

Valoración social de humedales costeros en el noroeste de México Social valuation of coastal wetlands in northwestern Mexico

Mayra Isabel de la Rosa-Velázquez¹, Arturo Ruiz-Luna^{2*}

¹ Programa de Doctorado en Ciencias, Coordinación Regional Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD). Mazatlán, Sinaloa. México. mayraisabeldehlarosa@gmail.com

^{2*} Laboratorio de Manejo Ambiental, Coordinación Regional Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD). Mazatlán, Sinaloa, C.P. 82112. México.

arluna@ciad.mx

*Autor de correspondencia

Resumen

Los humedales aportan servicios ecosistémicos determinantes para el bienestar humano; sin embargo, su valor e importancia se estiman principalmente desde una visión económica que provee información relevante, pero que no necesariamente contribuye a su conservación, desplazando en ocasiones visiones de manejo definidas localmente por los beneficiarios cercanos o directos. Considerando lo anterior, en este trabajo se estimó el valor social que los beneficiarios locales asignan a los humedales costeros y sus servicios ecosistémicos en el sur de Sinaloa, a partir de un marco metodológico participativo, espacialmente explícito. Los resultados indican que el valor social se asocia con la localidad de los beneficiarios, con la presencia de servicios de provisión con valor económico ofrecidos por los humedales, así como con condiciones sociales que favorecen la educación ambiental. Los aspectos relacionados con la historia y la espiritualidad tuvieron escasa relevancia en la valoración de los humedales.

Palabras clave: Participación social; percepción; servicios ecosistémicos; valoración.

Abstract

Wetlands provide the necessary ecosystem services for human well-being; however, their value and importance have been mainly estimated from an economic perspective, providing relevant information that does not necessarily contribute to their conservation, and sometimes displacing other forms of management defined by the close or direct beneficiaries. Based on this, we estimated the social value that local beneficiaries assign to coastal wetlands and their ecosystem services in southern Sinaloa, from a participatory, spatially explicit methodological framework. Findings suggest that the social value is associated with the location where the beneficiaries live, with the presence of provision services with economic value offered by wetlands, as well as with the social conditions that favor environmental education. Issues related to history and spirituality had little relevance in the evaluation of wetlands.

Keywords: Social participation; perception; ecosystem services; valuation.

Recibido: 30 de mayo de 2023

Aceptado: 31 de agosto de 2023

Publicado: 01 de noviembre de 2023

Cómo citar: de la Rosa-Velázquez, M. I., & Ruiz-Luna, A. (2023). Valoración social de humedales costeros en el noroeste de México. *Acta Universitaria* 33, e3889. doi: <http://doi.org/10.15174/au.2023.3889>

Introducción

Los humedales comprenden áreas terrestres saturadas o inundadas de agua, de forma estacional o permanente, en distintos rangos de salinidad, y pueden incluir superficies marinas con profundidades menores a 6 m (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2023). Son ecosistemas de alta productividad biológica que cubren entre 15 y 16 millones de kilómetros cuadrados en el mundo, de los que alrededor del 9% corresponden a humedales costeros (Davidson & Finlayson, 2019).

En particular, los humedales costeros destacan por la variedad y abundancia de los servicios ecosistémicos (SE) que proporcionan. Estos han sido definidos como las características ecológicas, funciones o procesos de los ecosistemas que directa o indirectamente contribuyen al bienestar de los seres humanos (Costanza *et al.*, 2017). Algunos ejemplos de SE incluyen el hábitat para especies silvestres, la depuración del agua y de desechos, la provisión de agua dulce, las oportunidades recreativas, la protección contra inundaciones y ciclones, entre otros, los cuales han sido categorizados de diversas formas, siendo el más común el SE de aprovisionamiento, de regulación, de soporte y de cultura (Camacho & Ruiz, 2012).

Con la iniciativa denominada Evaluación de Ecosistemas del Milenio (MEA, por sus siglas en inglés), se dio mayor atención a la relación intrínseca entre los ecosistemas y el bienestar de las personas, fomentándose la discusión sobre el estado de conservación de los ecosistemas en el mundo y la necesidad de aplicar enfoques alternos para fomentar su preservación y su asociación con mejores niveles de vida (Millennium Ecosystem Assessment [MEA], 2005).

Pese a los esfuerzos alcanzados para mantener los ecosistemas en buen estado de conservación, se sostiene un ritmo elevado de pérdida de ambientes de alta biodiversidad como selvas, arrecifes y humedales, entre otros, estimándose para estos últimos una reducción a nivel mundial del 35% de su extensión entre 1970 y 2015 (Convención de Ramsar sobre los Humedales, 2018). En buena medida, el deterioro es resultado de actividades humanas, como la creación de infraestructura física sin planificación, el crecimiento del sector turístico, el drenaje de tierras y la expansión de la frontera agrícola, la cual promueve la deforestación para dar paso a cambios de uso de suelo (Davidson, 2014).

Tales tendencias de transformación y conversión física del paisaje, con la subsecuente pérdida de SE, han aumentado el interés científico y político por adoptar nuevos esquemas de manejo que reconozcan la importancia de los humedales como sistemas socio-ecológicos que proveen SE y que mantienen una íntima relación con aspectos como la salud humana (Barbier *et al.*, 2011). De esta manera, se espera comprender mejor el funcionamiento de estos ambientes e identificar los factores que impulsan el cambio, a fin de implementar medidas de conservación de largo plazo y contribuir al bienestar humano.

En ese sentido, la valoración de SE ha venido a posicionarse como una alternativa de análisis confiable para cuantificar los beneficios y servicios que proveen los humedales e identificar los elementos sociales y ecológicos que determinan su valor dentro de contextos específicos (Lopes & Videira, 2013). De acuerdo con la revisión documental hecha por Xu *et al.* (2020), se encontró que, de un total de 1711 artículos científicos publicados entre 1995 y 2017, en el 67% de las investigaciones se aplicaron enfoques de valoración biofísica a partir de modelos ecológicos, seguido del 23.8%, que correspondieron a la suma de estudios cualitativos y de ciencias sociales. Adicionalmente, el 6.3% correspondió a estudios de valoración económica, caracterizados por la asignación de valores de mercado a los bienes y servicios que, directa o indirectamente, se obtienen de los ecosistemas, así como a los costos que podrían derivarse al reemplazar dichos servicios cuando estos se reducen o pierden (Turner *et al.*, 2003). Con la aplicación de métodos como la valoración contingente, disposición a pagar y la transferencia de valores, principalmente, se busca dar un valor óptimo a los recursos naturales utilizando términos monetarios (De la Lanza *et al.*, 2013).

También se encontró que el estudio de los servicios culturales se ha analizado, aunque con menor frecuencia (2.9%) en comparación con el resto de las categorías de SE, concentrándose en la recreación y ecoturismo, combinando métodos económicos, biofísicos y sociales; lo cual indica que los enfoques específicos y metodologías para abordar aspectos intangibles siguen siendo incipientes, de baja aplicación y dominio.

Según lo anterior, los servicios culturales ocupan un lugar secundario dentro de la valoración, a pesar de ser reconocidos como una categoría fundamental de SE, ya que brindan experiencias de disfrute a las personas y vinculación con prácticas culturales compartidas, creencias religiosas e identidad asociada al sitio (sentido de pertenencia) entre los miembros de una comunidad (Cabana *et al.*, 2020). Al ser intangibles y percibidos por los sentidos, los SE culturales salen de la toma de decisiones, situación que exacerba la vulnerabilidad de los ecosistemas y mantiene las actividades de transformación física que no los considera (Zhou *et al.*, 2020). Ante ese escenario, existe un reconocimiento sobre la necesidad de estimar el valor social, es decir, la importancia que los beneficiarios como actores sociales individuales o colectivos otorgan a los ecosistemas a partir de las preferencias, creencias y opiniones (Iniasta-Arandia *et al.*, 2014).

La valoración social, a diferencia de la económica, que suele centrarse en los SE de provisión con valor de mercado, se ha empleado para estimar la importancia de los SE culturales a partir de métodos cualitativos y participativos como el análisis narrativo y el mapeo (Harrison *et al.*, 2018). Esta aproximación tiene la ventaja de ampliar el espectro de SE como objetos de estudio e incorporar de forma activa aspectos del comportamiento humano que pueden ser determinantes para la implementación de estrategias de conservación ambiental y contribuir a la reducción de acciones poco sustentables (Arias-Arévalo *et al.*, 2017).

No obstante, estimar el valor social de los humedales e identificar los elementos que lo determinan resulta insuficiente para la toma de decisiones, sobre todo en escalas superiores (región, estado), donde las relaciones entre los subsistemas locales (sociales, ecológicos) pueden pasarse por alto, cuestionando de manera pública la utilidad del valor social y la aplicabilidad de este enfoque en el manejo costero.

Resulta evidente la importancia que los estudios de valoración social tienen a nivel local, sobre todo al recurrir a fuentes de información primaria (encuestas, entrevistas, mapas cognoscitivos, etc.) basadas en la participación directa y opinión de los beneficiarios (Tusznió *et al.*, 2020). Siguiendo este enfoque, se captura mayor detalle sobre las condiciones ambientales y sociales de sistemas complejos, como es el caso de los ubicados en la interfase marino-terrestre, con lo cual se genera información para una diversidad de grupos de beneficiarios, legitimando así el manejo y favoreciendo la gobernanza (Portman, 2013).

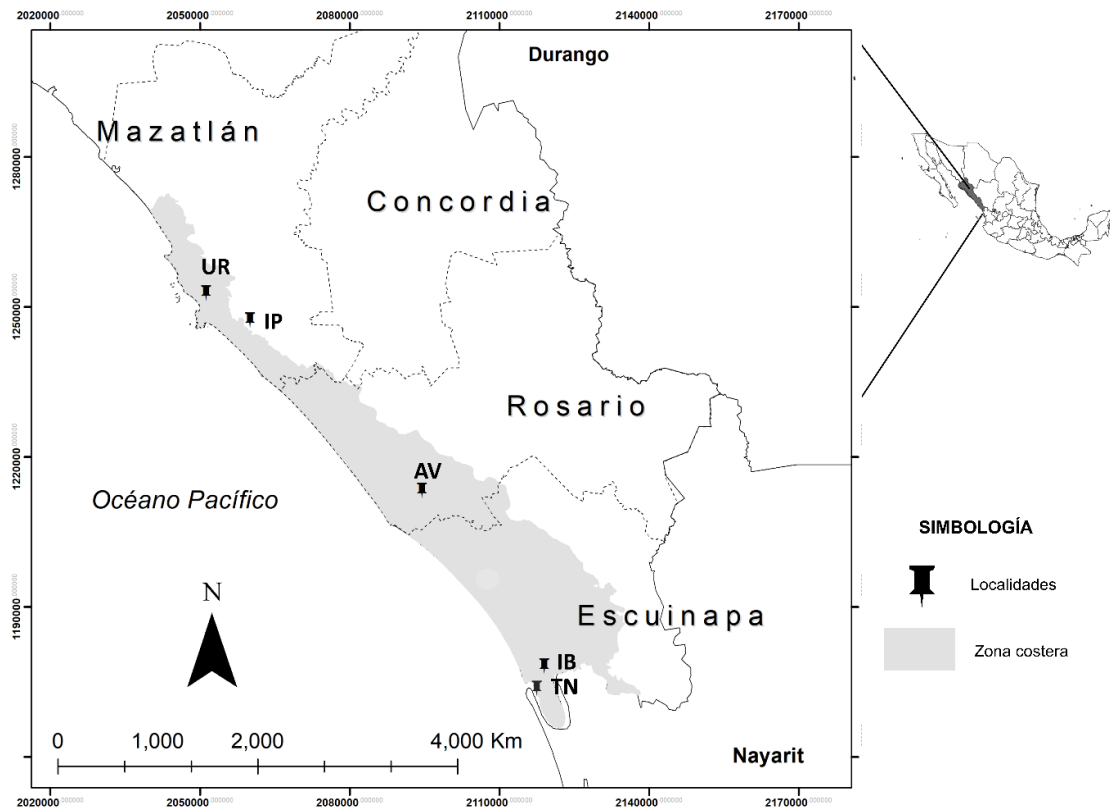
Bajo este contexto, el presente estudio tuvo como principal objetivo aplicar técnicas de valoración social para determinar el nivel de importancia que, de acuerdo con la percepción de los beneficiarios de los SE, tienen los humedales de la costa sur de Sinaloa, México. Para este propósito se utilizaron métodos participativos y se incluyó la caracterización del perfil socioeconómico de los usuarios, así como la determinación del grado de cambio percibido en los humedales durante el periodo 2010-2019.

Materiales y métodos

El estudio se llevó a cabo en localidades de la zona costera del sur de Sinaloa, México, dentro de los municipios de Mazatlán, El Rosario y Escuinapa, que en conjunto albergan una población de poco más de 610 000 personas, superior al 20% del total estatal (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2020).

Aunque los tres municipios registran bajos niveles de marginación (Consejo Nacional de Población [Conapo], 2020), experimentan problemáticas socioambientales asociadas con la gentrificación y polarización de los nuevos asentamientos humanos sin planificación adecuada, específicamente en Mazatlán, donde se registra un incremento en la densidad poblacional que alcanza hasta 200 habitantes/km² (Berlanga-Robles *et al.*, 2021).

Tomando en consideración las diferencias estructurales y sociales en cada municipio, se seleccionaron localidades que se distinguen por la presencia de humedales costeros como manglares y marismas. En total se incluyeron cinco localidades, a saber: Urías e Isla de la Piedra (Mazatlán), Agua Verde (El Rosario) y Teacapán e Isla del Bosque (Escuinapa) (Figura 1).



Nota. UR = Urías, IP = Isla de la Piedra, AV = Agua Verde, IB = Isla del Bosque = TN. Teacapán.

Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio en tres municipios (Mazatlán, El Rosario y Escuinapa) al sur de Sinaloa, México. La zona costera fue delimitada por la cota de 50 m. s. n. m.

Fuente: Elaboración propia.

Colecta de información y muestreo

Dada la eficacia de las encuestas para la colecta de datos a nivel local, o en zonas con limitaciones de acceso a internet y otras tecnologías de comunicación masiva (Darvill & Lindo, 2015; Loomis & Paterson, 2014), se usó este tipo de instrumento para recabar datos y la opinión directa de los beneficiarios. Se diseñó y aplicó un cuestionario de valor social (CVS) para conocer los servicios ecosistémicos que los beneficiarios identifican en los humedales cercanos a su localidad y determinar el nivel de importancia o valor social que les asignan.

El modelo de cuestionario se basó en la propuesta de Iniesta-Arandia *et al.* (2014), el cual contempla: 1) perfil socio económico de los beneficiarios; 2) conocimiento y valor de los humedales y de los SE; y 3) cambios percibidos en los humedales, amenazas y tendencias (Material suplementario 1). A fin de asegurar una interpretación adecuada de los ítems antes de la aplicación definitiva, se realizó el pilotaje del CVS ($n = 18$) en tres localidades costeras, entre abril y agosto de 2019, realizándose los ajustes necesarios al tiempo disponible y nivel educativo de los informantes. Además, se estimó el nivel de confiabilidad interna de la encuesta con el coeficiente alfa de Cronbach, que determina el grado de fiabilidad satisfactorio en que los ítems miden la misma variable, y con ello la solidez psicométrica del instrumento (Ledesma *et al.*, 2002). En este caso se obtuvo un valor de 0.8, que representa un buen nivel de consistencia interna.

La aplicación del CVS se realizó de manera directa (cara a cara), utilizando un formato de encuesta estructurada, entre octubre 2019 y febrero 2020, en las cinco localidades seleccionadas, en un tiempo aproximado de trabajo de campo de 60 horas. Se aplicó un muestreo no probabilístico a conveniencia que consistió en la búsqueda dirigida de informantes a partir del juicio y necesidad del investigador, con lo cual se obtuvo una muestra heterogénea de beneficiarios con diferentes conocimientos, usos y percepciones sobre los humedales, y se disminuyó el sesgo de dirigir el análisis a un grupo exclusivo, por ejemplo, pescadores (Brown *et al.*, 2017).

La selección de participantes buscó la inclusión igualitaria de hombres y mujeres, participando estos de forma voluntaria y con su consentimiento expreso, una vez que fueron informados de los objetivos y del proceso a realizarse en la investigación. Entre los criterios de selección se consideró que los participantes fueran originarios de la localidad o con un tiempo de residencia mínimo de cinco años, y que su edad fuese mayor o igual a 18 años (Perez-Verdín *et al.*, 2016), esto con el fin de garantizar que los participantes tuvieran arraigo y experiencia en la localidad. Debido al tipo de muestreo, a los criterios de selección y a la disposición de tiempo de los informantes, se descartó el alcance de una muestra estadísticamente representativa por localidad; se priorizó la accesibilidad de los beneficiarios e interesados en la zona (Brown *et al.*, 2017).

Las localidades del municipio de Mazatlán se encuentran próximas a la zona urbana, por lo que resultaron ser de fácil acceso. En Agua Verde predominaron las condiciones rurales, con baja disponibilidad de servicios de comunicación, pero con múltiples puntos de acceso a los humedales, en particular embarcaderos rústicos o temporales derivados de la actividad pesquera local.

En las localidades de Escuinapa converge la presencia de granjas acuícolas y embarcaderos para la pesca ribereña, donde además se ofrecen algunas actividades turísticas -como paseos por el estero, que resultan atractivos para visitantes en épocas vacacionales y fines de semana-, aunado al desarrollo de una incipiente infraestructura hotelera y de servicios turísticos en la región, próximos a las playas y a otros humedales.

Tomando en cuenta que uno de los principales desafíos dentro del estudio de SE es profundizar en el conocimiento de los beneficiarios cercanos, Reed *et al.* (2009) sugieren orientar el análisis desde una perspectiva de actores sociales a través de un proceso basado en la identificación, la categorización y el establecimiento de relaciones entre grupos. Así, con la primera sección del CVS se buscó la caracterización de los beneficiarios de los SE a partir de variables socioeconómicas relevantes, que incluyen la procedencia (municipio y localidad), edad, sexo, nivel educativo y sector económico, ingresos mensuales en el hogar (pesos mexicanos, transformados a USD, valor 2020) y tenencia de la propiedad.

Una segunda sección del CVS permitió evaluar el conocimiento ecológico local, una entidad cultural de especial interés que se relaciona con las preferencias de usos del suelo y manejo de los ecosistemas (Franco & Luiselli, 2014). En este caso se exploró el conocimiento sobre cuatro humedales naturales y dos antrópicos, considerados representativos de la zona de estudio (Berlanga-Robles *et al.*, 2008). Además, se empleó la frecuencia de respuesta positiva a la expresión "conoce a los humedales" como un proxy de conocimiento ecológico local. También se solicitó a los beneficiarios que mencionaran tres opciones de humedales considerados prioritarios para el bienestar individual, siendo el 1 el de mayor prioridad y 3 el de menor prioridad. Una vez obtenidos, se aplicó la técnica de listas libres, una técnica que acumula datos de forma rápida, en tanto que muestra los elementos dentro de un dominio cultural específico (Quinlan, 2018) y expresa el grado de importancia en términos cuantitativos dentro del dominio, en este caso, la prioridad para el bienestar.

Para cuantificar el nivel de prioridad, se calculó el índice de saliencia de Smith & Borgatti (1997), estadístico que considera la frecuencia del ítem y el orden de la clasificación de las listas, bajo el supuesto que los elementos mencionados al principio y con mayor frecuencia son los prioritarios. La prioridad se determina en una escala de valores que van de 0 (prioridad baja) a 1 (prioridad alta) y se definen a partir de la ecuación:

$$S_{ij} = (L_j - (R_{ij} + 1)) / L_j$$

donde S es la saliencia de ubicación (i) por usuario (j), L_j es la longitud de la lista de ubicaciones mencionadas en la encuesta por individuo (j), y R_{ij} es el rango de ubicación (i) por individuo (j). Los valores de saliencia se obtuvieron con el *software* Anthropac versión 4.98/X (Analytic Technologies, s. f.).

Para determinar el conocimiento ecológico sobre los SE, se creó una lista de verificación con 29 opciones de SE, las cuales se clasificaron previamente según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio: provisión (8), regulación (7), soporte (4) y culturales (10) (MEA, 2005). La lista de SE fue construida a partir de la revisión bibliográfica de casos de estudio de valoración social en localidades costeras con características similares al área de estudio.

El valor social de los humedales se estimó a partir de una lista de 10 categorías de valor social, modificadas del sistema de Brown & Reed (2000), a fin de crear definiciones acordes al contexto de estudio (Tabla 1). El ítem describió atributos -presentes o sugeridos- en los humedales que representan elementos de valor, por ejemplo, poseer sitios históricos, proveer alimentos, enseñar sobre la naturaleza, entre otros (Blake *et al.*, 2017; Bryce *et al.*, 2016; van Riper *et al.*, 2017). Lo anterior se calificó en una escala ordinal Likert que permite estimar el grado de acuerdo o desacuerdo del informante sobre una afirmación, con valores discretos de 1 a 5, donde 1 = En total desacuerdo y 5 = En total acuerdo.

Tabla 1. Categorías de valor social.

Valor social		Descripción: El humedal se valora por que	
1	Económico/ provisión	Ecp	Proporciona recursos consumibles como madera, pesca, frutos.
2	Económico/ servicios	Ecs	Brinda oportunidades para impulsar negocios, el comercio y actividades turísticas.
3	Histórico	His	Tiene lugares u objetos de la historia natural y humana de importancia personal, regional o nacional.
4	Ambientes prístinos	Pri	Ayuda a producir, preservar, limpiar y renovar el aire, el suelo y el agua.
5	Recreación, estético, terapéutico	Ret	Posee sitios para las actividades recreativas o al aire libre y ofrece espacios con belleza paisajística, monumentos, sonidos, aromas que generan bienestar físico y/o mental.
6	Biodiversidad	Bio	Cuenta con diversos elementos naturales que protegen a las personas (manglar, playa).
7	Cultural/ espiritual	Cul	Es un sitio donde puede transmitirse la sabiduría y el conocimiento, las tradiciones y el modo de vida de los antepasados. Posee sitios sagrados, religiosos o espirituales dignos de reverencia y respeto por la naturaleza.
8	Educación/ enseñanza	Edu	Es un sitio para aprender sobre el medio ambiente a través de la observación científica o la experimentación, incluso permite enseñar a otras personas sobre la naturaleza.
9	Existencia	Exi	Es valioso en sí mismos, aunque no haya personas presentes en el sitio.
10	Futuro	Fut	Es un sitio donde las generaciones futuras pueden conocer y experimentar los beneficios de los humedales como son ahora.

Fuente: Modificado de Brown & Reed (2000).

Aunque existen diversos fenómenos naturales y antrópicos que alteran la zona costera, se analizó si los beneficiarios reconocen modificaciones en la extensión, la calidad y la cantidad de los recursos naturales que ofrecen los humedales, así como la temporalidad del impacto sobre estos ambientes. Para identificar los cambios, se crearon listas de verificación que indicaron la magnitud de los efectos (incremento, disminución o estabilidad) y los horizontes de tiempo para aquellos que pudieran ocasionar daños a futuro, es decir, aquellos que constituyeran amenazas. Con ello se aplicó el índice de tendencia de cambio percibido (ITCP) propuesto en Oteros-Rozas *et al.* (2014), de acuerdo con el modelo $ITCP = [(I-D)/(I+D+E)]$, donde las variables representan las frecuencias de incremento (I), disminución (D) y estabilidad (E) asociadas con el número total de respuestas.

Análisis de los datos

Inicialmente se aplicó un análisis exploratorio de datos (AED) para examinar la heterogeneidad de las respuestas en la encuesta y seleccionar las variables más significativas para el análisis multivariado. Del resultado del CVS se descartaron las variables "tiempo de ocupación en la actividad económica principal" y "vía de adquisición de información sobre los humedales", las cuales obtuvieron baja respuesta, incluyéndose en total 11 variables en el estudio (Tabla 2).

Tabla 2. Variables del perfil socioeconómico.

Variable			Descripción
1	Municipio	Mun	Municipios del sur de Sinaloa considerados en el estudio 1 = Mazatlán, 2 = El Rosario, 3 = Escuinapa
2	Localidad	Loc	Localidades dentro de los municipios costeros UR = Uriás; IP = Isla de la Piedra; AV = Agua Verde; TN = Teacapán; IB = Isla del Bosque.
3	Sexo	Sex	0 = Masculino, 1 = Femenino
4	Edad	Eda	Años del informante
5	Nivel educativo	Esc	Nivel de escolaridad del informante 0 = Ninguno, 1 = primaria incompleta, 2 = primaria completa, 3 = secundaria incompleta, 4 = secundaria completa, 5 = bachiller incompleto, 6 = bachiller completo, 7 = licenciatura incompleta, 8 = licenciatura completa.
6	Ingresos	Ing	Monto de ingresos al mes por hogar (USD)
7	Sector económico	SEc	Indicador del sector laboral o productivo 0 = Población económicamente inactiva 1 = Población económicamente activa
8	Dependientes económicos	Dep	Existencia de personas que dependen del ingreso económico del informante 0 = No, 1 = Sí
9	Habitantes en la vivienda	Hab	Número de personas que habitan en el hogar
10	Tenencia de la propiedad	Ten	Tipo de derechos legales sobre la propiedad 0 = Ajena, 1 = Propia
11	Conocimiento de los humedales	Con	Conoce la expresión "Humedales" 0 = No, 1 = Sí

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo las pautas de Reed *et al.* (2009), se caracterizó a los beneficiarios de los SE con base en las variables del perfil socioeconómico, aplicando estadística descriptiva. Después se realizó un análisis de conglomerados jerárquico (ACJ) en función de las variables nivel educativo, municipio y localidad de procedencia, sexo, edad, sector económico y tipo de SE identificados. El ACJ se realizó con el paquete *cluster* del *software* R studio 4.1.0. (R Core Team, 2020), y se empleó la distancia euclídea para establecer la semejanza entre los elementos de cada conglomerado y el método de Ward como algoritmo de aglomeración, dada su capacidad para minimizar la varianza total dentro del grupo.

El número de conglomerados se definió *a priori* con el método de inercia o de codo, siendo el número de conglomerado óptimo el valor de K, donde la suma de errores cuadráticos disminuye. El método es una variante del algoritmo de agrupación *K means* y visualmente acomoda los valores de inercia de manera lineal, de tal manera que el punto de menor inercia es un cambio brusco o evidente que dibuja un codo que supone el número de K óptimo para el grupo de datos en cuestión (Nainggolan *et al.*, 2019).

Para analizar el valor social asignado en la escala Likert se realizó un proceso de escalamiento óptimo no métrico con el paquete *Gifi* de R studio (R Core Team, 2020). El escalamiento es una transformación no lineal de las variables de entrada, cuya distancia es difícil de representar en el espacio factorial. En particular, se aplica en variables categóricas y ordinales a fin de producir valores de escala con propiedades métricas que se cuantifiquen de forma óptima en la dimensionalidad especificada (Mair *et al.*, 2009). En este caso, el procedimiento se llevó a cabo sobre los niveles de acuerdo con las categorías de valor social (Tabla 1). Después del escalamiento, se aplicó la función "princals" del mismo paquete para generar un análisis de componentes principales categórico (ACPC), un método que reduce las dimensiones para que, al igual que un análisis de componentes principales, sea posible evidenciar la relación entre las variables originales (Navarro *et al.*, 2010). Para este procedimiento en específico, se descartaron el valor de biodiversidad (Bio) y la alternativa económica relacionada con la disposición de refugio (Ecs), debido a la cantidad de datos perdidos.

Para determinar una posible asociación entre el municipio de procedencia y el proxy del conocimiento ecológico, se aplicó una prueba de chi cuadrada con un valor de $\alpha = 0.05$.

Resultados

Perfil socioeconómico de los beneficiarios

Se contó con la participación de 168 personas, la mayoría del municipio de Mazatlán (49%), cuyas características se presentan en la Tabla 3. El 56% fueron hombres y el 44% fueron mujeres, con un promedio de edad de 50 y 48 años, respectivamente; predominando la participación de adultos en edad media, quienes se definieron como "residentes de largo plazo". El 59% de los beneficiarios alcanzó la educación escolarizada, mayormente en el nivel básico (44%) y medio superior (15%); el 5% obtuvo formación universitaria; mientras que el 35% de los participantes no sabe leer ni escribir.

El 70% de las personas perteneció a la población económicamente activa (PEA), principalmente suministrando mano de obra en producción de bienes y servicios, en particular, en actividades relacionadas con la pesca (37%) y el comercio informal (24%). A pesar del crecimiento de la agricultura en la zona, sólo el 4% de las personas la reconoció como fuente directa de ingresos económicos; el 30% de la población restante se encuentra en desocupación, pero realiza actividades del hogar o depende de subsidios gubernamentales como pensiones y becas. Para el 68% de las personas, el ingreso mensual familiar fue menor a \$6000 pesos mexicanos (285.7 USD), a diferencia del 4%, el cual alcanza un ingreso igual a \$10 000 pesos mexicanos (471.2 USD).

Tabla 3. Características socioeconómicas de los beneficiarios.

		El Rosario n = 40		Escuinapa n = 46		Mazatlán n = 82	
Edad promedio		50 años		50 años		48 años	
Sexo	Mujer	16	10%	24	14%	33	20%
	Hombre	24	14%	22	13%	49	30%
Escolaridad	Primaria	6	4%	6	4%	19	11%
	Secundaria	14	8%	16	10%	11	7%
	Media superior	8	5%	6	4%	11	7%
	Educación superior	2	1%	1	1%	6	4%
	Sin escolaridad	3	2%	1	1%	3	2%
	Escolaridad incompleta	7	4%	16	10%	32	19%
Conocimiento humedales	Sí	17	10%	8	5%	22	13%
	No	23	14%	38	23%	60	36%
Ingreso hogar/mes		Menos de \$6000.00 (285 USD)					
Sector económico	Pesca	12	7%	16	9%	33	20%
	Comercio	3	2%	16	9%	20	12%
	Trabajo del hogar	4	2%	6	4%	10	6%
	Pensiones	1	0.6%	-	-	9	5%
	Agricultura	4	2%	4	2%	0	-

Fuente: Elaboración propia.

A partir del ACJ se identificaron tres grupos de beneficiarios, con 122, 40 y 13 integrantes, respectivamente (Figura 2). El primer grupo (a) se conformó por personas que reconocieron formalmente a los humedales como ecosistemas y su papel como fuentes de SE. Particularmente reconocen los servicios por provisión de alimentos de consumo directo y la disposición de sitios de pesca, por los servicios de regulación climática y por poseer atributos estéticos, como paisajes, los cuales contribuyen a la salud y resultan atractivos para actividades recreativas, turísticas o de convivencia social (servicios culturales).

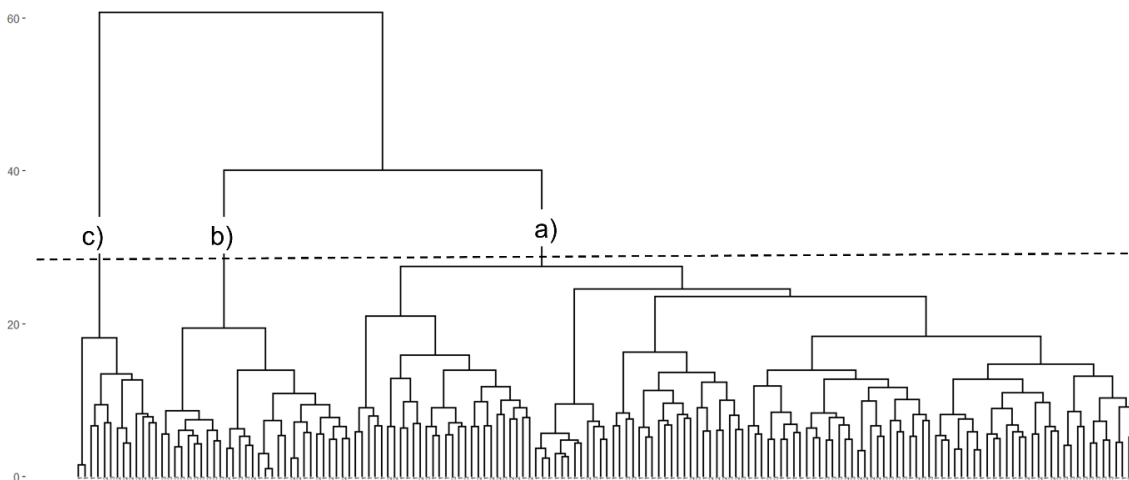


Figura 2. Grupos de beneficiarios de los SE, obtenido a partir del análisis de conglomerados jerárquico (ACJ).
Fuente: Elaboración propia.

Aunque la cantidad de beneficiarios fue menor en el segundo grupo (b), se registraron similitudes con respecto al primero, diferenciándose en la falta de reconocimiento de los aspectos espirituales como un SE, e integrándose mayormente de hombres con edad promedio de 40 años, con educación básica y media superior. Los beneficiarios de este grupo consideraron importantes la disposición de agua para consumo humano, los elementos ornamentales (flora) y la sal, situación que supone que además del conocimiento sobre los humedales existe un consumo cotidiano de dichos SE como medios de vida.

En el último conglomerado (c), aunque reconocieron el papel de los humedales por aportar SE de provisión, dieron menor relevancia a la presencia de sitios de pesca y de producción de biomasa (hojas, corteza, flores) con usos medicinales. Este grupo incluyó beneficiarios con menor conocimiento ecológico de los humedales, quienes asignaron menor valor a los servicios intangibles, particularmente la educación ambiental, el turismo y la inspiración, así como los servicios de regulación, excepto el control de inundaciones.

Conocimiento ecológico de los servicios ecosistémicos

De acuerdo con la frecuencia de mención de cada SE, se identificó que existe un conocimiento diferenciado. Por un lado, más del 90% de los beneficiarios reconoció tres tipos de SE: la provisión de peces, camarón y otros recursos de la pesca como alimento para consumo directo (servicio de provisión); la belleza paisajística (servicio cultural); y la existencia de refugios naturales para animales silvestres (servicio de soporte). En cambio, los SE culturales se mencionaron con menor frecuencia, oscilando entre el 20% y 26%, asociando un bajo valor social para los sitios históricos, sitios con significado espiritual o aquellos con elementos ornamentales (Figura 3).

Dentro de los SE de soporte, se identificó que el refugio para la fauna silvestre se posicionó como el SE más importante dentro de la categoría (90.5%), seguido de la diversidad de plantas y animales (86.3%). Valores cercanos se registraron en los SE de regulación o de no consumo, en particular en la purificación del aire (87.5%), el control de inundaciones (80.4%) y la percepción sobre la captura de carbono (76.2%), la cual se analizó mediante la expresión "los humedales evitan el calentamiento del planeta". Aunque pertenecieron a una categoría distinta, los SE de polinización y retención del suelo obtuvieron similares niveles de reconocimiento local (63.7%).

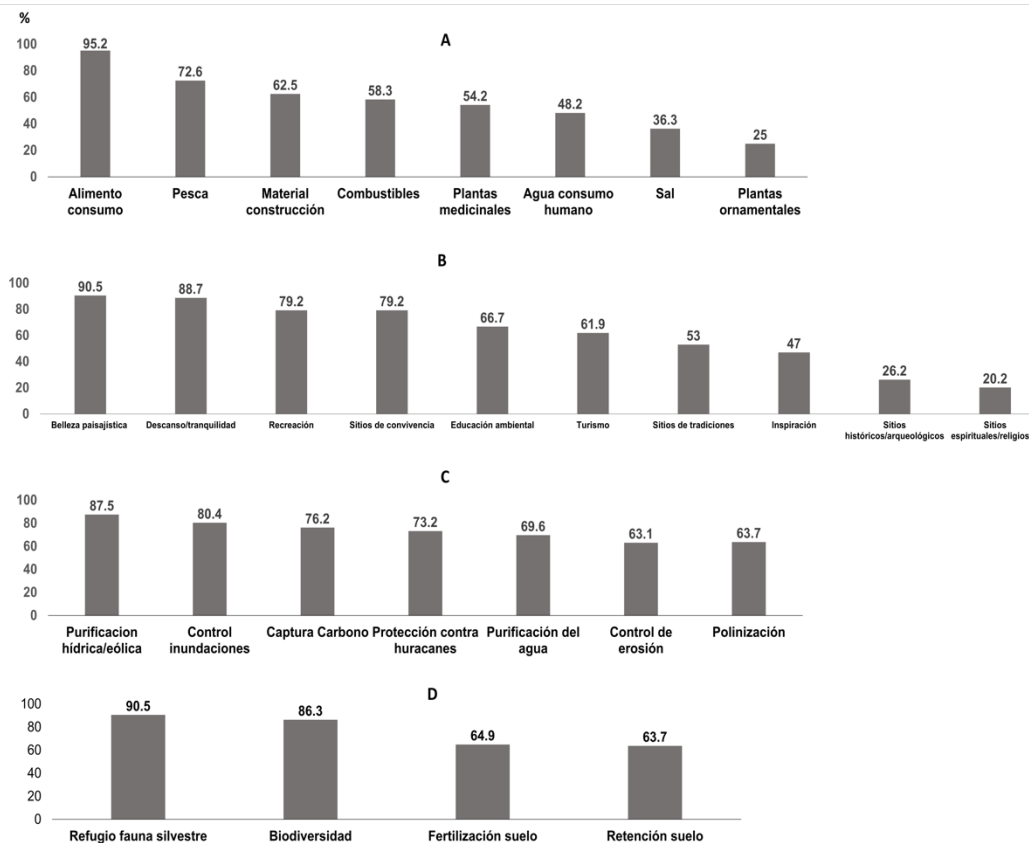


Figura 3. Servicios ecosistémicos de los humedales costeros del sur de Sinaloa según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio: a) Provisión, b) Culturales, c) Regulación, d) Soporte.
Fuente: Elaboración propia.

Conocimiento y nivel de prioridad de los humedales

Un alto porcentaje de personas (72%) desconoció el significado de la expresión “humedales” para referirse a estos ecosistemas. Sin embargo, una vez que les fue explicado el término, no tuvieron problemas para asociarlo con los tipos de humedales en la región. Los resultados de chi cuadrada, $X^2 = 6.8$ ($p = 0.03$), indicaron que este desconocimiento se asoció de manera significativa al municipio de procedencia, lo que puede ser consistente con la frecuencia y diversidad de actividades de divulgación que se realizan en las distintas localidades.

Así, durante la aplicación de la encuesta, las personas mencionaron seis opciones que en su opinión también eran humedales: cuatro artificiales (pozos, norias, canales de navegación, presas hidroeléctricas) y dos naturales (lagos y bahías); sin embargo, las opciones se descartaron en el análisis debido a que las personas reconocieron ecosistemas en sitios fuera del área de estudio (ej., lagos) o se trataron de anécdotas de vecinos o familiares; por lo tanto, las cualidades descritas podrían tratarse de una distorsión de la percepción entre individuos y sesgar la información. Menos del 1.5% de los informantes desconocieron cualquiera de las opciones presentadas.

Según la frecuencia de mención, las playas, que en sentido estricto solo se consideran como humedales en la franja intermareal y en litoral rocoso (Berlanga-Robles *et al.*, 2008), representaron el humedal con mayor reconocimiento local (93.5%), seguido de las marismas (92.3%) y manglares (90.5%), así como lagunas, esteros, ríos y arroyos, con valores de frecuencia >85% (Tabla 4). Los tulares, humedal herbáceo emergente con predominio del género *Typha*, se ubicaron al final de la lista con el 43.4% de las menciones.

Entre los humedales antrópicos, cerca del 80% de la población reconoció a los canales y estanques acuícolas, mientras que solo el 6.5% reconoció a las norias/eras, pozos y presas (modificaciones de uso del suelo efectuadas en mayor medida en Teacapán y Agua Verde) como fuentes de agua dulce para riego.

Considerando los valores del índice de saliencia (Is), se confirmó el nivel de prioridad observado con los resultados previos, con algunas diferencias, pero manteniendo a playas, manglares y marismas como los humedales prioritarios, con mínimas diferencias (Tabla 4).

Tabla 4. Frecuencia absoluta (Fa) de menciones e índice de saliencia (Is) de los humedales de cinco localidades del sur de Sinaloa: (UR) Uriás, (IP) Isla de la Piedra, (AV) Agua Verde, (TN) Teacapán, (IB) Isla del Bosque.

Humedal	Municipio / Localidad										Total	
	Mazatlán				El Rosario			Escuinapa				
	UR	Is	IP	Is	AV	Is	TN	Is	IB	Is	Fa	Is
Playas	38	0.25	40	0.63	38	0.25	30	0.33	11	0.58	157	1.41
Marismas	40	0.32	36	0.19	39	0.57	30	0.27	10	0.33	155	1.49
Manglar	40	0.73	41	0.54	34	0.28	30	0.29	7	0.23	152	1.53
Lagunas y esteros	35	0.17	36	0.14	39	0.24	27	0.41	8	0.09	145	0.91
Ríos	38	0.12	32	0.05	39	0.28	27	0.06	7	0.09	143	0.55
Estanques	34	0.02	29	0.05	35	0.08	28	0.07	7	0	133	0.17
Canales acuícolas	35	0.03	30	0.05	36	0.1	26	0.1	5	0	132	0.23
Tulares	26	0.01	16	0	12	0	18	0	1	0	73	0.01

Fuente: Elaboración propia.

Valor social de los humedales

Con el ACP categórico se obtuvieron tres componentes principales que explicaron en conjunto el 82% de la variación total. El primer componente contuvo el 46% de la varianza y, en consecuencia, la mayor capacidad explicativa del valor social, seguido del segundo componente con el 24% y el tercero con el 12% (Tabla 5).

Tabla 5. Componentes y proporción de la varianza explicada.

		Componentes		
		1	2	3
Valor propio		4.15	2.16	1.08
% Varianza		46.10	24.00	12.00
Localidad	Loc	-0.18	0.41	-0.68
Económico/provisión	Ecp	-0.94	0.15	0.20
Histórico	His	0.00	-0.80	0.20
Ambientes prístinos	Pri	-0.90	0.10	0.21
Recreación, estético y terapéutico	Ret	-0.77	-0.24	-0.18
Cultural/ espiritual	Cul	0.00	-0.88	0.00
Educación/enseñanza	Edu	-0.23	-0.55	-0.59
Existencia	Exis	-0.95	0.16	0.21
Futuro	Fut	-0.88	-1.43	-0.24

Fuente: Elaboración propia.

El primer componente se asoció con la condición de conservación percibida de los humedales y su utilidad futura, definidas por la existencia de humedales en la localidad, el nivel de degradación y el potencial para llevar a cabo actividades a futuro, en particular de aquellas con valor económico (Figura 4). El segundo componente se etiquetó como responsabilidad ambiental futura y se refirió al reconocimiento de las necesidades ambientales de las siguientes generaciones, entre ellas, la posibilidad de disponer de espacios naturales para conocer elementos ecológicos y disfrutar de beneficios intangibles relacionados con la recreación y aspectos terapéuticos. Por otro lado, se descartó que los humedales se valoren por aspectos culturales y espirituales.

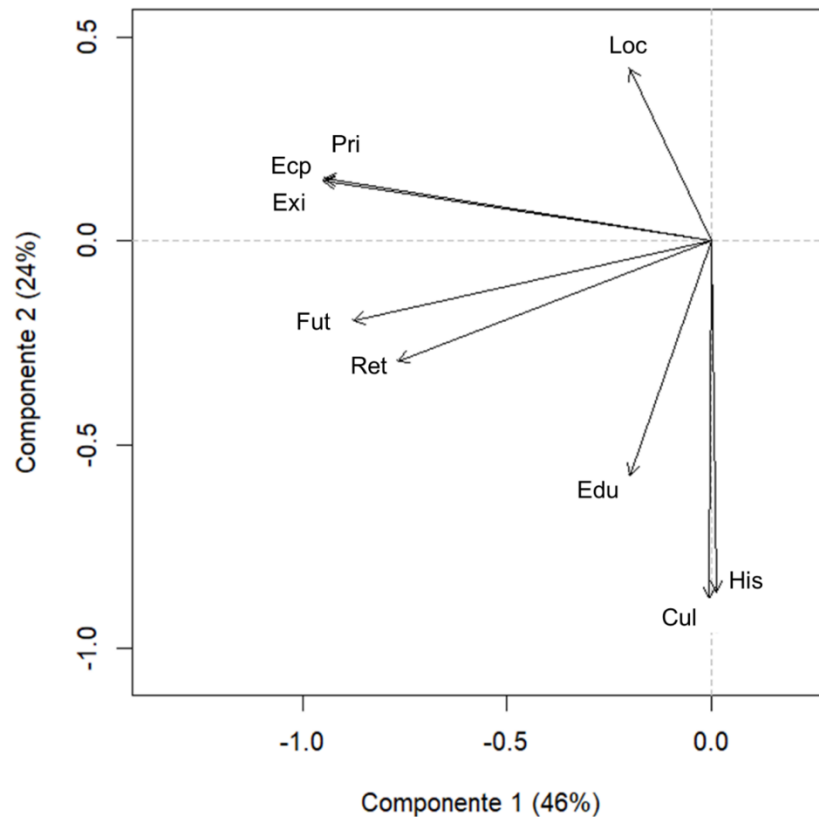


Figura 4. Relación entre las variables de valor social.
Fuente: Elaboración propia.

Percepción social del cambio en los humedales

El índice de tendencia de cambio percibido (ITCP) reveló que la cantidad de recursos naturales se ha visto reducida (-0.73), en gran parte, debido a la presión ejercida por la pesca y la extracción de recursos naturales como medios de vida (Figura 5). La calidad y la cantidad de agua también han disminuido (-0.57), a pesar de tratarse de aspectos básicos para el funcionamiento ecosistémico de los humedales. Aunque las mareas y precipitaciones estacionales influyen en la extensión y el nivel de profundidad de los humedales, los valores de ITCP indicaron que los habitantes han percibido una disminución en la extensión (-0.35) y profundidad (-0.26) en los últimos cinco años (2010-2015). A diferencia del resto de aspectos, el número de actividades que se realizan en los humedales ha ido en aumento (0.07), lo cual implica una mayor demanda por los SE en la zona.

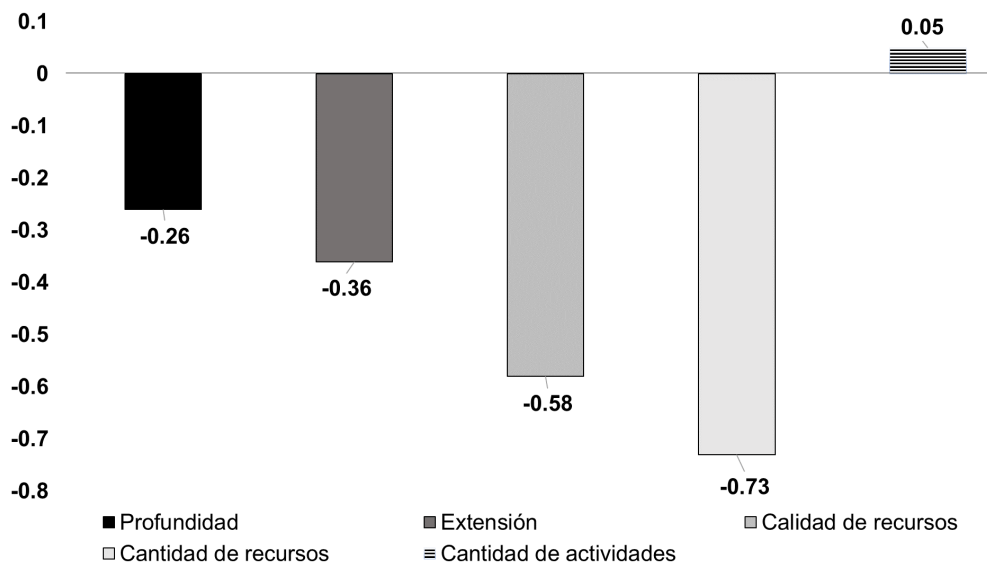


Figura 5. Percepción social de cambio en humedales costeros del sur de Sinaloa.
Fuente: Elaboración propia.

Discusión

La valoración social es un tema complejo debido a la diversidad de factores que intervienen y a las escalas en las que se desarrollan (espacial, temporal y de acción de los tomadores de decisiones). No obstante, la aplicación de un enfoque disgregado basado en el estudio de variables sociales y económicas representa una estrategia oportuna para profundizar en el conocimiento de la demanda social de SE, definido como el nivel requerido o deseado por la sociedad o por las preferencias individuales (Wei *et al.*, 2017).

Su estudio permite la identificación de la multiplicidad de actores sociales y sus niveles de acción, así como el reconocimiento de los mecanismos para usar, acceder y valorar los SE y, en particular, avanzar en el entendimiento de las decisiones de manejo sobre los ecosistemas (De Rito *et al.*, 2020; Zoeller *et al.*, 2021).

En ese sentido, el presente estudio contribuye a determinar el perfil de los beneficiarios y su demanda de SE, así como la asignación del valor social de los humedales costeros en la región, al relacionarse con las preferencias individuales, la dependencia, la percepción de conservación y atributos del sitio, las actitudes y la responsabilidad ambiental futura.

Se encontró que los individuos establecen una conexión con los humedales determinada aparentemente por la edad y el tiempo de residencia en la localidad, aspectos que son consistentes con estudios en comunidades rurales costeras (De Rito *et al.*, 2020). De acuerdo con Lau *et al.* (2018) y Dalu *et al.* (2022), el tiempo de residencia facilita el desarrollo de una conexión más directa con el sitio, mientras que la edad se relaciona con la prioridad, las responsabilidades y el interés que las personas asocian con los recursos naturales. En ese sentido, la participación de personas mayores y con mayor tiempo de residencia en la localidad representa una oportunidad para la conservación, si a través de su liderazgo se alinean las preocupaciones e intereses de las generaciones más recientes.

Los grupos encontrados cumplen con el perfil de beneficiarios de consumo y uso directo de SE (Felipe-Lucía *et al.*, 2015), ya que experimentan una fuerte dependencia hacia los humedales debido a las oportunidades que ofrecen al favorecer el suministro de alimento y formar parte de los medios de vida, particularmente a través de la pesca, la recolección y la oferta de servicios turísticos. Cabe destacar que el control de inundaciones se posicionó como un SE relevante de los humedales por tratarse de un elemento defensivo natural y de mitigación de impactos por eventos hidrológicos extremos.

Aunque se presentaron once SE culturales, se desconoció la importancia de los aspectos espirituales e históricos dentro de los humedales, lo que es frecuente debido a una visión reducida de los ecosistemas, donde se priorizan los beneficios tangibles, como los servicios de provisión. Por ello, se requiere entender el valor intangible de algunos servicios culturales, como el producto de la convergencia e intercambio de aspectos externos contextuales, tanto del individuo como de los beneficios percibidos (van Ripper *et al.*, 2017). Por ello, el perfil socioeconómico debiera complementarse con aspectos relativos a la identidad del individuo, como recuerdos de la niñez asociados con humedales, incluidos aspectos hedónicos, transferencia de conocimiento entre generaciones, por ejemplo, la pesca, las creencias y las actitudes ambientales. Lo anterior se manifestó de alguna manera con los resultados del ACPC, que sugieren la integración de aspectos asociados con actitudes ambientales, como el valor de la existencia de los humedales, el valor económico y la preocupación por las siguientes generaciones. Este tipo de elementos podría captar el interés de otros actores sociales en la realización de evaluaciones no monetarias para ampliar la visión del valor.

En particular se requiere responder a las narrativas antropocéntricas de consumo y extracción promovidas por programas e instituciones gubernamentales como sinónimos de bienestar humano y calidad de vida. Se impulsa la visión de arriba-abajo (*top-down*) centrada en modelos de desarrollo y crecimiento orientados al aumento de productividad agropecuaria, la competitividad económica y la globalización, aun cuando sean poco sustentables e impacten al bienestar de las personas a mediano y largo plazo.

Por ello, el conocimiento y las preferencias por algunos humedales como manglares y playas se explican por la provisión de SE (alimento, leña, medicina) y su asociación con actividades económicas como la pesca y el turismo, determinando su valor social por las preferencias, el nivel de dependencia hacia determinados ecosistemas y los SE que estos ofrecen.

Esa visión utilitaria también explica el escaso valor o atención que se otorga a la presencia y cercanía de algunos atributos geográficos o localidades con cierto valor histórico o cultural, lo que es crítico en la costa sur de Sinaloa debido a la presencia de edificaciones que han sido catalogadas como centros ceremoniales y que evidencian la conexión de los primeros pobladores Totorames de la región y los ecosistemas costeros. En ese sentido, la Pirámide de El Calón, un montículo construido con conchas de moluscos, con una altura superior a los 20 m, localizado en el municipio de Escuinapa (Grave, 2016), no se mencionó por los habitantes de las localidades cercanas (IB, TN), aun cuando se ha convertido en un producto de la oferta turística local (Villalobos, 2022). Esta situación ejemplifica el proceso por el cual se transforman las condiciones ambientales, históricas, sociales o culturales en un producto valioso en el mercado turístico (Ayala *et al.*, 2021).

Esta tendencia se percibe actualmente como una potencial amenaza para los humedales costeros del sur de Sinaloa, donde hay un incremento notable de desarrollos inmobiliarios, principalmente en Mazatlán, pero que también está afectando a los otros municipios del sur del estado (Huerta *et al.*, 2021). A pesar de los probables beneficios del turismo, una demanda excesiva puede inducir a la alteración de políticas de uso de suelo y otros elementos del paisaje (Wei *et al.*, 2017), contribuyendo a la modificación de las condiciones ecológicas de los humedales y el flujo de SE.

Aunado a ello, se produce una transición identitaria del sector primario (agricultura, pesca) hacia el sector secundario (servicios turísticos), que afecta el sentido de arraigo al sitio y disminuye las razones para responder ante alteraciones del territorio (Ibarra & Moreno, 2015). Por ello, es decisivo asegurar el involucramiento de los beneficiarios en la adopción de reglas de manejo de los recursos naturales, que puede reforzarse incrementando el valor social de los ecosistemas de los que dependen (en este caso, humedales costeros) para conservarlos y, en su caso, promover la rehabilitación de aquellos que presentan evidencias de degradación, y así revertirlas y mantener la disponibilidad de SE.

Aunque no es una variable que se haya analizado en el presente estudio, se asume que la cercanía al sitio y la proximidad a los beneficios y posibles impactos influyen en el valor social de un ecosistema, por lo que las acciones a nivel local no son suficientes para su conservación. La selección de sitios distanciados entre sí, pero siendo parte de la misma región, con rasgos geográficos y culturales similares, confirma de alguna manera la premisa anterior; ya que, aunque hubo similitud en cuanto a la prioridad asignada a los distintos humedales, determinada a través de dos métodos distintos, se registraron variaciones importantes entre sitios. Lo anterior permite suponer que las políticas de conservación y manejo deben considerar las acciones locales, pero dentro de un marco normativo más amplio, que garantice la permanencia de los humedales costeros, independientemente de su valor social o económico.

Asimismo, el notable crecimiento de ciertas actividades económicas que intentan reproducir de manera artificial procesos y funciones de los humedales, como es el caso de infraestructura acuícola o hidráulica para apoyo a las actividades agropecuarias, que benefician a algunos sectores de la sociedad en el corto plazo y en cierta medida disminuyen la dependencia a los ecosistemas, contradice de alguna manera los intentos de conservación y refuerzan la idea de que los humedales pueden ser reemplazados por instancias artificiales; propiciando la reducción de su valor social, aunque pueda incrementar su valor económico, como ocurre con ecosistemas raros, de reducido tamaño o en proceso de desaparición.

Aunado a lo anterior, la instalación y operación de granjas y laboratorios propician alteraciones en la hidrología, causando sedimentación y desvío del caudal hacia zonas alternas, modificando los niveles de oxígeno y la salinidad, y generando cambios en la composición y abundancia de las especies asociadas con los humedales.

Por lo anterior, la inclusión de las comunidades se ha convertido en un requisito del diseño y ejecución de instrumentos destinados a la conservación de los humedales en México y en el mundo (Morzaria-Luna *et al.*, 2014), dado que fortalecen a otros instrumentos de política ambiental como las áreas protegidas (Maestré-Andrés *et al.*, 2016) y la planeación del paisaje a través del ordenamiento territorial. Es entonces un acierto que la valoración social priorice la participación local y se explore, a través de enfoques participativos, las demandas y las necesidades de grupos minoritarios que se han caracterizado por un acceso desigual a los recursos naturales. Con la valoración social se propicia la generación de información en escalas más finas, así como el diseño, la implementación y la adopción de medidas *ad hoc* a las condiciones socio ecológicas de la zona de estudio.

Conclusiones

Se determinó una diversidad de valores sociales que se asignan a los humedales costeros a partir de un enfoque comunitario, que puede utilizarse para contrarrestar la constante presión ejercida por la acción de impulsores de cambio a nivel de paisaje.

El manejo sustentable de los humedales requiere del monitoreo de las condiciones ambientales, pero también del análisis de la estructura social, ya que ambos factores se modifican a lo largo del tiempo, generando distintas condiciones, por lo que deben incluirse disciplinas con fundamentos onto y epistemológicos que profundicen en la dinámica social en escalas locales.

Finalmente, es recomendable incorporar la interdisciplinariedad en proyectos que intenten comprender las relaciones entre la sociedad y la naturaleza, así como estudios disgregados a partir de variables que aborden aspectos psicosociales del individuo.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por la beca de posgrado otorgada, al personal del Laboratorio de Manejo Ambiental del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A. C., a las comunidades participantes y a los revisores anónimos.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Referencias

- Analytic Technologies. (s.f.). [*Anthropac 4.98*]. <http://www.analytictech.com/products.htm>
- Arias-Arévalo, P., Martín-López, B., & Gómez-Baggethun, E. (2017). Exploring intrinsic, instrumental, and relational values for sustainable management of social-ecological systems. *Ecology and Society*, 22(4), 43. <https://doi.org/10.5751/ES-09812-220443>
- Ayala, L., Roldán, H., Íñiguez, Y. P., & Ayala, L. (2021). Los nuevos retos del turismo frente al cambio climático en Sinaloa. *Topofilia. Revista de Arquitectura, Urbanismo y Territorios*, (22), 41-53. <https://topofilia.buap.mx/index.php/topofilia/article/view/166>
- Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., & Silliman, B. R. (2011). The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 81(2), 169-193. <https://doi.org/10.1890/10-1510.1>

- Berlanga-Robles, C. A., Ruiz-Luna, A., & Hernández-Guzmán, R. (2021). Caracterización socioeconómica y ambiental de la zona costera del noroeste de México, por medio de indicadores. En A. Cervantes-Escobar, R. Hernández-Guzmán & A. Montijo-Galindo (eds.), *Vulnerabilidad costera en el Noroeste de México. Un enfoque multidisciplinario* (pp.15-41). Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.
- Berlanga-Robles, C. A., Ruiz-Luna, A., & de La Lanza Espino, G. (2008). Esquema de clasificación de los humedales de México. *Investigaciones Geográficas*, (66), 25–46.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112008000200003&lng=es&tlng=es
- Blake, D., Augé, A. A., & Sherren, K. (2017). Participatory mapping to elicit cultural coastal values for Marine Spatial Planning in a remote archipelago. *Ocean & Coastal Management*, (148), 195–203.
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.08.010>
- Brown, G., & Reed, P. (2000). Validation of a forest values typology for use in national forest planning. *Forest Science*, 46(2), 240–247. <https://doi.org/10.1093/forestscience/46.2.240>
- Brown, G., Strickland-Munro, J., Kobryn, H., & Moore, S. A. (2017). Mixed methods participatory GIS: an evaluation of the validity of qualitative and quantitative mapping methods. *Applied Geography*, 79, 153–166.
<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.12.015>
- Bryce, R., Irvine, K. N., Church, A., Fish, R., Ranger, S., & Kenter, J. O. (2016). Subjective well-being indicators for large-scale assessment of cultural ecosystem services. *Ecosystem Services*, 21(Part B), 258–269.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.07.015>
- Cabana, D., Ryfield, F., Crowe, T. P., & Brannigan, J. (2020). Evaluating and communicating cultural ecosystem services. *Ecosystem Services*, 42, 101085. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101085>
- Camacho, V., & Ruiz, A. (2012). Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Revista Bio Ciencias*, 1(4), 3-15. <https://doi.org/10.15741/revbio.01.04.02>
- Consejo Nacional de Población (Conapo). (2020). *Índice de marginación por municipio. Base de datos por municipio 2020*.
http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Marginacion/Datos_Abiertos/Municipio/IMM_2020.xls
- Convención de Ramsar sobre los Humedales (2018). *Perspectiva mundial sobre los humedales: Estado de los humedales del mundo y sus servicios a las personas 2018*. Secretaría de la Convención de Ramsar.
https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/gwo_s.pdf
- Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Farber, S., & Grasso, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services*, 28(Part A), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- Dalu, M. T. B., Mukhuwana, O., Cuthbert, R. N., Marambanyika, T., Gunter, A. W., Murungweni, F. M., & Dalu, T. (2022). Understanding communities' perceptions, demographics and uses of wetlands in Vhembe Biosphere Reserve, South Africa. *Wetlands Ecology and Management*, 30, 1231–1244.
<https://doi.org/10.1007/s11273-022-09892-2>
- Darvill, R., & Lindo, Z. (2015). Quantifying and mapping ecosystem service use across stakeholder groups: implications for conservation with priorities for cultural values. *Ecosystem Services*, 13, 153–161.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.10.004>
- Davidson, N. C. (2014). How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research*, 65(10), 934–941. <https://doi.org/10.1071/MF14173>
- Davidson, N. C., & Finlayson, C. M. (2019). Updating global coastal wetland areas presented in Davidson and Finlayson (2018). *Marine and Freshwater Research*, 70(8), 1195–1200.
<https://doi.org/10.1071/MF19010>
- De la Lanza, G., Ruiz, A., Fuentes, P., Camacho, V., Blanco, M., Zamorano, P., López P. R. A., Robles, E., Ortiz, A., Penié, I., & Arroyo, R. (2013). Propuesta metodológica para la valoración económica en sistemas costeros de México. *Investigación Ambiental*, 5, 7-32.
https://www.academia.edu/30981197/Propuesta_metodologica_para_la_valoracion_economica_en_sistemas_costeros_de_Mexico
- De Rito, M., Auer, A., Arnaiz, C., Maceira, N., & Herrera, L. (2020). Linking farmers' management decision, demographic characteristics and perceptions of ecosystem services in the Southern Pampa of Argentina. *Journal of Rural Studies*, 76, 202–212. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.03.002>

- Felipe-Lucia, M. R., Comin, F. A., & Escalera-Reyes, J. (2015). A framework for the social valuation of ecosystem services. *AMBIO*, 44, 308–318. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0555-2>
- Franco, D., & Luiselli, L. (2014). Shared ecological knowledge and wetland values: a case study. *Land Use Policy*, 41, 526–532. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.04.007>
- Grave, L. A. (2016). El Calón, un espacio sagrado en las marismas del sur de Sinaloa. *Estudios Mesoamericanos*, 1(8), 19–39. <https://revistas-filologicas.unam.mx/estudios-mesoamericanos/index.php/em/article/view/33>
- Harrison, P. A., Dunford, R., Barton, D. N., Kelemen, E., Martín-López, B., Norton, L., Termansen, M., Saarikoski, H., Hendriks, K., Gómez-Baggethun, E., Czúcz, B., García-Llorente, M., Howard, D., Jacobs, S., Karlsen, M., Kopperoinen, L., Madsen, A., Rusch, G., van Eupen, M.,... & Zulian, G. (2018). Selecting methods for ecosystem service assessment: a decision tree approach. *Ecosystem Services*, 29(Part C), 481–498. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.016>
- Huerta, R. C., Flores, S., & Pérez, A. Y. (2021). Evaluación de la sustentabilidad turística en destinos costeros del sur de Sinaloa. En S. Flores & E. Olmos (eds.). *Perspectivas Multidisciplinarias en el Turismo* (pp. 35–57). Universidad Autónoma de Ciudad Occidente, Academia Mexicana de Investigación Turística. https://www.amiturismo.org/wp-content/uploads/2022/03/2021_Perspectivas-multidisciplinarias_DGT.pdf
- Ibarra, G. E., & Moreno, A. (2015). La subversión del edén mazatleco: empresarialismo turístico especulativo en la Isla de la Piedra. *ROTUR. Revista de Ocio y Turismo*, 10(1), 1–22. <https://doi.org/10.17979/rotur.2015.10.1.1452>
- Iniesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Aguilera, P. A., Montes, C., & Martín-López, B. (2014). Socio-cultural valuation of ecosystem services: uncovering the links between values, drivers of change, and human well-being. *Ecological Economics*, 108, 36–48. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.09.028>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Censo de población y vivienda 2020*. https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/default.html#Resultados_generales
- Lau, J. D., Hicks, C. C., Gurney, G. G., & Cinner, J. E. (2018). Disaggregating ecosystem service values and priorities by wealth, age, and education. *Ecosystem Services*, 29(Part A), 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.12.005>
- Ledesma, R., Molina, G., & Valero, P. (2002). Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos. *Psico-USF*, 7(2), 143–152. <https://doi.org/10.1590/S1413-82712002000200003>
- Loomis, D. K., & Paterson, S. K. (2014). The human dimensions of coastal ecosystem services: managing for social values. *Ecological Indicators*, (44), 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.09.035>
- Lopes, R., & Videira, N. (2013). Valuing marine and coastal ecosystem services: an integrated participatory framework. *Ocean & Coastal Management*, 84, 153–162. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2013.08.001>
- Maestre-Andrés, S., Calvet-Mir, L., & van den Bergh, J. C. J. M. (2016). Sociocultural valuation of ecosystem services to improve protected area management: a multi-method approach applied to Catalonia, Spain. *Regional Environmental Change*, 16(3), 717–731. <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0784-3>
- Mair, P., De Leeuw, J., & Groenen, P. J. F. (2019). *Gifi: multivariate analysis with optimal scaling. R package version 0.3-9*. <https://CRAN.R-project.org/package=Gifi>
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). Ecosystems and human well-being: synthesis. Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Morzaria-Luna, H. N., Castillo-López, A., Danemann, G. D., & Turk-Boyer, P. (2014). Conservation strategies for coastal wetlands in the Gulf of California, Mexico. *Wetlands Ecology and Management*, 22, 267–288. <https://doi.org/10.1007/s11273-013-9328-0>
- Nainggolan, R., Perangin-angin, R., Simarmata, E., & Tarigan, A. F. (2019). Improved the Performance of the K-Means Cluster Using the Sum of Squared Error (SSE) optimized by using the Elbow Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1361(1), 12015. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1361/1/012015>
- Navarro, J. M., Casas, G. M., & González, E. (2010). Análisis de componentes principales y análisis de regresión para datos categóricos. Aplicación en la hipertensión arterial. *Revista de Matemática: Teoría y Aplicaciones*, 17(2), 199–230. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45326933006>

- Oteros-Rozas, E., Martín-López, B., González, J. A., Plieninger, T., López, C. A., & Montes, C. (2014). Socio-cultural valuation of ecosystem services in a transhumance social-ecological network. *Regional Environmental Change*, 14, 1269–1289. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0571-y>
- Perez-Verdin, G., Sanjurjo-Rivera, E., Galicia, L., Hernandez-Diaz, J. C., Hernandez-Trejo, V., & Marquez-Linares, M. A. (2016). Economic valuation of ecosystem services in Mexico: Current status and trends. *Ecosystem Services*, 21 (Part A), 6–19. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.07.003>
- Portman, M. E. (2013). Ecosystem services in practice: challenges to real world implementation of ecosystem services across multiple landscapes – A critical review. *Applied Geography*, 45, 185–192. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.09.011>
- Quinlan, M. B. (2018). The freelisting method. In P. Liangputtong (ed.), *Handbook of research methods in health social sciences* (pp. 1–16). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2779-6_12-2
- R Core Team (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., Prell, C., Quinn, C. H., & Stringer, L. C. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management*, 90(5), 1933–1949. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2009.01.001>
- Secretaría de la Convención de Ramsar (2023). *¿Qué son los humedales?* [Documento informativo Ramsar No.1]. <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/info2007sp-01.pdf>
- Smith, J. J., & Borgatti, S. P. (1997). Saliency counts -and so does accuracy: correcting and updating a measure for free-list-item Saliency. *Journal of Linguistic Anthropology*, 7(2), 208–209. <https://doi.org/10.1525/jlin.1997.7.2.208>
- Turner, R. K., Paavola, J., Cooper, P., Farber, S., Jessamy, V., & Georgiou, S. (2003). Valuing nature: lessons learned and future research directions. *Ecological Economics*, 46(3), 493-510. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00189-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00189-7)
- Tusznio, J., Pietrzyk-Kaszyńska, A., Rechciński, M., Olszańska, A., & Grodzińska-Jurczak, M. (2020). Application of the ecosystem services concept at the local level – Challenges, opportunities, and limitations. *Ecosystem Services*, 42, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101077>
- van Riper, C. J., Kyle, G. T., Sherrouse, B. C., Bagstad, K. J., & Sutton, S. G. (2017). Toward an integrated understanding of perceived biodiversity values and environmental conditions in a national park. *Ecological Indicators*, (72), 278–287. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.07.029>
- Villalobos, C. E. (2022). *Técnicas tradicionales de las pesquerías en Sinaloa. Un análisis histórico, arqueológico y etnográfico* [Tesis de Doctorado]. Universidad de Cádiz. <https://www.educacion.gob.es/teseo/imprimirFicheroTesis.do?idFichero=yeTGKdUEZ4E%3D>
- Wei, H., Fan, W., Wang, X., Lu, N., Dong, X., Zhao, Y., Ya, X., & Zhao, Y. (2017). Integrating supply and social demand in ecosystem services assessment: a review. *Ecosystem Services*, 25, 15–27. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.03.017>
- Xu, X., Chen, M., Yang, G., Jiang, B., & Zhang, J. (2020). Wetland ecosystem services research: a critical review. *Global Ecology and Conservation*, 22, e01027. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01027>
- Zhou, L., Guan, D., Huang, X., Yuan, X., & Zhang, M. (2020). Evaluation of the cultural ecosystem services of wetland park. *Ecological Indicators*, 114, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106286>
- Zoeller, K. C., Gurney, G. G., Marshall, N., & Cumming, G. S. (2021). The role of socio-demographic characteristics in mediating relationships between people and nature. *Ecology and Society*, 26(3) 1-20. <https://doi.org/10.5751/ES-12664-260320>