estudio realizado en el Parque Metropolitano de Guadalajara, este es realizado por Sahagún et al. (2021) quienes explican que las personas entrevistadas a través del método de valoración contingente valoran los servicios culturales en primer lugar y calcularon una DAP de \$38.60 para conservar los beneficios provistos por el parque.

Otro ejemplo es la investigación de Moreno, Orozco y Barrón (2015) en el que calculan el valor económico anual para Santa María del Oro, Nayarit a través del método de costo de viaje, llegando a la conclusión que tiene un valor de \$760,000.00 anuales, este resultado es obtenido a través del gasto promedio que realizaron los turistas para llegar al sitio y multiplicarlo con el número de visitas.

Asimismo, Camacho-Valdez et al (2013) estudiando los humedales de México encontraron en 2003 los humedales representaron un valor de 1,000 millones de dólares anuales a través de servicios ecosistémicos, lo cual demuestra la importancia y aportación de los humedales al bienestar de los ciudadanos.

1.1.4 Servicios ecosistémicos en el Ecosistema Lagunar de Bacalar, Quintana Roo

Por otro lado, en la zona sureste del país, Quintana Roo se ha posicionado como el principal destino turístico de sol y playa en México, el cual también está transformando el medio natural y antrópico, con manifestaciones que afectan negativamente a la naturaleza como en la zona norte del estado donde la actividad turística reclama y usufructúa gran parte del territorio en sus zona urbanas y costeras sujetos a la privatización y segregación social (Córdoba y García, 2003; Babinger, 2011); tal es el caso de Cancún, centro 'integralmente planeado', donde la infraestructura hotelera y de playa aumentan año con año afectando directamente el ecosistema manglar. Esta degradación ambiental puede definirse de acuerdo con Castillo-Pavón y Méndez Ramírez (2017) como el fenómeno "cancunización", es decir, un Cancún "poco competitivo, con evidentes problemas ecológicos y ambientales en un paisaje urbano de gran marginación social, insalubridad e inseguridad, con elevada vulnerabilidad y fragilidad a riesgos naturales, económicos y sociales" (p. 110).

Bacalar, Quintana Roo; como destino turístico, también centrado en el modelo tradicional de turismo de sol y playa, que ha generado afectaciones al ecosistema, mismos que se desarrollan con detalle al interior de esta tesis; al mismo tiempo, esos efectos han dado pie a estudios académicos y científicos, entre los que destacan investigaciones sobre los componentes ecológicos de la Laguna de Bacalar o Laguna de Siete Colores (LSC), ya que ésta, es el centro de atracción turística hacia la región, dada la diversidad de especies de flora y fauna que en ella habitan, así como la

presencia de estromatolitos, los que en su conjunto son focos de atracción turística e interés científico ante su particularidad y evidencia de vida.

De Bacalar no se encontraron artículos publicados en cuanto a los servicios ecosistémicos que este ecosistema provee. El único documento localizado es la tesis de Jiménez del 2019 en la que determinó el valor económico de la laguna de Bacalar, Quintana Roo a fin de proponer una política pública para conservarla.

Sin embargo, hay diversos estudios sobre su ecosistema que hacen ver su importancia ecológica. Entre estos se destaca la Universidad Nacional Autónoma de México desde el 2006 a la fecha se encuentra realizando estudios, de acuerdo a la revisión de bibliografía realizada, a fin de proteger a los estromatolitos que yacen en la Laguna de Siete Colores; sin embargo, a pesar de la pertinencia de la información generada ésta no se ha utilizado con fines de educación ambiental en el contexto de educación no formal dirigida a turistas y demás involucrados en el sector, lo que imposibilita la apropiación de este conocimiento por actores sociales relacionados con las actividades turísticas en el Ecosistema Lagunar de Bacalar.

Con base en lo anterior, se hace necesario analizar y dar a conocer alternativas de metodológicas reconsiderables por los actores sociales involucrados en la actividad turística de Bacalar que influyan en su concientización ambiental sobre la importancia y el papel que juega el Ecosistema Lagunar de Bacalar en el entorno de Bacalar, de modo se valore y se generen medidas de conservación a dicho ecosistema, dado que la principal problemática que se presenta desde la perspectiva turística es la práctica de un

turismo convencional, carente de información sobre la importancia de los componentes ecológicos y los servicios ecosistémicos que éste provee, ha generado daños en el ecosistema, como se ha documentado a través de la Sociedad Bacalareense.

1.2 Problema de investigación

Los ecosistemas acuáticos y/o terrestres, albergan una diversidad de especies que en conjunto mantienen el equilibrio del entorno que los alberga, y estos a su vez, son un soporte fundamental para los seres humanos dados los Servicios Ecosistémicos que otorgan al ambiente.

El concepto de SE surge con la intención de resaltar el vínculo entre ser humano y el ecosistema (Balbanera y Cotler, 2007), ya que este último provee de los bienes y recursos necesarios para su supervivencia, tales como: alimentos, agua, regulación de la calidad del aire, así como los culturales y/o de carácter lúdico entre otros (MEA, 2005).

El ELB, ubicado entre los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco, consta de un entorno paisajístico circunscrito a 16,542 hectáreas (APIQROO, 2020) de cuerpos de agua, que como ya se mencionó líneas arriba, comprende a la Laguna de Siete Colores, los Cenotes Negro, Cocalitos, Esmeralda, Azul y Xul-ha, un conjunto disperso de estromatolitos, así como de flora y fauna local que en los últimos 15 años han hecho de este ecosistema, un atractivo natural aprovechable por el turismo local y extranjero.

Se sabe que en Bacalar y en el ecosistema que en este trabajo se analiza, la actividad turística tuvo un fuerte impulso a raíz de la designación del propio Bacalar como Pueblo Mágico en el año 2006, lo que influyó en un aumento a la promoción turística de la LSC y del resto del ELB, llegando a posicionar a toda la zona como a uno de los cinco principales destinos del estado de Quintana Roo.

Esa situación, ocasionó cambios en el ELB y en los municipios de Bacalar y Othón P. Blanco, dado el manejo inadecuado de los recursos naturales, el desconocimiento de la importancia ambiental de este ecosistema y la ausencia de estrategias y acciones para contrarrestar los impactos negativos que la actividad turística está acarreado al ELB, como se enumera a continuación:

Primero, es importante mencionar que Bacalar se localiza a 341 km de Cancún en el estado de Quintana Roo, uno de los principales destinos turísticos de sol y playa de México. Esta ubicación geográfica junto con su designación como Pueblo Mágico, incidieron en el incremento de la infraestructura hotelera local, pues mientras en 2006 Bacalar constaba de tres hoteles, un año después ya eran 10 y en 2008 la cantidad subió a 15 y en 2019 ya era de 49 establecimientos de ese tipo con 515 habitaciones (Rosado y Medina, 2014; Musa 2019); cabe señalar que durante la primera etapa de trabajo de campo de esta tesis, en septiembre del 2020, no se encontró el registro exacto del número de centros de hospedaje en la ciudad, aunque se observaron edificios (hoteles) en proceso de construcción sobre la zona costera y en la localidad, que en menos de seis meses ya estaban terminados, de hecho hasta en octubre 2020 se reportó una ocupación

del 82.1% de las 1050 habitaciones disponibles y un total de 196,766 turistas (SEDETUR, 2021).

Un segundo acontecimiento que los habitantes de Bacalar³ señalan como detonador de la afluencia turística, fue que en 2010 la empresa Televisa transmitió desde ahí el espectáculo ‘Las 19 estrellas del bicentenario’, promocionando con ello a la Laguna de Siete Colores Bacalar.

El tercer suceso fue el Decreto 42, publicado en el Periódico Oficial de Quintana Roo el 17 de febrero de 2011 mediante el cual se creó el municipio de Bacalar, independizando su territorio del municipio de Othón Blanco, lo que permitió al nuevo Ayuntamiento el manejo autónomo de sus recursos y su promoción como destino turístico; sin embargo en tres administraciones municipales del 2011 al 2021 las afectaciones negativas al ELB dejan ver la ausencia de acciones administrativas para su conservación; por ejemplo, en el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018 está planteado el programa 18 *Cuidado con el agua y zona lagunar*, en el que se contemplan acciones de concientización y declaración del ELB como sitio RAMSAR, sin embargo, hasta la fecha dicho programa sólo se ha quedado en el discurso del gobierno municipal.

Por último, un cuarto hecho fue el arribo de sargazo en verano de 2014 a la zona norte del estado de Quintana Roo, lo que motivó el desplazamiento de los turistas de sol y playa hacia Bacalar en busca de un lugar en la misma entidad federativa que les

³ Sondeo y recorridos de campo realizados al inicio de este trabajo en marzo de 2019

permitiera vacacionar en un espacio costero con condiciones escénicas favorables (sin sargazo), agua limpia para nadar y áreas de descanso para su relajación, requisitos con los que cumple el ELB. Particularmente, a partir de 2018 derivado de la afluencia turística e infraestructura hotelera creada, la transformación ambiental del ELB se ha evidenciado con fuerza, ante hechos verificables como: la pérdida de las tonalidades originales de la Laguna de Siete Colores, la contaminación por residuos de hidrocarburos usados en las lanchas que transitan en sus aguas, así como por el daño provocado por el removimiento de manglares para establecer infraestructura hotelera y habitacional.

Ante estos acontecimientos de repunte de visitas al ELB, durante los últimos 14 años, se manifestaron cambios en las dimensiones social, económica y ambiental; por ejemplo, en términos sociales-demográficos, en 2010 habitaban 36,753 personas (CONEVAL, 2015), mientras que para 2015 la población aumentó según registro a 39,111 habitantes (SECTUR, 2017) y para 2020 el municipio ya tenía una población 41,754 habitantes (Data México, 2022). En este sentido vale la pena resaltar que si bien la población está concentrada en la cabecera del municipio, los asentamientos humanos también se presentan en la zona costera, tal como sucede en otros lugares con características semejantes como lo señala Millenium Assessment (2005b, citado en Duarte, 2008) quien demuestra que la población en zonas costeras crece a un ritmo más alto que la continental debido al aumento del turismo, fenómeno que ha provocado la construcción de infraestructura y edificaciones en las costas. Esto, a su vez, afecta negativamente a la biodiversidad de los ecosistemas litorales con humedales.

En el caso de Bacalar, más de 45% del litoral se encuentre ocupado por residencias particulares, las que en su mayoría no están conectadas al drenaje público y por lo tanto descargan sus desechos humanos directamente al ELB, además de que para la edificación de cualquier construcción y creación de accesos públicos y privados en la zona lagunar, se ha inducido a la tala de manglares (Musa, 2019).

En cuanto a la dimensión económica, se ha producido un turismo masivo cuya demanda de hospedaje rebasa a la oferta de la infraestructura disponible; tan sólo en Semana Santa de 2019, Bacalar cubrió 100% su capacidad hotelera, superando a los demás destinos turísticos del estado, incluso a los más emblemáticos de la región (Mussa, 2019), por ello se deduce que las visitas al ELB en determinados periodos vacacionales, superan el número de residentes de dicha localidad (Varela y Argueta, 2014).

Entre los efectos ambientales negativos del aumento de visitantes al ELB, está el incrementó de la oferta de servicios turísticos como los paseos en lancha, ya que está documentado que mientras en el 2011 transitaban 17 lanchas para pasear a turistas con un costo de entre 800 y 1500 pesos por viaje y un promedio de tres *tours* por empresa (Espejel, 2019), en 2019 se calcularon 130 embarcaciones que se dedicaban diariamente a transportar turísticas en el ELB (Padilla, 2019), este exceso de embarcaciones y servicios de *tour* que se realizan, ha sido uno de los factores que mayor daño ambiental ha causado al ELB, derivado de los residuos químicos que ‘sueltan’ los motores de diótipo de botes y que se refleja en la pérdida de las tonalidades de azul-verde de la laguna principal o Laguna de Siete Colores (Espejel, 2019).

En este sentido Shanty Acosta (2019, citada por Espejel, 2019) estimó que: “Bacalar podría recibir casi 300 mil turistas al año, para lo cual el ecosistema no está preparado; ... la contaminación directa que provocan las embarcaciones de motor...llega a verter hasta 200 mililitros de aceite, gasolina y otros químicos en 40 litros de agua [por lancha], cantidad preocupante para un ecosistema tan frágil.” (párr. 11)

En 2018, Luisa Falcón (citada por Maldonado, 2018) constató que en la laguna [de Siete Colores] desde 2015 se registraron nutrientes que estaban provocando el cambio en su coloración, difundiendo que: “Cuando empiezas a tener más nutrientes [en el agua, como]... nitrato, amonio o fosfato ... algunas algas empiezan a reproducirse de más... modificando así la transparencia del agua” (párr. 7).

Los hallazgos de Falcón reportados por Madonado (2018) evidenciaron que el alto costo ambiental para Bacalar por convertirse en un sitio tan famoso no fue previsto ni por las autoridades ni por los lugareños, pues la cantidad de basura y desechos orgánicos generados tanto por el aumento de la población como de los visitantes han causado desestabilización en la capacidad autónoma del ELB de regenerarse, por ello el biólogo Omar Caballero citado por Mussa (2019, párr. 7) afirmó que “la contaminación está poniendo en riesgo el equilibrio del ecosistema [ELB], generando una eutroficación causado por un turismo no planeado”.

Dos han sido las especies principalmente afectadas por dicha contaminación: el caracol chivita (*Pomacea Flagellata*) y los estromatolitos. El caracol chivita, de acuerdo con un sondeo realizado para esta investigación en marzo de 2019, constató la reducción de esta especie en las orillas de la Laguna de Siete Colores (LSC), ya que tan sólo 15 años atrás, era posible observar a simple vista a este tipo de crustáceos, sobre todo entre los meses de julio-octubre, temporada de su reproducción que permitía apreciar a la orilla de la laguna una “alfombra blanca de caracol chivita” (Ortíz, 2018, párr. 3); el mismo autor señala que cada vez la densidad y reproducción de esta especie es más baja, encontrándose “ahora en zonas lejanas a los bañistas” (op cit, párr. 6).

Por su parte, los estromatolitos, “estructuras orangano-sedimentarias laminadas compuestas por carbonato de calcio” (Beraldi, 2019, párr. 6-10), se enfrentan al desconocimiento de su importancia ambiental, ya que en pocas ocasiones son confundidos (no se sabe si por ignorancia o a propósito) como piedras comunes, lo que hace que propios y extraños los pisen o, en casos extremos, utilicen como base para edificaciones utilizadas con fines turísticos, como es el caso del hotel *La Albarina* cuyo caso fue “investigado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)” (Cruz, 2019, párr. 2). En este sentido es importante considerar que, por sus características geomórficas y ambientales, los estromatolitos “Son rocas, pero la única parte viva de la roca mide cerca de un centímetro... si los tocamos, estamos hablando que destruimos cientos de años de trabajo de las bacterias en un instante” (Falcón, 2019, citado en Mussa, 2019, párr. 21).

Es necesario mencionar que después del *boom* turístico de Bacalar y a raíz de la pandemia por la COVID-19, el Ecosistema Lagunar de Bacalar tuvo entre mayo 2019 y enero 2020, una etapa de descanso y regeneración; no hubo *tour* por la Laguna de Siete Colores y por lo tanto, se presentó una reducción de los desechos químicos que habitualmente se vierten en ella, acciones locales como la prohibición de salir de casa, el cierre al acceso a balnearios y restaurantes también a turistas y población local, impidieron el ingreso a la Laguna, sin embargo; fenómenos climatológicos como la *tormenta Cristóbal* a principios de junio de 2020, causó que la LSC otra vez perdiera su principal atractivo, sus siete tonalidades, debido a los escurrimientos de agua que arrastraron desechos del suelo hacia ella que cusan una tonalidad oscura del agua debido a los sedimentos y deslaves ocasionados por la tormenta, que se llegan a asentar al fondo de la laguna (Guardian, 2020); cuatro meses después de la tormenta, la Laguna aún no había logrado recuperarse.

En síntesis, la problemática ambiental a la que se enfrenta el ELB, está influenciado por la presencia de fenómenos naturales, pero principalmente por la actividad turística y la deficiente o nula planeación de los actores locales, que lejos de atender los problemas ambientales, se han orientado por los beneficios que les deja el turismo local y extranjero.

Ante este panorama, si bien, ha habido un crecimiento económico, también ha sido un problema para el ecosistema, por ello al realizar una valoración del ecosistema y conocer sus bienes y servicios ecosistémicos, puede servir de base para reducir un impacto ambiental a través del precio. Esto debido a que, ante una ausencia de precio,

se promueve el uso desmedido de sus recursos, en cambio establecer y conocer su valor incide en el comportamiento y por tanto en el impacto del ecosistema, de la misma forma que una vez entendido los beneficios, estos pueden ser administrados y gestionados (Barrantes, 2022).

1.3 Justificación

La práctica de un turismo tradicional, masivo y depredador en el ELB están representando contaminación ambiental y riesgo para la preservación de la biodiversidad de Bacalar y su zona de humedales que ameritan atención especial y específica en aras de su conservación (Rosado y Varela, 2014), ya que a pesar de la importancia éste tiene, no se ha trabajado en su conservación ni a corto, mediano o largo plazo; al contrario, dicho ecosistema ha estado sometido a su degradación ambiental a costa de una imagen atractiva para el turismo, base económica de la población local, ya que tanto los gobernantes como los mismos actores turísticos no dimensionan o tienen elementos para dimensionar su importancia ambiental y los riesgos que corren si la región llegara a perder los beneficios que proporciona.

Con base en lo anterior, se justifica la elaboración de un trabajo de investigación que provea a todo tipo de tomadores de decisiones relacionados con la actividad turística que se desarrolla en el ELB herramientas que favorezcan su conservación, a fin de dimensionar la importancia misma del ecosistema y la disposición que tienen quienes lo visitan para paliar en la medida de lo posible, los efectos de su disfrute con fines turístico-

recreativos, siendo una alternativa el sistema de pagos por servicios ecosistémicos que si bien, el fin principal no consiste en ponerle precio al ELB, la información derivada de este ejercicio académico, puede ser un punto de referencia para tomar decisiones sobre políticas de conservación ambiental.

En este sentido Osorio et al. (2018) señalan que cuando derivado de la ignorancia y omisión de acciones conservacionistas por parte de los actores de la actividad turística, los recursos naturales de un ecosistema no son valorados y el impacto negativo que causan en él las actividades realizadas influye en la pérdida de la biodiversidad, producida por el uso no racional y la explotación de la naturaleza, de manera tal que ante esas omisiones “Solo se puede decidir cómo usar un recurso ambiental determinado si estas ganancias y pérdidas se analizan y evalúan correctamente” (Massa, 2018, p.8).

1.4 Preguntas de investigación

1.4.1 Pregunta general

¿Cuál es la importancia de los Servicios Ecosistémicos en la conservación del Ecosistema Lagunar de Bacalar para la práctica de la actividad turística?

1.4.2 Preguntas específicas

¿Cuáles son los servicios ecosistémicos aprovechables con fines turístico-recreativos que brinda el ELB?

¿Qué alternativas existen para estimular la conservación del ELB a partir de la práctica de la actividad turística y la valoración de sus servicios ecosistémicos SE?

1.5 Objetivos de investigación

1.5.1 Objetivo general

Exponer la importancia de los servicios ecosistémicos brindados por el Ecosistema Lagunar de Bacalar, para el ejercicio de la actividad turística practicada en su zona de influencia mediante una estimación hipotética de la disposición a pagar por el disfrute del servicio recreativo que brinda al turista dicho ecosistema.

1.5.2 Objetivos específicos

- a) Visibilizar los servicios ecosistémicos que provee el ELB a fin de hacer evidentes sus funciones y aportes a la actividad turística.

- b) Proponer una alternativa que estimule la conservación del ELB a partir de la práctica de la actividad turística desde la valoración de sus Servicios Ecosistémicos.

II. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. El enfoque ecosistémico

Un turismo con enfoque ecosistémico (EE) implica un manejo integral de los recursos naturales de los que se sirve la actividad turística. El EE surgió ante la degradación de los ecosistemas y se diferencia de los enfoques convencionales por su planteamiento holístico que pretende entender la relación de todos los componentes ecológicos (bióticos y abióticos) de un ecosistema, así como de su manejo adecuado, ofreciendo “una visión integral orientada hacia el suministro continuo de bienes y servicios ambientales mediante el mantenimiento de procesos ecológicos esenciales y la participación de los sectores involucrados en su gestión” (Andrade, 2007, p.6).

A diferencia de un turismo convencional centrado en el beneficio económico, un turismo con visión ecosistémica, conserva los recursos mediante la participación funcional y organizada de los actores involucrados, por ejemplo, el Plan de Gestión del Puerto de Orford, Oregón (EE.UU.) basó su práctica turística en el aprovechamiento integral del ecosistema como un todo, en él, los pescadores, con ayuda de científicos locales, elaboraron el plan de aprovechamiento turístico considerando no sólo el medio marino, sino también los espacios y cuencas de alrededor del ecosistema, además contaron con la participación de la comunidad y el gobierno, siendo un caso reconocido en el que toman decisiones pertinentes para la conservación (PISCES, 2021, p. 11).

También en Chile a través de un EE, se realizó el proyecto Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) marino que se centra en un desarrollo económico, pero también en conservar los recursos marinos costeros, esto a través de la importancia de estos recursos por los servicios ecosistémicos que proveen (Ministerio del Medio Ambiente, 2016).

2.2 Los servicios ecosistémicos

El número de investigaciones y trabajos que analizan el concepto de servicios ecosistémicos (SE), se ha incrementado a raíz de la acelerada degradación de los ecosistemas en los últimos cincuenta años. Los primeros autores encontrados que utilizaron el concepto son Schumacher (1973), Westman (1977), Ehrlich y Ehrlich (1981) quienes demostraron la pérdida de biodiversidad que el ser humano ha causado al planeta Tierra.

Por otro lado, Costanza et al. (1997, p. 254) enfocados más en el beneficio humano, define a los Servicios Ecosistémicos como “los beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa o indirectamente de las funciones ecosistémicas”. Siguiendo la misma línea, Daily et al. (1997, p. 3) y De Groot (2006) los señalan como “las condiciones y procesos a través de los cuales los ecosistemas animales, y las especies que los componen, sostienen y satisfacen la vida humana”, coincidiendo siempre en una visión antropocéntrica de la naturaleza.

En ese sentido, Corredor et al. (2012) señalan que los beneficios que generan los SE, favorecen el bienestar de las personas desde una perspectiva económica, social y cultural de manera tangible, mediante recursos aprovechables como es madera, agua, alimentos; e intangible, esto es, aquellos beneficios que no son materiales, pero que disfruta la gente, tales como los recreativos y espirituales.

En un contexto antropocéntrico, los ecosistemas son vistos como el capital natural, que ante su integridad y resiliencia logran suministrar diversos servicios al ser humano, para la satisfacción de sus necesidades de forma directa o indirecta (Gómez-Baggethun y de Groot, 2007, p. 7; Martín-López y Montes, 2009, p. 2), es decir, la función de los ecosistemas se relaciona estrechamente con la capacidad que tiene de proporcionar beneficios ambientales, económicos, culturales, sociales para el bienestar a los humanos de manera tangible e intangible (Corredor, Fonseca y Páez, 2012, p. 81), de modo que los SE “enfatar el hecho de qué es el ecosistema, es decir el conjunto de organismos, condiciones abióticas y sus interacciones, el que permite que los seres humanos se vean beneficiados” (Balvanera y Cotler, 2007, p. 10).

2.2.1 Tipología de los servicios ecosistémicos

Para estudiar los beneficios de los SE, existen acercamientos teórico-conceptuales que sientan las bases de los atributos que los componen y que facilitan su la identificación, no obstante, como señala Camacho y Ruíz (2012) no hay un método universal y único para valorar los servicios ecosistémicos de los humedales, debido a la complejidad de la dinámica de sus procesos.

Entre los esquemas de clasificación tradicionalmente aceptados, está el trabajo de Millennium Ecosystem Assessment [MEA] (2003) en el que se presenta los SE clasificados en las categorías de: apoyo, regulación, aprovisionamiento y culturales o los propuestos por Gómez y de Groot (2007) quienes establecen 30 servicios ecosistémicos, clasificados en las funciones de: regulación, hábitat, producción, información y sustrato. Ahora bien, en la última década, las investigaciones han aumentado y, por tanto, existen diversas formas de clasificar los SE., algunas de las cuales se sintetizan en la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificaciones de los servicios ecosistémicos

Autor(es)	Clasificación
Wallace (2007), Turner et al. (2008).	Servicios y beneficios intermedios y finales
Van Oudenhoven et al. (2018)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovisionamiento 2. Regulador 3. Cultural 4. Hábitat <p style="text-align: center;">Total de servicios: 21</p>
Haines-Young, R. and M.B.	1. Provisión
Potschin (2018)	<ol style="list-style-type: none"> 2. Regulación 3. Culturales <p style="text-align: center;">Total de Servicios: 90</p>

Fuente: elaboración propia.

2.3 Valoración de los Servicios ecosistémicos

Con recursos finitos, un crecimiento poblacional y un solo planeta para vivir, el uso descontrolado de los recursos, tendrá como resultado desigualdad en la repartición de los recursos disponibles y por lo tanto, pobreza y conflicto social (Pacha, 2014), en este contexto, el valor de las cosas, el valor de la pérdida, aprende a valorar y lleva a cuidar para conservar, acciones pertinente mediante la valoración de los SE.

Tal como expone Pacha (2014) “la valoración de los servicios ecosistémicos es un enfoque que permite tomar decisiones informadas sobre la gestión efectiva del territorio promoviendo el desarrollo y la conservación” (p. 9). Por lo que, valorar la biodiversidad, evidencia lo que los seres humanos están dispuestos a hacer o renunciar para conservar los recursos de los que se benefician o lo que están dispuestos a perder, por su modificación o pérdida (Tamayo, 2014).

Es así que la contribución de la valoración de los SE, reside en conocer la importancia de ellos para la sociedad, permitiendo su valoración ya sea desde su utilidad ecológica o económica, ésta última, necesaria para los tomadores de decisiones, quienes, al cuantificar de manera económica los beneficios de la naturaleza, tienen una herramienta útil en el diseño de políticas públicas.

Tal como explica Carbal (2009) los métodos de valoración tienen como objetivo “la evaluación monetaria de la ganancia o la pérdida de bienestar relacionado con el deterioro o el mejoramiento del medio ambiente” (p. 81), como aquellos que permiten

establecer el precio de mercado por el uso y explotación de los bienes tangibles, como son la flora y fauna; sin embargo, la valoración de los servicios ecosistémicos relacionados con el uso recreativo, son complejos, ya que se trata de valorar bienes que no tienen un mercado que permita establecer su precio de forma convencional, ya que la utilidad que generan es una utilidad directa (Sánchez, 2008; Garzón, 2013), tal es caso de los humedales, que al ser un bien público sin un precio asignado, corren el riesgo de ser destruidos (Massa, 2018), para ello, más que una visión monetaria, se requiere una visión social, como la que provee la perspectiva antropológica.

2.4 Funciones y Servicios ecosistémicos

En un contexto antropocéntrico, los ecosistemas son vistos como “el capital natural, que ante su integridad y resiliencia logran suministrar diversos servicios al ser humano a través del mantenimiento de sus funciones” (Martín-López y Montes, 2009, p. 2), cuya función es “generar servicios que satisfagan necesidades humanas de forma directa o indirecta” (Gómez-Baggethun y De Groot, 2007, p. 7); es decir, la función de los ecosistemas se relaciona directamente con la capacidad que tiene de proporcionar beneficios ambientales, económicos, culturales, sociales y que en su conjunto generan bienestar a los humanos manera tangible e intangible (Corredor, Fonseca y Páez, 2012, p. 81).

Para estudiar estos beneficios, De Groot et al. (2002) proponen 23 servicios, clasificados en cuatro funciones: regulación, hábitat, producción, información. Esto con el fin de demostrar que las funciones de los ecosistemas permiten suministrar los

servicios para el bienestar de las personas, enfocado en el beneficio económico que se obtiene de ellos (Sánchez-Gómez y Rocha-Gil, 2013). Adicionalmente, en una versión ampliada, Gómez-Baggethun y De Groot (2007) establecen 30 servicios de los ecosistemas, mismos que se categorizan ahora en las cinco funciones que se describen a continuación:

1. Regulación: se relaciona con la mitigación y control ambiental, como su nombre lo dice, regulan los procesos del ambiente. Enlistan así 11 servicios ecosistémicos (Tabla 2)

Tabla 2

Servicios ecosistémicos de la función de regulación

SERVICIO ECOSISTÉMICO	DEFINICIÓN Y/O PROCESO DE ECOSISTEMA	EJEMPLO
1.REGULACIÓN ATMOSFÉRICA	Ayudan a reducir impacto ambiental a través del mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos	Mantenimiento de la calidad del aire, plantas eliminan dióxido de carbono.
2.REGULACIÓN CLIMÁTICA	A través de procesos biológicos el ecosistema influye en el clima	Mantenimiento de la temperatura
3.AMORTIGUACIÓN DE PERTURBACIONES	Ecosistema influye en la moderación de perturbaciones naturales	Protección a huracanes y tormentas (ej. Manglar)

Continuación ...Tabla 2

Servicios ecosistémicos de la función de regulación

Servicio ecosistémico	Definición y/o proceso de ecosistema	Ejemplo
4.Regulación hídrica	Infiltración	Drenaje e irrigación natural
5.Disponibilidad hídrica	Retención y almacenamiento de agua	Disponibilidad del agua para su uso (ej. Riego)
6.Sujeción del suelo	Papel de las raíces de la Vegetación y fauna edáfica en la retención del suelo	Prevención de la erosión
7.Formación del suelo	Meteorización de la roca madre y acumulación de materia orgánica	Mantenimiento de la productividad natural de los suelos
8.Regulación de nutrientes	Ciclo de nutrientes para fertilidad de los suelos	Mantenimiento de la salud del suelo y de los ecosistemas productivos
9.Procesado de residuos	Influencia de flora y fauna para eliminar contaminantes	Detoxificación y control de la contaminación

Continuación ...Tabla 2

Servicios ecosistémicos de la función de regulación

Servicio ecosistémico	Definición y/o proceso de ecosistema	Ejemplo
10.Polinización	Transferencia de polen de insecto al estigma de la flor	Abejas polinizan flores
11.Control biológico	Depredadores y parásitos controlan plagas y enfermedades	Control de pestes, plagas y enfermedades (ej. Carpa herbívora (carpa de la hierba) para combatir las malas hierbas acuáticas)

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez-Baggethun y De Groot, 2007.

2. Hábitat: se refiere al espacio destinado para la flora y fauna para su refugio.

Identifican dos SE (Tabla 3):

Tabla 3

Servicios Ecosistémicos de la Función de Hábitat

SERVICIO ECOSISTÉMICO	DEFINICIÓN Y/O PROCESO DE ECOSISTEMA	EJEMPLO
5. REFUGIO	Espacios habitados por flora y fauna	Corales, algas en los que habitan peces.
6. CRIADERO	Hábitats para reproducción	Mantenimiento de especies de explotación Comercial.

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez-Baggethun y De Groot, 2007.

3. Producción: hace referencia a todos los recursos disponibles y que proporciona el ecosistema para uso y consumo, exponiendo cinco SE (Tabla 4):

Tabla 4

Servicios ecosistémicos de la función de Producción

SERVICIO ECOSISTÉMICO	DEFINICIÓN Y/O PROCESO DE ECOSISTEMA	EJEMPLO
7. COMIDA	Animales y plantas para consumo	Pesca
8. MATERIAS PRIMAS	Conversión de energía solar en Biomasa para construcción y otros Usos	Combustibles y fertilizantes
9. RECURSOS GENÉTICOS	Material genético y evolución en Animales y plantas silvestres	Mejora de los cultivos frente a pestes y agentes patógenos
10. RECURSOS MEDICINALES	Sustancias bio-geoquímicas	Medicinas
11. ELEMENTOS DECORATIVOS	Especies y ecosistemas con usos Decorativos potenciales	Flora o fauna para artesanías, joyería, etc.

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez-Baggethun y De Groot, 2007.

4. Información: esta función contribuye con beneficios a través del conocimiento, experiencia y relaciones culturales (Gómez et al., 2009) concentra aquellas características naturales y paisajísticas. Enlistando cinco SE (Tabla 5):

Tabla 5

Servicios ecosistémicos de la función de información

SERVICIO ECOSISTÉMICO	DEFINICIÓN Y/O PROCESO DE ECOSISTEMA	EJEMPLO
12. INFORMACIÓN ESTÉTICA	Oportunidades para el desarrollo cognitivo, características estéticas de los paisajes	Disfrute paisajístico
13. FUNCIÓN RECREATIVA	Paisajes y espacios para uso recreativo	Ecoturismo
14. INFORMACIÓN ARTÍSTICA Y CULTURAL	Características del ecosistema con valor artístico	Expresado en libros, pinturas, bailes, etc.
15. INFORMACIÓN HISTÓRICA	Características del ecosistema que tienen valor histórico y espiritual	Uso de la naturaleza con fines históricos o Culturales
16. CIENCIA Y EDUCACIÓN	Variedad de características naturales con valor científico y educativo	Ecosistema para educación ambiental y con fines científicos

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez-Baggethun y De Groot, 2007.

5. Sustrato: concierne las condiciones adecuadas para llevar a cabo actividades (Gómez-Baggethun y De Groot, 2007), presentando siete SE (Tabla 6):

Tabla 6

Servicios ecosistémicos de la función de sustrato

SERVICIO ECOSISTÉMICO	DEFINICIÓN Y/O PROCESO DE ECOSISTEMA	EJEMPLO
17. VIVIENDA		Espacios para vivir, asentamientos
18. AGRICULTURA	El ecosistema provee sustrato para apropiado para desarrollar actividad humana e infraestructura.	Comida y materias primas provenientes de cultivos agrícolas y acuícolas
19. CONVERSIÓN ENERGÉTICA		Energías renovables como la eólica, la solar o la hidráulica
20. MINERÍA	Dependerá del uso las cualidades que requiere el ecosistema, como es el clima, la estabilidad del suelo, entre otros.	Minerales, petróleo, metales preciosos
21. VERTEDERO		Vertedero de residuos sólidos
22. TRANSPORTE		Trasporte por agua y tierra
23. FACILIDADES TURÍSTICAS		Actividades turísticas (turismo de playa, deporte al aire libre, etc.)

Fuente: Elaboración propia con base en Gómez-Baggethun y De Groot, 2007.

2.5 Métodos para valorar servicios ecosistémicos desde el enfoque antropocéntrico

Si bien, los recursos naturales pueden ser invaluable por cuestiones de disponibilidad o escasez, existen métodos de valoración creados para establecer una base que sirvan para tomar las decisiones sobre su uso de forma racional y sustentable (Miotto et al., 2020).

Así, la valoración de los ecosistemas se puede llevar a cabo de dos maneras. Una es el valor que el ser humano le asigna a los bienes y servicios que el ecosistema le proporciona, desde una visión antropocéntrica; y la otra, que está enfocada en las funciones y características del ecosistema, dese el valor intrínseco por el hecho de existir (Pacha, 2014, p. 28), independientemente del valor que el ser humano le asigne.

Desde la visión antropocéntrica, la relación que mantiene el ser humano con el ecosistema, está determinada por el enfoque económico (Pacha, 2014), esto es, por su valor económico y no por su importancia ambiental. Por ello, en este apartado se presentan los métodos de valoración económica desde la perspectiva antropocéntrica.

2.5.1 Método de costo de viaje

A través de este método se “asume que el valor de cierto bien o Servicio Ecosistémico está reflejado en los costos incurridos por sus usuarios para realizar una o más visitas, revelando sus preferencias individuales y su comportamiento real” (Miotto et al., 2020, párr. 9). Esto refiere a que el valor del bien o del Servicio Ecosistémico está en función del gasto, o de la disposición que las personas tienen por pagar el espacio natural y por el uso de sus recursos naturales con fines recreativos.

A pesar de que algunos sitios no tienen un cobro de entrada, el turista incurre en un gasto para poder disfrutar de estos sitios, estos costos son los del viaje, por tanto, este método consiste en estimar el cambio de la demanda del bien en caso de que el costo para disfrutarlo varíe (Sánchez, 2008, p. 125).

2.5.2 Método de transferencia de beneficio

De acuerdo con Osorio (2006) “la transferencia de beneficios involucra la transferencia del beneficio económico estimado de un sitio donde un estudio ya se ha hecho (sitio de estudio) al sitio de interés de la política (el sitio de la política)” (p. 110). Es decir, se toma como base los resultados del beneficio económico estimado de un estudio que se asemeje al lugar a estudiar.

3.5.3 Método de valor contingente

Este método consiste en conocer de manera hipotética la disposición a pagar de las personas para obtener un beneficio, a través de preguntas directas a las personas que disfrutan del bien o servicio, lo que permite evaluar su aprobación (Sánchez, 2018; Cristeche y Penna, 2008; Yta-Castillo, 2013). Se presenta la idea hipotética ya que en la realidad no es llevado a cabo, pero que podría ser aplicado en la realidad en caso de obtenerse la aprobación a través la información obtenida de la valoración (Yta-Castillo, 2013).

Este método consiste en conocer la disposición a pagar de las personas para obtener un beneficio, teniendo como objetivo estimar la disponibilidad a pagar (DAP) que tienen las personas a fin de contribuir con la mejora de un bien o recurso (Osorio y Correa, 2009). A partir del DAP es que se deriva el valor que tiene el medio para el consumidor (Riera, 1994, p. 5).

La aplicación de método de valor contingente, se realiza por medio de encuestas (directas, por teléfono o correo) que permiten recolectar la información de las personas beneficiadas o perjudicadas, esto es, consultar la cantidad en pesos que están dispuestas a pagar por obtener el servicio o bien en cuestión (dependiendo de la cantidad recibida y calidad) o evitar la degradación del recurso (Cristeche y Penna, 2008; Osorio y Correa, 2009). De esta manera la oferta es presentada por el entrevistador y la demanda por las personas entrevistadas (Riera, 1994).

Aplicar el método tiene una utilidad muy variada, entre ellas Riera (1994) menciona que son:

1. Evaluar iniciativas que se propongan.
2. Conocer el valor social del capital natural.
3. Imponer sanciones a las personas que causen daños a los bienes naturales.

En función de esta investigación se estimará la disponibilidad a pagar (DAP) a favor de una cuota destinada a la conservación del ecosistema lagunar de Bacalar.

COMENTARIO.

Recomiendo hacer una figura en la que se observe que los componentes del modelo de DAP permite operacionalizar los objetivos de la investigación.

III. METODOLOGÍA

3.1. Ubicación de la zona de estudio

Bacalar, proviene de los vocablos maya *Siyan Ka'an Bakjalal* que significa nacimiento del cielo, y bakjalal, por bak jalal, cercado o rodeado de carrizos (Campos, 2016) y el ELB lugar de estudio, se encuentra entre los municipios de Bacalar y Othón Blanco, al sur del estado de Quintana Roo y está compuesto por La laguna de Bacalar o de Siete Colores, ya que en ella se reflejan siete diferentes tonalidades de azul-verde, las cuales se producen gracias a las diferentes profundidades y los rayos del sol, en una extensión de 16,542 hectáreas (APIQROO, 2020) comprendido en cuatro cenotes: el Cenote Azul, con 71 metros de profundidad, es el de mayor relevancia; el Cenote Esmeralda, con 50 metros; el Cenote negro o cenote de la bruja, con 44 metros; y Cenote Cocalito con 34 metros de profundidad (Figura 1).

También comprende su flora, contando con una gran variedad de vegetación, como lo es el manglar, tasistal, carrizal, *brosimum*, *alicastrum*, *bursera simaruba*, *manilkara zapota*, *metopium brownei*, *cedrella odorata*, *swietenia macrophila*, *vitex gaumeri* (Chávez-León, 1987), entre otros.

Así como fauna, entre anfibios y reptiles destacando las ranas, sapos, tortugas, cocodrilos y serpientes, peces, aves, entre otros. Así mismo, habita el caracol *Pomacea Flagellata* o mejor conocido como caracol chivita, esta especie es característica y nativa de la laguna que ayuda a mantener el equilibrio del ecosistema, teniendo la función de

limpiar el agua y ayudando a la oxigenación (Correa y García, 2019, Oliva-Rivera et al., 2016).

Figura 1

Ubicación del Ecosistema Lagunar de Bacalar



Fuente: Gómez-Pech, Barraza y García, 2018.

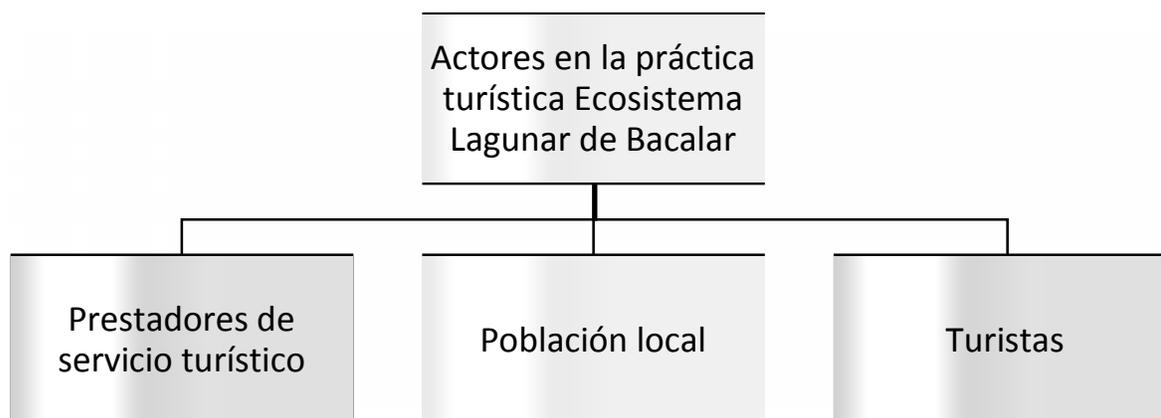
En la laguna se concentran los estromatolitos que son “estructuras órgano sedimentarias litificadas laminadas, formadas por la actividad de microorganismos que atrapan y fijan el sedimento o producen la precipitación de minerales” (Rodríguez-Martínez et al., 2010, p. 3).

3.2. Universo de trabajo

El universo de trabajo de esta investigación, estuvo compuesto (de) los actores relacionados con la actividad turística ecosistema lagunar de Bacalar (Figura 2); estos son: Los lancheros, quienes se encargan de dar recorridos por el ELB (lancheros), la población local (se consideraron personas mayores de 18 años) y los turistas nacionales que tomaron algún tour por el ELB esto en función del objetivo particular 1. Para el objetivo particular 2 la investigación se enfocó en turistas que visitaron el ELB tal como se explica en el tamaño de la muestra.

Figura 2

Universo de trabajo



Fuente: elaboración propia

Para realizar esta investigación se utilizaron planteamientos cuantitativos y cualitativos. De acuerdo con Pita y Pértegas (2002, párr. 4) la investigación cualitativa

“trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones, su estructura dinámica” y la investigación cuantitativa “trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede”.

3.2.1 Tamaño de muestra

La muestra para el objetivo particular dos está representada por una parte de las visitas que se reciben en Bacalar, partiendo del último dato registrado de 196,766 visitas en 2019, según SEDETUR (2020). Utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{\frac{Z^2 x (1 - P)}{E^2}}{1 + \frac{Z^2 x (1 - P)}{E^2 x}}$$

Donde:

n =Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población, 196,766 visitas

P =Nivel de aceptación =0,50

Z = Valor crítico correspondiente a un 95% de confianza = 1,96

E = Error muestra máximo permisible = 0,08

Sustituyendo los datos en la fórmula:

$$n = \frac{\frac{1.96^2 \times 0.50(1 - 0.50)}{0.08^2}}{1 + \frac{1.96^2 \times 0.50(1 - 0.50)}{0.08^2 \times 196766}}$$

$$n = 150.04$$

El tamaño de la muestra resultó de 150 personas a encuestar.

3.2.2 Técnicas e instrumentos

3.2.2.1 Técnicas e instrumentos cualitativos

Con el fin de identificar el fenómeno de estudio con precisión y plantear las características generales del ecosistema, mediante el proceso deductivo que permitiera analizar de forma objetiva, se trabajó con las siguientes herramientas:

Búsqueda y sistematización de Información secundaria

Se recurrió a la revisión de documentos relacionados con investigaciones sobre servicios ecosistémicos y su valoración se procedió a realizar la búsqueda en el buscador académicos: Google académico. Para servicios ecosistémicos en español se encontraron 1270 referencias, mientras que en inglés se localizaron 87 referencias. Para la valoración de servicios ecosistémicos durante 1990 a 2022, títulos en español se encontraron 241 referencias, en la traducción en inglés se localizaron 9 referencias. Mismas que se sistematizaron y permitieron definir el método de valoración acorde a la investigación

Observación no participante

Por medio de los recorridos por de campo por el Ecosistema Lagunar de Bacalar en el periodo de agosto 2019 a octubre 2022, lo que permitió observar la actividad turística en el sitio. A sí mismo la identificación de componentes del ecosistema por medio de recorridos por el ELB y sus alrededores. Fue no estructurada, y como instrumento de recolección se utilizó el diario de campo.

Entrevistas con informantes clave

Las entrevistas se realizaron a fin de profundizar en la información fueron realizadas a los prestadores de servicios turísticos y población local, en total se realizaron 6 entrevistas no estructuradas 4 directas y 2 vía telefónica ya que se realizaron en el periodo de abril 2020, periodo de contingencia por la pandemia de COVID-19. El formato usado fue libre que nos permitiera mantener una conversación fluida con los entrevistados. Sin embargo, se utilizó un formulario para realizarla (Anexo 1).

3.2.2.2. Técnicas e instrumentos cuantitativos

Con la intención de profundizar en el conocimiento del ecosistema se trabajó de una forma inductiva que no buscó replicar lo encontrado, sino conocer las características específicas. Se trabajó con las siguientes herramientas:

Cuestionarios

Los cuestionarios fueron aplicados a población local y turistas, en total se aplicaron 150 de la muestra. La hoja de cuestionario estuvo conformada por preguntas abiertas y de opción múltiple (anexo 2).

La modalidad fue la personal e in situ a los visitantes en el Club “Rápidos de Bacalar”, al término de su visita en los meses de agosto a septiembre de 2021 a fin de obtener el valor monetario de la valorización de los SE del ecosistema lagunar de Bacalar.

El cuestionario fue diseñado a fin de que las personas manifestaran su Disponibilidad a Pagar (DAP), para ello se organizó en tres apartados:

1. El primero consistía en obtener datos sobre los visitantes a fin de conocer el lugar de origen y último nivel de estudios.
2. El segundo consistió en conocer la importancia ambiental y del ecosistema para el encuestado.
3. Finalmente, centrándose en la valoración del ELB y con el objetivo de conocer la DAP del entrevistado para la conservación del Ecosistema, la mitad de los cuestionarios aplicados fue a través de pregunta abierta, en la que los mismos entrevistados proponían la cantidad a pagar y la otra mitad se les proporcionó las cantidades posibles para elección, así como los motivos de protesta.

3.2.3. Análisis de información

Al ser una investigación enfocada a la en la valoración de los Servicios Ecosistémicos relacionado con la actividad turística, se siguió el planteamiento de Hanneman (1994) quien propuso para un estudio confiable determinar el tipo de muestreo, establecer la técnica para analizar los datos, la estructura del instrumento de recolección de información y establecer el método de valoración y la metodología aplicada por Valencia et al. (2017).

Por ello, la investigación es de corte mixto. Como dato cualitativo a través de observación no participante, se logró recabar las preferencias, actividades y relación de los turistas con el ecosistema.

Se procedió a analizar la disposición a pagar de los turistas para apoyar en la conservación del ecosistema durante su visita. Como instrumento de recolección se establecieron cuestionarios de manera personal, compuestos a través de preguntas dicotómicas, opción múltiple y preguntas abiertas.

En virtud de que la recopilación de datos se aplicando los cuestionarios a los turistas que visitaron el club “Rápidos de Bacalar” en los meses de agosto y septiembre 2021, mismos que permitieron un mayor alcance y análisis al tomar en cuenta el lugar de origen de los visitantes.

Finalmente, el análisis de los datos recabados se realizó a través del Método de Valoración contingente, para ello el análisis de datos se recurrió a vaciar los datos recabados en Excel y así crear las gráficas que nos permitieran presentar los resultados. Finalmente se procedió a realizar la suma de los resultados, calcular el promedio de respuestas y a través del último dato de visitas de SEDETUR (2020) a fin de calcular la DAP de los visitantes para la conservación del ecosistema lagunar.

IV. RESULTADOS

Los primeros resultados se presentan con respecto al objetivo: Visibilizar los servicios ecosistémicos que provee el ELB a fin de hacer evidentes sus funciones y aportes a la actividad turística. En el que se realiza la importancia del ecosistema debido a los servicios ecosistémicos que provee y que son reconocidos por la población y los turistas.

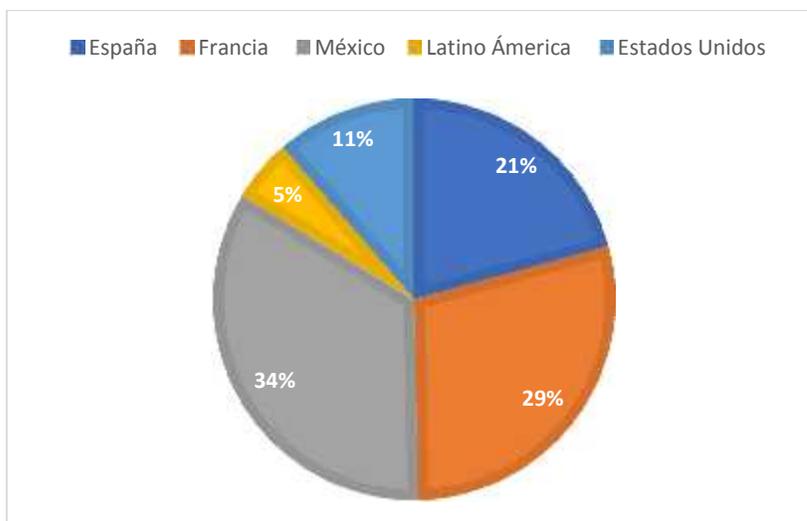
El segundo punto abarca los resultados del objetivo dos que parte en realizar la valoración a través del método de valoración contingente y así proponer las líneas de acción que encaminen a la conservación del ELB.

4.1. Perfil del turista

De los 150 encuestados se obtuvo que 50% de las visitas al ELB proviene de dos países de Europa seguido de turismo nacional con uno de cada tres turistas y en tercer lugar el estadounidense.

Figura 3

Lugar de procedencia del turista

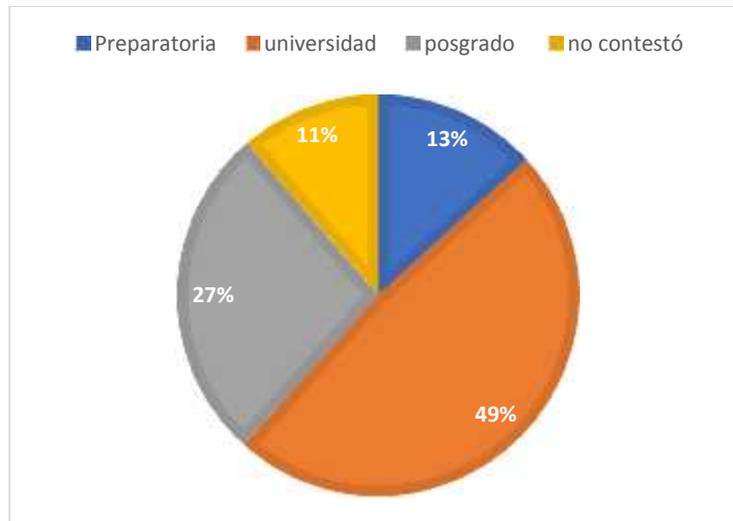


Fuente: Elaboración propia

Otra variable que se tuvo en cuenta en el cuestionario, que nos permitiera conocer al turista, fue el último grado de estudios. Se obtuvo así que 49% de los encuestados han cursado una licenciatura, 27% tenían posgrado, 13% tenían preparatoria y el resto prefirió no contestar (Figura 4).

Figura 4

Último grado de estudios de los turistas encuestados



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Funciones y Servicios Ecosistémicos asociados al turismo en el Ecosistema Lagunar de Bacalar

Con base en los atributos señalados por Gómez-Baggethun y De Groot (2007), se procedió a describir los servicios que son aprovechables por el sector turístico, abarcando las funciones ecosistémicas. En el ELB se identificaron seis servicios ecosistémicos relacionados con dicha actividad: información estética, recreativa, ciencia y educación, decorativos, facilidades turísticas y transporte categorizados en tres funciones ecosistémicas: Información, Producción y Sustrato (Tabla 7).

Tabla 7

Funciones y servicios ecosistémicos aprovechados por la actividad turística en el Ecosistema Lagunar de Bacalar

Funciones	Servicios	Componente del ELB	Descripción
-----------	-----------	--------------------	-------------

	1.Información estética	Laguna de Siete Colores Cenotes Estromatolitos Flora y fauna	Corresponde al disfrute paisajístico de la laguna.
Información	2.Recreativa	Laguna de Siete Colores Cenotes	Servicios y beneficios que provee la laguna con fines turísticos y recreativos.
	3.Ciencia y educación	Laguna de Siete Colores Cenotes Estromatolitos Flora	Especifica el uso que se le da al ecosistema con fines científicos y espacio para la educación ambiental.
Producción	1.Decorativos	Fauna	Abarca los elementos bióticos que se extraen para uso decorativo.
Sustrato	1.Facilidades turísticas	Suelo Laguna de Siete Colores	Refiere al espacio destinado para la actividad turística
	2.Transporte	Laguna de Siete Colores	Transporte por agua

Elaboración propia con base al trabajo de campo y Gómez-Baggethun y De Groot, 2007.

4.2.1. La función de Información

Información estética

Tomando como punto de partida que un SE es también una oportunidad para el desarrollo cognitivo del entorno (Gómez-Baggethun y De Groot, 2007, p.9), para el caso del ELB, se partió del paisaje que ofrece la vista de la Laguna de Siete Colores (LSC), pues por sí sola, causa en las personas que la observa la sensación de disfrute paisajístico, las respuestas de los turistas al observar la laguna la es que su relevancia estética se aprecia por ser: destacando las siguientes respuestas hermosa (7.4%), limpio (6.1%), paraíso (2.9%) (SECTUR, 2018).

Esta apreciación coincide con lo que la SECTUR de Quintana Roo identifican como la principal razón por la que llegan los turistas visitan Bacalar y es para conocer a la LSC, lo que la convierte de acuerdo con dicha secretaria, en el principal atractivo turístico de la región (SEDETUR, 2018).

Así como el disfrute paisajístico de los cenotes (Negro, Esmeralda, Cocalitos y Xulha) característica singular de apreciar siete tonalidades en el ELB hace atractivo el paisaje. Los cenotes son un punto de visita en los recorridos que se ofrecen en la laguna.

Uno de los puntos principales de belleza escénica del ELB y de interés científico son los estromatolitos. Asimismo, la vegetación que aloja hace posible la calidad escénica ya que a lo largo y en medio del ELB se pueden encontrar islas de vegetación como el manglar, como es la Isla de los pájaros que se localiza en el centro de la laguna y lleva el nombre ya que en ella llegan a anidar las diversas especies, como es el gavilán caracolero y esta con las medidas de distancia permite la observación de aves durante el tour por la laguna (A. Río, comunicación personal, 9 de enero de 2020).

Recreativa

Enfocado a los espacios de uso recreativo, se lograron identificar los siguientes:

La Laguna de Siete Colores [LSC]: la extensión de este cuerpo lagunar es un espacio que favorece la actividad turística acuática, el ecoturismo y turismo deportivo. Los que llegan a visitar el municipio, reconocen que la razón principal para acudir a la laguna y de acuerdo con el estudio de SEDETUR (2018) es el placer asociado a las actividades turísticas (sol y playa), destacando entre los tours y excursiones realizados durante su estancia: primero las actividades acuáticas como andar en kayak, velero, paddle board, hacer snorkeling, o nadar; segundo, el recorrido en las zonas arqueológica Kohunlich y Chacchoben; y tercero, la visita a los cenotes negro, esmeralda y cocalitos. En este primer punto, los turistas acostumbran a nadar y/o realizar un tour por el ecosistema lagunar en transporte acuático (Tabla 8).

Tabla 8

Actividades acuáticas en el ELB

Actividad	Costo y Duración
Nado	Depende de donde se decida acceder, hay balnearios que cobran la entrada entre 15-150 pesos mexicanos.
Snorckel	0-100 pesos mexicanos, si uno lleva su propio equipo, sino en el tour se pueden proporcionar.
Kayak	100-300 pesos mexicanos, por hora.

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo, valor en pesos mexicanos durante al año 2020

Por otro lado, se encuentra en ELB el *Canal de los Piratas*, en este espacio se encuentra una construcción en forma de barco que pretendía ser un restaurante, sin embargo, ante el impacto ecológico que tendría se canceló la obra. El lancharo Víctor, comentaba que este es un punto de visita que se ofrece en el tour por la laguna, siendo una de las formas de llegar, ya que se encuentra lejos de la costa (Víctor, comunicación personal, 5 de marzo de 2019). Este canal al ser un espacio de baja profundidad se puede caminar y nadar libremente, está rodeado de vegetación como el manglar y es un punto de conexión con el mar. Se le denomina ‘Canal de los Piratas’ ya que por este canal accedían los barcos de los piratas que llegaban a saquear Bacalar, tal como menciona Campos (2016) que Bacalar fue un escenario de ataques, entre ellos el de los piratas que inició en 1642, por ello se logran observar barreras en el fondo, mismas que eran utilizadas para bloquear el paso.

Los cenotes en los que se permite nadar son el cenote azul, cenote cocalitos y cenote esmeralda. El cenote azul es un espacio libre para nadar y bucear, para acceder se paga una cuota de 25 pesos. Los demás cenotes se acceden por agua por medio de los tours, el cenote negro es el único cenote que solo permite la entrada en embarcación y por casas que se encuentran en la costa del cenote, sin embargo, durante el tour por la laguna ya no se permite dejar descender (A. Río, comunicación personal, 9 de enero de 2020).

Ciencia y educación

El ELB ha sido un sitio de interés científico, ya que en su interior yacen subsistemas bióticos y abióticos únicos en el mundo, como son los estromatolitos (Siqueiros-Beltrones, Argumedo-Hernández y Hernández-Almeida, 2013), cenotes, flora, fauna propia del lugar, lo que ha permitido la creación de este servicio, derivado de las investigaciones, trabajos publicados y espacios que se han generado para la educación ambiental sobre el ecosistema y sus componentes.

Los estromatolitos resguardan información que aún está en investigación para entender el proceso y sus funciones, los habitantes de Bacalar y académicos las nombran rocas vivas. Relataba el lancharo Antonio Río “hace muchos años los pobladores de Bacalar desconocían lo que eran, sin saber que les hacíamos daño, de manera que nos parábamos sobre ellas” (A. Río, comunicación personal, 9 de enero de 2020).

Entre las Instituciones académicas que han participado con su trabajo, destacan El Colegio de la Frontera Sur, la Universidad de Quintana Roo, asociaciones civiles como Agua Clara Ciudadanos por Bacalar A. C., estos últimos recientemente trabajan en el semáforo de calidad de agua de la laguna, por mencionar algunos. En tal virtud, se puede hablar, de la presencia de un turismo científico en el Ecosistema Lagunar de Bacalar, cuyos grupos de investigadores, han expuesto su preocupación por el daño que se le está causando a la Laguna de Siete Colores ante la actividad humana; tal es el caso del estudiante de doctorado Alfredo Yanez quien investiga los estromatolitos que alberga dicho cuerpo acuático y el comportamiento ante la presencia de nitrógeno en el agua derivado de las actividades humanas que se realizan en sus aguas (SOMICH, 2019).

También El Colegio de la Frontera Sur, ha promovido la investigación en la Laguna de Siete Colores, tal es el caso de las investigaciones realizadas en 2013 sobre la reproducción del caracol chivita (*Pomacea flegellata*), herbívoro detritívoro importante para el ELB cuya extracción incontrolada ha traído una disminución de la especie (Cordero, 2014).

4.2.2. La función producción

Enfocado en los recursos aprovechados para uso y consumo, sin embargo, se destaca y relaciona uno de los servicios con el turístico, al ser ofrecido a los turistas a través del servicio:

Decorativos

Con base en la observación y entrevistas realizadas a los pobladores de Bacalar, se obtuvo que fauna como el caracol chivita es utilizado para la elaboración de artesanías. La concha del caracol chivita es utilizada para adornar jarrones, para la elaboración de lámparas, móviles (figura 5 y 6) mismos que se ofrecen a la venta. De igual forma, se ofrece la concha individual, cada caracol dependiendo su tamaño se vende entre \$5 y \$10 pesos que se logran obtener en los puestos de artesanías que se encuentran en el centro de Bacalar (F. Sosa, comunicación personal, 14 de noviembre de 2019). En el recorrido realizado se identificaron cinco tiendas de artesanías que se encuentran alrededor de la plaza principal y una en la costera de Bacalar.

Figura 5. Artesanías con caracoles



Figura 6. Móviles de caracoles



Fuente: autoría propia.

Sin embargo, su extracción incontrolada ha traído una disminución de la especie que, de acuerdo con la entrevista realizada a los pobladores de Bacalar, relatan que se lograba observar suelo blanco por la presencia de estos caracoles en la orilla de la laguna hasta hace unos años. Sin embargo, comenta el director de Ecología Romel Cano que

han buscado alojarse lejos del movimiento humano (R. Cano, comunicación personal, 14 de noviembre de 2019).

4.2.3. La función sustrato

Gómez-Baggethun y De Groot (2007) establecen que el ecosistema provee “un sustrato adecuado para el desarrollo de actividades e infraestructuras humanas” (p.9), encontrando que el ecosistema lagunar de Bacalar cumple con cualidades ambientales para proveer:

Facilidades turísticas

El espacio destinado a la realización de actividades turísticas, hasta marzo del 2020 estaba circunscrito a lo largo de la costera de del ELB cuyos límites se extienden con el municipio de Othón P. Blanco, sin embargo, los sitios más visitados por medio de las turoperadoras se encuentran en el territorio del municipio de Bacalar. Destaca aquí el uso del espejo de agua y los espacios para acceder al ELB y que permiten llevar a cabo el turismo de playa, ecoturismo, deporte, entre otros, se desarrollan en:

Los balnearios como puntos de ingreso al ecosistema, son: ‘El Aserradero’, el cuál por ser de servicio público, se cobra la entrada; también se encuentra el ‘Balneario ejidal y ecológico’ en los que se cobraba 25 pesos la entrada por persona y el estacionamiento por 10 pesos, es un espacio familiar que no permite el ingreso de alimentos y ni bebidas

en el muelle, con la intención de cuidar que la gente no tire basura y/o evitar que ésta llegue al cuerpo de agua (L. Chuc, Comunicación personal, 18 de agosto de 2019).

Por otro lado, se encuentran alrededor de 300 muelles en la extensión de la costera (Morelos, 2020) la mayoría están en viviendas privadas (L. Chuc, comunicación personal, 18 de agosto de 2019).

También uno de los accesos se realiza por la infraestructura hotelera, viviendas veraneras y restaurantes. Se observa a lo largo de la costera la ocupación por infraestructura hotelera y viviendas que se ofrecen para hospedar a turistas.

Transporte

El ELB facilita el traslado de personas a lo largo de sus cenotes y laguna, en la que se ofrecen tours en transporte acuático como son: kayak, pontón, velero, lancha, paddle board o en bicicleta acuática. El recorrido por el ELB tiene una duración de una hora a dos y los precios por tour (Tabla 9).

El precio varía con las temporadas altas o bajas, ya que en ocasiones suelen reducir su precio en temporadas bajas. El recorrido que se realiza es al canal de piratas, cenote negro, cenote esmeralda y cenote cocalitos, en los que descienden a nadar en dos puntos: el cenote esmeralda y el canal de los piratas. Este recorrido se realizó en diversas ocasiones, en lancha y pontón y solamente en uno se proporcionó información sobre el cuidado del ecosistema.

Tabla 9

Precio por transporte acuático en el ELB

Transporte	Precio (por persona) Pesos mexicanos
Lancha colectiva	250.00-300.00
Pontón	300.00-350.00
Recorrido privado en lancha	2,500.00
Recorrido privado en pontón	3,500.00

Fuente: elaboración propia con base en entrevistas realizadas en enero 2020

De acuerdo con datos del Programa de gestión común para el uso turístico en la laguna de Bacalar PROTUR (2020) en los meses de abril y mayo de 2019 se reportaron 11,100 viajes en transporte acuático, mismos que transportaron alrededor de 41,400 bañistas por día. Es importante recalcar que la zona en la que más movimiento se observa de embarcaciones es en el espacio de la localidad de Bacalar, que abarca los tres cenotes que se encuentran dentro de la laguna dentro de los límites del municipio de Bacalar, el canal de los piratas y sus alrededores.

Tomando en consideración que el costo va entre 300-350 pesos mexicanos por persona, multiplicado por 41,400 bañistas aproximados de acuerdo a los datos presentados, el ingreso por el servicio de transporte acuático en el ELB por día es \$12,420,000, lo cual representa una fuente de ingresos para los bacalarenses.

4.3. Valoración en el Ecosistema Lagunar de Bacalar

4.3.1. Valoración costo de viaje

De acuerdo con los datos disponibles de SECTUR (2018), en el estudio del perfil del turista de Bacalar, llevaron a cabo 270 cuestionarios recopilando que de los encuestados 66.3% son procedentes de México, 20.7% de países de Europa, destacando Alemania, Inglaterra y Francia, 4.3% de Estados Unidos de Norte América, 1.4% de Canadá, 2.6% de América Latina y 4.6% del resto del mundo.

Entre los datos recuperados tomando en cuenta que la valoración por medio del método de costo de viaje tal como Salazar (1997) menciona que este es un método que se aplica en áreas naturales en las que se llevan a cabo actividades recreativas y que se obtiene el valor a pesar de carecer de un mercado (p.169). Esto es, que si bien, no se puede determinar el valor real del bien o servicio, si es posible a través de la observación sobre las elecciones que hacen las personas que visitan el área (Álvarez, 1999, p.3).

Es así, que entre los gastos que incurren las personas que visitaron el Ecosistema Lagunar de Bacalar, fueron: tarifa aérea, hospedaje, transporte terrestre, restaurantes, bares, compras, tours, y otros gastos (SECTUR, 2018). En la temporada de verano se recopiló un aproximado de los gastos a los que incurrieron los turistas en dólares por persona y la conversión a pesos de acuerdo al tipo de cambio que se ha mantenido en 20 pesos al 2021 (Tabla 10).

Tabla 10**Gastos incurridos por los turistas para visitar el ELB**

Concepto	Dólares por persona (USD)	Pesos mexicanos/persona
Tarifa aérea	171.40	3,428.00
Hospedaje	160.70	3,214.00
Transporte terrestre	71.00	1,420.00
Restaurantes	90.40	1,808.00
Bares	48.50	970.00
Compras	47.00	940.00
Tours	64.00	1,280.00
Otros	64.00	1,280.00
Total	717.00	14,340.00

Fuente: elaboración propia con base en Perfil del turista de SECTUR, 2018.

Con base en los resultados obtenidos por SECTUR (2018) con una muestra de 270 encuestas, se obtiene de una suma total de \$14,340.00 MXN por persona que visita el Ecosistema. Esto si se multiplica por el número total de visitas en 2019 de 196,766 visitas, se obtiene para ese año el valor total del ecosistema a través del MCV un total de \$2,821,624,440.00 MX

4.3.2. Valoración contingente

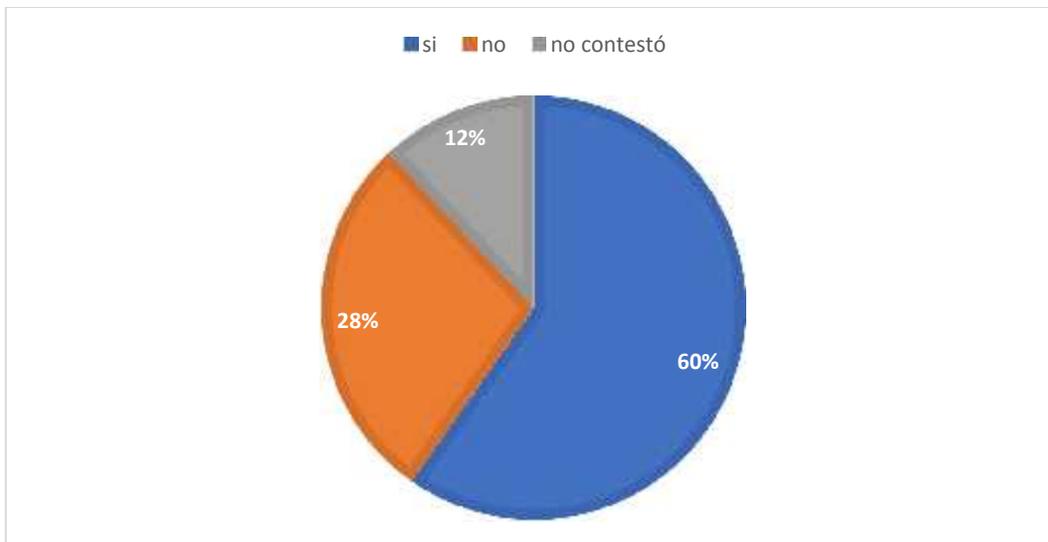
Con este método, se pretende averiguar la disposición que tienen los visitantes a pagar por la futura conservación del ecosistema lagunar de Bacalar. Para ello, se procedió de primero a preguntarles su experiencia de visita.

4.3.2.1 Disposición a pagar para la conservación del ELB

Sobre la disposición a pagar una cuota que fuera destinada a la conservación del ELB y esta se viera reflejada en su entrada, de los 150 encuestados 60% está dispuesto a pagarla, 28% no está dispuesto a pagar y 12% no contestó la pregunta (Figura 7).

Figura 7

Disposición a pagar cuota de conservación ELB

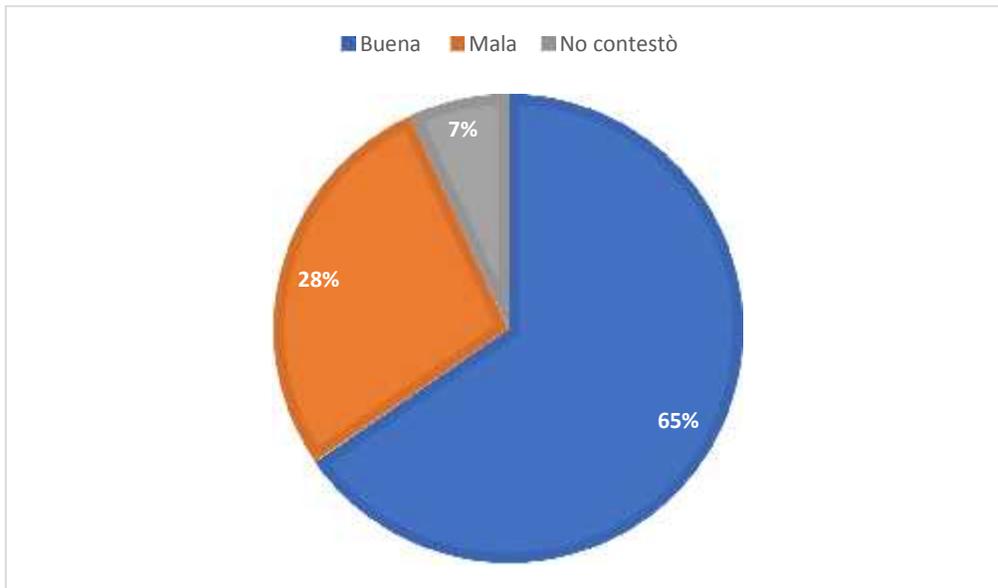


Fuente: elaboración propia

La negativa podría estar influenciada por diversas razones, pero en esta ocasión podríamos asociarlo con la experiencia obtenida al visitar el Ecosistema Lagunar de Bacalar. Al cuestionario se le anexo una pregunta abierta que nos ayudara a entender su experiencia, consistió en preguntarles ¿cuál fue su experiencia al visitar el ecosistema lagunar? obteniendo que de los 150 encuestados 65% tuvieron una buena experiencia y 28% mala experiencia (Figura 8).

Figura 8

Experiencia del turista en el ELB Nota: arreglar el acento en la palabra “contestó”



Fuente: elaboración propia

Al preguntar la razón por la que consideraban su experiencia mala, de las 14 respuestas obtenidas, cinco de ellas refirieron que no hay un correcto manejo del ecosistema y que estaban decepcionados en la forma en la que no cuidan de los estromatolitos. Por otro lado, tres personas mencionaron que esperaban encontrar la laguna limpia. También dos personas se quejaron del uso de las motos acuáticas, ya que al estar nadando en los “rápidos de Bacalar” estas no respetaron a las personas que estaban nadando y dejaron mucho olor a gasolina. Finalmente, cuatro personas expresaron que en todos lados cobran mucho por disfrutar de la laguna.

4.3.2.2 Motivos para negar el pago de conservación

Sin embargo, puede haber diversos motivos por los que los visitantes presentan la negativa a pagar por la conservación del ecosistema, que se ve influenciado por diversos factores. Al consultarles a las respuestas negativas por pagar una cuota para la conservación se obtuvieron los resultados que se presentan en la Figura 9.

Figura 9

Motivos para no pagar cuota de conservación Nota: iniciar la leyenda de la figura con letras mayúsculas y quitar el número “15” del interior del rectángulo azul.



Fuente: elaboración propia

Algunos de los motivos para no pagar la cuota de conservación de los encuestados que respondieron que no, 15 personas mencionaron que no es su responsabilidad, sino que es del gobierno, esto quiere decir que los visitantes consideran que debe ser Gobierno del Estado o el Ayuntamiento quienes se ocupen de generar acciones para la conservación del ecosistema.

A su vez 14 personas contestaron que no estaban interesados en el tema, el tema ambiental no les preocupa en el Ecosistema Lagunar, ya que consideran que está bien. Finalmente siete personas respondieron que es responsabilidad de cada uno cuidar el ambiente, en el caso de que cada uno debe recoger su basura y cuidar no contaminar el agua del ELB. De acuerdo con Riera (1999) estas son respuestas de protesta y dan un

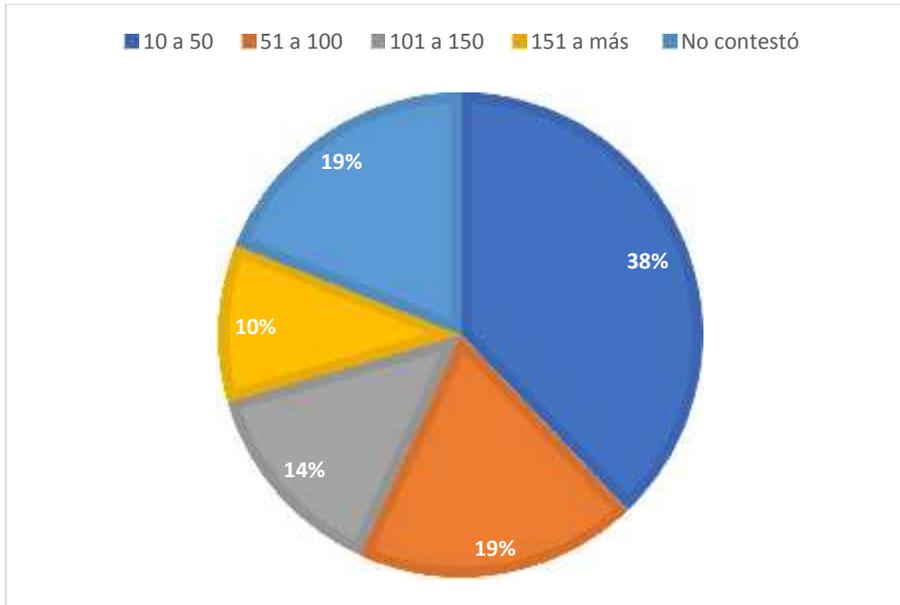
valor de cero a la DAP, sin embargo, algunas pueden negarse a revelar el valor (p. 57). Estas respuestas al calcular la DAP no fueron tomadas en cuenta ya que como menciona Sánchez (2008) “asignar una DAP cero a estas respuestas no sería correcto pues los encuestados están manifestando rechazo al cobro de una entrada al área recreativa no una valoración cero para el sitio recreativo” (p. 133)

4.3.2.3 Disposición a pagar una cuota de conservación

Finalmente, la última pregunta consistió en ¿cuánto están dispuestos a pagar para la conservación del ELB? se realizó a través de proporcionarles posibles cantidades de pago, obteniendo las siguientes cantidades: 38% de los encuestados de 10-50 pesos, 19% de 51-100 pesos, 19% no contestó, 14% de 101-150 pesos, y 10% estaría dispuesto a pagar más de 151 pesos (Figura 10).

Figura 10

Disposición a pagar en pesos para la conservación en el ELB



Fuente: elaboración propia

De esta manera, para el método de valoración contingente se determinó la Disponibilidad a pagar (DAP) del total de la muestra a la que se le aplicó el cuestionario (150 visitantes) que en total fue de \$14,750. El promedio de DAP por informante fue de \$98.33.

Si el promedio de visitantes es de \$98.33, y obtuvimos que para 2019 se recibieron alrededor de 196,766 visitas, multiplicando estos valores se obtiene el valor total de la laguna, obteniendo \$19,348,000.00 MXN

Al hacer una comparación de los métodos, se puede observar las diferencias entre cada uno. Los totales obtenidos con el cálculo de ambos métodos se representan en la Tabla 11.

Tabla 11

Comparación DAP por parte de los visitantes para la conservación del ELB/ método de valoración

Método	Valor (pesos mexicanos)
Valoración contingente	19,348,000.00
Costo de Viaje	2,821,624,440.00

Fuente: elaboración propia

La diferencia de métodos ayuda a entender la diferencia en el objetivo de cada uno, mientras que en MCV se obtiene los gastos a los que incurren turistas al visitar el ecosistema lagunar de Bacalar, estos no necesariamente van en razón de la disposición que tienen de gastar para visitar el sitio. En cambio, para el caso de la valoración contingente se pregunta la disponibilidad del visitante de contribuir en este caso en la conservación del ecosistema, lo cual no obliga a la persona a realizar el gasto o a pensar en una cantidad mayor.

V. CONCLUSIONES

Respecto al objetivo específico 1 de esta investigación, se evidenciaron seis SE en el ELB que son aprovechables con fines turísticos: estético, recreativo, ciencia y educación, decorativo, facilidades turísticas y transporte, mismos que son categorizados en las funciones de información, producción y sustrato que aportan a la actividad turística a través de los servicios ecosistémicos que permiten los componentes bióticos y abióticos del Ecosistema Lagunar de Bacalar. Al describir los servicios ecosistémicos y categorizarlos de acuerdo con la clasificación de Gómez y De Groot (2007), permitió distinguir las funciones del ecosistema y la interpretación de estos no fue limitada a la función cultural, sino que permite abarcar otras funciones del ecosistema relacionadas con aprovechamiento turístico.

Conocer los servicios ecosistémicos que ofrecen los ecosistemas podría contribuir de manera significativa a la toma de decisiones y su conservación. Hay que tener en cuenta que esta investigación se centró en describir los servicios ecosistémicos relacionados con el turismo.

Se infiere que, gracias a estos servicios ecosistémicos aprovechables para el turismo, son una fuente también de beneficios económicos, sociales y ambientales. Los ecosistemas no son únicamente una fuente de recursos económicos, también resalta su contribución a la subsistencia, ya que permiten obtener tanto beneficios materiales como inmateriales, por medio de la actividad recreativa, por ejemplo.

Con este acercamiento, se observa una gran aportación del ELB, misma que funciona como generador de ingreso para las personas que habitan en Bacalar a través de oportunidades de empleo, turismo, entre otros beneficios que proporciona, que de perder su atractivo puede ser perjudicial para la economía de los bacalareños que actualmente dependen principalmente del turismo. Dar a conocer estos beneficios puede favorecer para proteger el ecosistema, ya que de continuar con la degradación de sus recursos podría complicar o desaparecer estos servicios para el turismo.

En cuanto al objetivo específico 2, la valoración a través del método de valoración contingente permitió identificar que los visitantes están dispuestos a pagar una cuota para la conservación del ecosistema lagunar de Bacalar. Presentar estos valores ante Gobierno a fin de crear una política pública basada en la conservación del ELB y en los datos presentados en esta investigación permite observar de manera monetaria un aproximado de lo que percibe el pueblo Bacalareño por el servicio turístico que provee el ELB.

Ante lo anterior, en caso de no crear estrategias acordes para su conservación, se estaría poniendo en riesgo la economía de Bacalar, quienes ahora dependen principalmente de esta actividad. Esto ya se ha visto reflejado ante las lluvias que se presentaron y provocaron cambios en las tonalidades de agua, pasando de azules a verdosas, lo cual provocó que los turistas se desplazaran a conocer otros sitios alrededor del Ecosistema, como es Mahahual.

El monto estimado por ingreso para la conservación del ecosistema es considerable, por lo que si este aporte se llevara a cabo sería posible llevar actividades en corto, mediano y largo plazo.

Finalmente, en futuras investigaciones las encuestas que se lleven a cabo deberían abarcar un tiempo mayor y prolongado, así como considerar generar un instrumento de pago por servicio ambiental, por lo que se recomiendan las siguientes Líneas de acción:

Líneas de acción para la conservación del ELB

-) Implementar cursos y talleres de educación ambiental en el ELB y su importancia ecológica, dando a conocer los beneficios y servicios ecosistémicos que provee.
-) Generar un sistema de pago por servicio ambiental, destinado a la conservación del ecosistema lagunar de Bacalar en el que se vieran implicados todos los actores relacionados con ecosistema, como son habitantes, hoteleros, restauranteros, grupos ambientalistas, actores gubernamentales, etc.
-) Ampliar la información sobre la valoración del ecosistema, contando con el apoyo de expertos que consideren el valor económico total de los diversos componentes ecológicos, así tomar decisiones sobre el ecosistema y protegerlo.

Finalmente, cumpliendo con nuestro objetivo general a través de los objetivos específicos se alcanzó realzar la importancia de los beneficios que proporciona el ELB con fines turísticos y a su vez, al calcular un aproximado de la disposición a pagar para la conservación debido al aporte que tiene y relevancia para los bacalarenses y para el turismo, a fin de poder seguir conservando este recurso natural y seguir disfrutando del servicio recreativo.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Farizo, B. (1999). La demanda de servicios ambientales. El método del coste de viaje en la estimación de la demanda recreativa de espacios naturales. VI Encuentro de Economía Pública. El gasto social y su financiación: Oviedo (1999).
- Andrade, A. (Ed.). (2007). *Aplicación del Enfoque Ecosistémico en Latinoamérica*. CEM-UICN. Bogotá, Colombia. CEM-UICN. 7-17.
<https://www.researchgate.net/publication/339780190>
- Badii, D., Landeros, J., & Cerna, E. (2007). Papel de los Ecosistemas en la Sustentabilidad. *CULCyT*, 214(421), 19-28.
<http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/437>
- Balvanera, P. y Cotler, H. (2007). Acercamientos al estudio de los servicios ecosistémicos. *Gaceta Ecológica*, (84-85), 8-15. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=539/53908502>
- Barrantes, G. (2010). Evaluación del servicio ambiental hídrico en la Cuenca Del Río Tempisque (Costa Rica) y su aplicación al ajuste de tarifas. *LEBRET*, 2, 131-161.
file:///C:/Users/Wady%20Guixeras/Downloads/evaluacion_ambiental%20SAH%20Caso%20Tempisque.pdf
- Barrantes, G. (2022). Valoración Económica de Recursos Naturales. [conferencia virtual].
- Beraldi, H. (2019). Estromatolitos. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://www.geologia.unam.mx/contenido/estromatolitos#:~:text=Los%20estromatolitos%20son%2C%20por%20definici%C3%B3n,variedad%20morfol%C3%B3gica>

%2C%20volum%C3%A9trica%20y%20biogeogr%C3%A1fica.&text=De%20esta%
20manera%20la%20estructura%20aumenta%20en%20tama%C3%B1o.

Birkhofer, K., Diehl, E., Andersson, J., Ekroos, J., Früh-Müller, A., Machnikowski, F., Mader, V., Nilsson, L., Sasaki, K., Rundlöf, M., Wolters, V. y Smith, H. (2015). Ecosystem services—current challenges and opportunities for ecological research. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 2. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fevo.2014.00087/full>

Camacho, V. y Ruiz, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Bio Ciencias*, 1(4), pp. 3-15. Recuperado de <http://revistabiociencias.uan.mx/index.php/BIOCIENCIAS/article/view/19/17>

Camacho-Valdez, V., Ruiz-Luna, A., Ghermandi, A. y Nunes, P. (2013). Valuation of ecosystem services provided by coastal wetlands in northwest Mexico. *Ocean & Coastal Management*, 78, 1-11.

Campos, B. (2016). La agenda de competitividad de un destino turístico: el pueblo mágico de Bacalar (Quintana Roo, México). En M. Nel-lo y A. Font. (Ed.). Temas pendientes y nuevas oportunidades de cooperación en turismo. (29-43). Chetumal: Universidad de Quintana Roo; Tarragona: Publicacions URV; Cancún: Universidad del Caribe.

Carbal, A. (2009). La valoración económica de bienes y servicios ambientales como bienes y servicios ambientales como herramienta estratégica para la herramienta estratégica para la conservación y uso sostenible de conservación y uso sostenible de los ecosistemas: “caso ciénaga los ecosistemas: “caso Ciénaga la Caimanera. Coveñas-sucre, la Caimanera. Coveñas-Sucre, Colombia”. *Criterio Libre*, 7(10), 71-89. <http://docplayer.es/71087362-Adolfo-carbal-herrera.html>

- Caro-Caro, C. y Torres-Mora, M. (2015). Servicios ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socio ecológicos: aplicación en agroecosistemas. *ORINOQUIA - Universidad de los Llanos - Villavicencio, Meta*, 19(2),. 237-252. <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v19n2/v19n2a11.pdf>
- Castillo-Pavón, O. & Méndez-Ramírez, J. J. (2017). Los desarrollos turísticos y sus efectos medioambientales en la Riviera Maya, 1980-2015. *Quivera . Revista de Estudios Territoriales*, 19(2), 101-118,. 1405-8626. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=401/40153982006>
- CONEVAL. (2015). Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2015. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/46205/Quintana_Roo_010.pdf
- CONEVAL. (2020). Informe de pobreza y evaluación 2020. Quintana Roo. Ciudad de México: CONEVAL. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_de_pobreza_y_evaluacion_2020_Documentos/Informe_Quintana_Roo_2020.pdf
- Correa, J. y& García, X. (2019). Distribución y abundancia del gavián caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) y la correa (*Aramus guarauna*), y su interacción con la chivita (*Pomacea flagellata*) en la Laguna de Bacalar, Quintana Roo, México. *Huitzil*, 20 (1). <https://www.redalyc.org/journal/756/75661099004/>
- Corredor, E., Fonseca, J.y Páez, E. (2012). Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(1), 77-83. <https://doi.org/10.22490/21456453.936>
- Costanza, R., d' Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neil, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P. y& ... Vvan Dden Belt, M.

(1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(6630), 253–260. doi:10.1038/387253a0

Cristeche, E. y Penna, A. (2008). Métodos de valoración económica de los servicios ambientales. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). <https://es.scribd.com/document/235084261/Cristeche-E-Penna-a-2008-Metodos-de-Valoracion-Economica-de-Los-Servicios-Ambientales>

Cruz, L. (2019). Causa hotel deterioro ecológico en Bacalar. Luces del siglo. <https://lucsdelsiglo.com/2019/03/25/causa-hotel-deterioro-ecologico-en-bacalar/>

Daily, G., Postel, S., Bawa, K. y Kaufman, L. (1997). Nature's Services: Societal Dependence On Natural Ecosystems. Bibliovault OAI Repository, the University of Chicago Press.

https://www.researchgate.net/publication/37717461_Nature's_Services_Societal_Dependence_On_Natural_Ecosystems Dayli, G. (1997). Servicios de la naturaleza :

Dependencia social de lo natural, 1997 https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37236591/Daily_1.pdf?1428437731=&response-content-

[isposition=inline%3B+filename%3DNatures_services_societal_dependence_on.pdf](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37236591/Daily_1.pdf?1428437731=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DNatures_services_societal_dependence_on.pdf)

[&Expires=1625467348&Signature=VTsxclscpxH2ZtbHIRznLmpnTBLSFs-I6oG2Eu1NvO~SV87Xg~8FLXuH6uWc-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37236591/Daily_1.pdf?1428437731=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DNatures_services_societal_dependence_on.pdf)

[lwQGdoDr03QJp3VPm~muvDk6yvSLhpuuA1KtQ94ckrNHJJyLAIduLu9aQ8x7~xCpDF8ePVgHIRLWoruqlhHIWGiegBxqq5WSIjbEhUSO2tTCsOcjTVyqCbcX-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37236591/Daily_1.pdf?1428437731=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DNatures_services_societal_dependence_on.pdf)

[IDY0R4mB0CvB1PzviOeGd7Hj69A9ioO8kMZ~onq4N8BEiqTqBCVHPANHMxU~L3WCT07psHdB88qoDmkzMZ-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/37236591/Daily_1.pdf?1428437731=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DNatures_services_societal_dependence_on.pdf)

RH4iTqd8m43XGSz33~2kgyXMdB0aOR3U1IhRIS0JK6hsVHDoNqElxK4ozDL9G
GwaPOxqBJryF7-bg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

Data México. (2022). Bacalar, Municipio de Quintana Roo. DataMéxicoBeta.
<https://datamexico.org/es/profile/geo/bacalar?redirect=true>

De Groot, R. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 75(3-4), 175–186. doi:10.1016/j.landurbplan.2005.02

De Groot, R. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use

De Groot, R., Stuij, M., Finlayson, C. & Davidson, N. (2007). Valoración de humedales: Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales. Informe Técnico de Ramsar núm. 3/núm. 27 de la serie de publicaciones técnicas del CDB. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland (Suiza) y Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal (Canadá).

Duarte, C. (2008). el jardín del edén amenazado: ecología y biología de la conservación. En *Fronteras del Conocimiento* (225-238). España: BBVA.

Espejel, D. (2019). Bacalar en peligro por “sobrepoblación” turística. Quinta Fuerza.
<https://quintafuerza.mx/quintana-roo/bacalar/bacalar-peligro-sobrepoblacion-turistica/>

Falcón, L. (2020). Alertan sobre daños en la Laguna de Bacalar. DGCS UNAM.
Recuperado de https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_579.html

Garzón, L. P. (2013). Revisión del método de valoración contingente: experiencias de la aplicación en áreas protegidas de América Latina y el Caribe. *Espacio Y Desarrollo*, (25), 65-78.

<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/espacioydesarrollo/article/view/10623>

- Gómez Pech, E., Barrasa, S. y García, A. (2018). Paisaje litoral de la Laguna de Bacalar (Quintana Roo, México): ocupación del suelo y producción del imaginario por el turismo. *Investigaciones geográficas*, (95). <https://doi.org/10.14350/rig.59594>
- Gómez-Pech, E., Barrasa, S. & García, A. (2018). Paisaje litoral de la Laguna de Bacalar (Quintana Roo, México): ocupación del suelo y producción del imaginario por el turismo. *Investigaciones geográficas*, (95)
- Gómez, E., Lomas, P., Martín, B. y Montes, C. (2009). Funciones y servicios de los ecosistemas: una aproximación a los conceptos clave. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. <http://www.ecomilenio.es/funciones-y-servicios-de-los-ecosistemas-una-aproximacion-a-los-conceptos-clave/169>
- Gómez-Baggethun, E. y De Groot, R. (2007). Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Ecosistemas*, 16 (3), pp. 4-14. Recuperado de <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/88>
- Guardian, G. (2020). Laguna de Siete Colores de Bacalar recupera sus tonos naturales. Yucatán a la mano. <https://www.yucatanalamano.com/laguna-de-siete-colores-de-bacalar-recupera-sus-tonos-naturales/>
- Iwan, A., Guerrero, E., Romanelli, A. y Bocanegra, E. (2017). Valoración económica de los servicios ecosistémicos de una Laguna del sudeste bonaerense (Argentina). *Investigaciones Geográficas (Esp)*, (68), 173-189. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/176/17653923010.pdf>
- Larondelle, N., & Haase, D. (2013). Urban ecosystem services assessment along a rural–urban gradient: A cross-analysis of European cities. *Ecological Indicators*, 29, 179–190. <https://doi:10.1016/j.ecolind.2012.12.022>

- Maldonado, J. (2018). Laguna de Bacalar cambia de color por sustancias químicas: UNAM. La jornada Maya. <https://www.lajornadamaya.mx/quintana-roo/108711/Laguna-de-Bacalar-cambia-de-color-por-sustancias-quimicas--UNAM>
- Martín-López, B. y Montes, C. (2009). Funciones y servicios de los ecosistemas: una herramienta para la gestión de los espacios naturales. En: Guía científica de Urdaibai. UNESCO, Dirección de Biodiversidad y Participación Ambiental del Gobierno Vasco. http://www.ecomilenio.es/ecodocs/documentos/20090626-111928_Articulo_Funciones_Servicios_Urdaibai.pdf
- Massa, F. (2018). Valoración de servicios ecosistémicos y planificación. Una propuesta de gestión sostenible del turismo en humedales. *Atlantic Review of Economics: Revista Atlántica de Economía*, 1(1),. 2174-3835. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6525203>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2016). El fondo para el medio ambiente mundial – GEF. Ministerio del Medio Ambiente. Recuperado de <https://mma.gob.cl/asuntos-internacionales/el-fondo-para-el-medio-ambiente-mundial-gef/>
- Miotto, J., Hernández, A., y Lacerda, R. (2020). Valoración económica ambiental del Parque Zoobotánico de Varginha: Aplicación del Método de Costo de Viaje. *Coodes cooperativismo y desarrollo*, 8(2),. 230-29. <http://scielo.sld.cu/pdf/cod/v8n2/2310-340X-cod-8-02-230.pdf>
- Moreno, L., Orozco, P. y Barrón, K. (2015). Turismo y medio ambiente. Una aplicación del método de costo de viaje en la Laguna de Santa María del Oro, Nayarit. En Barrón y Fonseca (cord). Temas selectos de turismo y sustentabilidad. (primera ed., 157-182). Universidad Autónoma de Nayarit. <https://www.researchgate.net/profile/Karla->

[Barron/publication/280077010_Temas_selectos_de_turismo_y_sustentabilidad/link/s/55a6881b08ae51639c572be2/Temas-selectos-de-turismo-y-sustentabilidad.pdf#page=158](https://www.researchgate.net/publication/280077010_Temas_selectos_de_turismo_y_sustentabilidad/link/s/55a6881b08ae51639c572be2/Temas-selectos-de-turismo-y-sustentabilidad.pdf#page=158)

Mussa, Y. (2019). Laguna de Bacalar está perdiendo sus siete colores a causa de la contaminación. The New York Times. <https://www.nytimes.com/es/2019/05/21/espanol/america-latina/laguna-bacalar-contaminacion.html>

Odum, E. & Barret, G. (2006). Fundamentos de ecología. Quinta edición. México,: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V, 17-76.

Oliva-Rivera, J., Ocaña, F., Jesús-Navarrete, J., Jesús-Carrillo, R. y Vargas-Espósitos, A. (2016). Reproducción de *Pomacea flagellata* (Mollusca: Ampullariidae) en la laguna de Bacalar, Quintana Roo. *Rev. Biol. Trop.* 64 (4),. 1643-1650.

Ortíz, C. (2018). Población caracol chivita, especie peligro de extinción en laguna siete colores bacalar. Sipse. <https://sipse.com/novedades/poblacion-caracol-chivita-especie-peligro-de-extincion-laguna-siete-colores-bacalar-310216.html>

Osorio, J. (2006). El método de transferencia de beneficios para la valoración económica de servicios ambientales: estado del arte y aplicaciones. *Semestre económico*, 9(18),. 107-124. https://www.researchgate.net/publication/28264971_El_metodo_de_transferencia_de_beneficios_para_la_valoracion_economica_de_servicios_ambientales_estado_del_arte_y_aplicaciones

Osorio, J. y Correa, F. (2009). Un análisis de la aplicación empírica del método de valoración contingente. *Semestre Económico Medellín*, 12(25),. 11-19.

<https://www.proquest.com/openview/8f575ffb7c0e425158c1776d1dcad0ca/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2028720>

Oyarzún, C., Nahuelhual, L. y Núñez, D. (2004-2005). Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 20(3),. 88-95.

http://www.uvm.edu/~jfarley/UFSC/literatura/literatura%20em%20portugues/sa_bo_sque_producao_agua_valoracao_econ_chile.pdf

Pacha, M. (2014). Valoración de los servicios ecosistémicos como herramienta para la toma de decisiones: Bases conceptuales y lecciones aprendidas en la Amazonía. Brasíla, Iniciativa Amazonia Viva.

https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/05_11_2014_wwf_ecosystems_esp_final_internet_150dpi_spread.pdf

Pacheco, E. (2019). Continúa depredación del caracol chivita, especie en peligro de extinción en Bacalar. Integra noticias. Recuperado de <https://www.integranoticias.com/continua-depredacion-del-caracol-chivita-especie-en-peligro-de-extincion-en-bacalar/>

PISCES. (2021). Guía para aplicar el enfoque ecosistémico a través de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina. PISCES. http://awsassets.wwf.es/downloads/pisces_spanish_full_doc.pdf

Pita, S. y Pértegas, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña España.

https://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp

- PROTUR. (2020). Programa de gestión común para el uso turístico en la Laguna de Bacalar. Geoalternativa México. Recuperado de http://www.geoalternativa.com/acervo/PROTUR_2020.pdf
- Riera, P. (1999). Manual de valoración contingente. Instituto de Estudios Fiscales. <http://132.247.70.115/profesores/blopez/valoracion-manual.pdf>
- Robles, R. (2017). Bacalar, ¿por qué la oposición a un ANP?. Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, A.C. <https://ceiba.org.mx/rr-bacalar-por-que-la-oposicion-a-un-anp/>
- Rodríguez-Martínez, Menéndez, S., Moreno-Eiris, E., Reitner, J. (2010). ¿qué son los estromatolitos?. *Reduca (geología)*, 2(5), 1-25.
- Rosado, Á., & Medina, G. (2014). Ciclo de vida turístico de Bacalar, Pueblo Mágico, Quintana Roo. *Teoría y Praxis*, (15), 96-120. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456150016005>
- Sahagún, F., Aceves, J., Sánchez, E. y Plazola, L. (2020). Valoración de los servicios ecosistémicos en áreas verdes. El caso del Parque Metropolitano de Guadalajara, México. *Acta universitaria*, 30, e2635. <https://doi.org/10.15174/au.2020.2635>
- Sánchez, J. (2008). Valoración contingente y costo de viaje aplicados al área recreativa laguna de Mucubají. *Economía*, (26), 119-150. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195617231006>
- Sánchez-Gómez, N. y Rocha-Gil, Z. (2013). La evaluación de servicios ambientales de soporte. *Innovación, Investigación, Ingeniería*, 2, 103-125. Recuperado de <http://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/reiv3/article/download/67/69>
- Secretaría de Turismo del estado de Quintana Roo [SEDETUR]. (2018). Perfil y comportamiento del turista Bacalar, enero-marzo de 2018. Recuperado de

<http://sedeturqroo.gob.mx/ARCHIVOS/pturistas/2018/TURISTA%20CHETUMAL%20ENE-MZO%202018.pdf>

Secretaría de Turismo del estado de Quintana Roo [SEDETUR]. (2019). Bacalar, Quintana Roo. Secretaría de Turismo. <https://www.gob.mx/sectur/es/articulos/bacalar-quintana-roo>

Secretaría de Turismo del estado de Quintana Roo [SEDETUR]. SEDETUR. (2020). Diversificación y desarrollo del turismo en el sur del estado. Secretaría de Turismo. <https://qroo.gob.mx/sedetur/diversificacion-y-desarrollo-del-turismo-en-el-sur-del-estado>

Siqueiros-Beltrones, A., Argumedo-Hernández, U. y Hernández-Almeida, O. (2013). Diagnóstico prospectiva sobre la diversidad de diatomeas epilíticas en la laguna Bacalar, Quintana Roo, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84(3), 865-875. <https://doi.org/10.7550/rmb.33960>

SOMICH. (2019). Científico mexicano estudió en la UPLA microorganismos que originaron la vida en el planeta. SOMICH. <https://somich.cl/cientifico-mexicano-estudio-en-la-upla-microorganismos-que-originaron-la-vida-en-el-planeta/>

Tamayo, E. (2014). Importancia de la valoración de servicios ecosistémicos y biodiversidad para la toma de decisiones. Apuntes desde la ingeniería. *Revista Ciencias Ambientales y Sostenibilidad*, 1(1), 1-28. .

Valencia, E., Rodríguez, P., Arias, J. y Castaño, R. (2017). Valoración de los servicios ecosistémicos de investigación y educación como insumo para la toma de decisiones desde la perspectiva de la gestión del riesgo y el cambio climático. *Revista Luna Azul*, (45), 11-41. <https://revistasoj.s.ucaldas.edu.co/index.php/lunazul/article/view/3864>

Westman, W. (1977). How Much Are Nature's Services Worth?: Measuring the social benefits of ecosystem functioning is both controversial and illuminating. *Science*, 197,. 960-964. <https://www.science.org/doi/pdf/10.1126/science.197.4307.960>

Yta-Castillo, D. (2013). El método de valoración contingente: una aplicación al bosque de niebla de la zona de Pluma Hidalgo, Oaxaca. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 17(51). 35-40. https://www.utm.mx/edi_anteriores/temas51/T51_2Notas1-Metodologiasparalaidentificacion.pdf

ANEXOS

ANEXO 1. GUÍA GENERAL DE ENTREVISTA

Mi nombre es Karina Robertos y me encuentro realizando un estudio sobre los servicios ecosistémicos que provee el ecosistema lagunar de Bacalar, soy estudiante del Colegio de Tlaxcala A. C. y esta entrevista es con fines investigativos, mismos que me permitirán describir e identificar los servicios ecosistémicos relacionados con el turismo que el ecosistema provee. Por tal razón, usted como Ciudadano/prestador de servicio turístico/visitante, puede proporcionarme información importante para ello, por lo cual le pido unos minutos para platicarme su experiencia/opinión/ideas.

Edad_____

Escolaridad_____

Ocupación_____

Lugar de nacimiento_____

Para empezar, me gustaría saber ¿cuánto tiempo lleva viviendo aquí en Bacalar?

¿Cómo llegó a vivir aquí?

¿Cuáles son los primeros cambios que puede mencionar en la vida de Bacalar?

¿Considera que estos cambios han generado cambios en el ecosistema lagunar?

De los componentes ecológicos de este ecosistema, tales como los caracoles, el manglar, la laguna, por ejemplo, ¿cuáles considera que son los más explotados por el turismo?

¿Podría mencionarme algunos ejemplos?

Conocimiento servicios ecosistémicos

¿ha escuchado hablar de los servicios ecosistémicos?

En caso de si ¿Cuáles considera provee el ELB?

En caso de No, explicar y dar ejemplos... a partir de esta información, ¿cuáles piensa que provee el ELB?

Con base a los servicios ecosistémicos profundizar en precios, tiempo, materiales, etc.

Componentes ecológicos	Servicio ecosistémico
Flora (manglar, carrizo)	
Fauna (peces, caracol, cocodrilos, aves)	
Agua (Espacios, cenotes)	

¿Qué actividades se desarrollan en el ecosistema lagunar?

Muchas Gracias por su tiempo prestado

ANEXO 2. CUESTIONARIO

Este cuestionario tiene como finalidad recabar información necesaria a fines de describir los servicios ecosistémicos que son aprovechables por la actividad turística del ecosistema laguna Bacalar. Sus respuestas serán confidenciales y la información que se genere será usada sólo con fines estadísticos. Gracias por la veracidad de sus respuestas.

Edad (en años cumplidos):

Último nivel de estudios (en años completos cursados):

País de origen:

Estado o región:

Ocupación actual:

1. En una escala del 1 al 10, donde 1 es sin importancia y 10 el totalmente importante podría señalar el nivel de importancia que para usted tiene el cuidado del medio ambiente
2. ¿ha escuchado hablar de los servicios ecosistémicos?
3. ¿Cuál ha sido su experiencia visitando el ecosistema lagunar de Bacalar? ¿por qué?

Los servicios ecosistémicos son aquellos beneficios que los ecosistemas proveen, estos pueden ser: comida (peces, verduras), Agua, protección de desastres (manglar), pero también se incluyen los recreativos, como las actividades acuáticas que se llevan a cabo en ecosistemas como es el Ecosistema Lagunar de Bacalar a través del turismo. En este entendido, la degradación del ecosistema podría llevar a la disminución de este beneficio.

4. Si se creara un sistema de pago de servicios ambientales para la protección y conservación del Ecosistema Lagunar de Bacalar, y este se viera reflejado en el cobro de entrada a la laguna ¿estaría dispuesto a pagarlo?

a) sí

b) no

5. Si su respuesta fue no, ¿Por qué motivo?

- a) No cuenta con el recurso para hacerlo
- b) Es responsabilidad de gobierno
- c) No está interesado en el tema
- d) Es responsabilidad de cada uno el cuidado del ambiente
- e) El dinero debiera invertirse en otro tema
- f) Otro_____

5. Si su respuesta fue sí ¿Cuál sería la cantidad que estaría dispuesto a pagar?

6. ¿Qué estaría dispuesto a hacer para colaborar con la conservación del Ecosistema Lagunar de Bacalar?

ANEXO FOTOGRÁFICO

Fotografía 1. Canal de los piratas, punto de tour para bajar a nadar.



Fotografía 2. Rápidos de Bacalar



Fotografía 3. Estromatolitos zona sur del ecosistema lagunar de Bacalar



Fotografía 4. Tiendas artesanales de Bacalar



Fotografía 5. Móvil elaborado con caracoles chivita.



Fotografía 6. Bañistas en balneario Aserradero de Bacalar



Fotografía 7. Caracol chivita hallado en el Ecosistema Lagunar



Fotografía 8. Turistas utilizando estromatolitos para sentarse, Rápidos de Bacalar



Fotografía 9. Cambio en la tonalidad del agua de la laguna



Fotografía 10. Medios de transporte por agua en el Ecosistema



Evidencia de entrevistas



0,





