INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

Título de Tesis:

Percepción de servicios ecosistémicos evaluados mediante reconocimiento comunitario en localidades cercanas a la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal

Presenta:

Sheila Domínguez Guzmán

Directora de Tesis:
Dra. Carmen Amelia Villegas Sánchez

Co-Director de Tesis:
M.M.Z.C. Miguel Mateo Sabido Itzá

Chetumal, Q. Roo, México.
Enero 2025

Chetumal, Quintana Roo a 16/diciembre/2024

Asunto: liberación de tesis

DR. SERGIO COHUO DURÁN
COORDINADOR DE LA MAESTRÍA EN MANEJO DE ZONA COSTERA
PRESENTE

Por este medio tenemos a bien comunicarle que la tesis de la alumna **Sheila Domínguez Guzmán** titulada **"Percepción de servicios ecosistémicos evaluados mediante reconocimiento comunitario en localidades cercanas a la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal"** (No. de control M15390792), ha sido revisada y aprobada, por lo que puede continuar con los trámites para la obtención del grado de Maestra en Manejo de Zona Costera

Sin otro particular, aprovechamos la presente para enviarle un cordial saludo

A T E N T A M E N T E
COMITE TUTORIAL

Dra. Carmen Amelia Villegas Sánchez
Directora de tesis

MMZC. Miguel Mateo Sabido Itzá
Codirector de tesis

Dr. Rigoberto Rosas Luis
Asesor de tesis

Dra. María Geovana León Pech
Asesor de tesis

Educación
Secretaría de Educación Pública

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Chetumal
División de Estudios de Posgrado e Investigación

IBANQROO
10 FEB 2025
RECIBIDO
CHETUMAL, QUINTANA ROO

Chetumal, Quintana Roo, 6/febrero/2025
No. de oficio: W-051/2025
ASUNTO: Nombramiento de Jurado.

C.C. INTEGRANTES DEL JURADO:
PRESENTE

PRESIDENTE:	Dra. Carmen Amelia Villegas Sánchez Doctora en Ciencias, cédula de grado 08802457
SECRETARIO:	Dr. Rigoberto Rosas Luis Doctor en Ciencias, cédula de grado 08737448
VOCAL:	MMZC. Miguel Mateo Sabido Itzá Maestro en Manejo de Zona Costera, cédula de grado 11423789
VOCAL SUPLENTE:	Dr. Leopoldo Querubín Cutz Pool Doctor en Ciencias, cédula de grado 7289631

Por este medio les informo que el Examen de Grado de la Lic. en Biol. SHEILA DOMÍNGUEZ GUZMÁN con número de control M15390792, estudiante del Instituto Tecnológico de Chetumal del programa de Maestría en Manejo de Zona Costera, se realizará el día 18 de febrero 2025 a las 12:00 h., en la sala de titulación del instituto, defendiendo la tesis "PERCEPCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EVALUADOS MEDIANTE RECONOCIMIENTO COMUNITARIO EN LOCALIDADES CERCANAS A LA RESERVA ESTATAL SANTUARIO DEL MANATÍ BAHÍA DE CHETUMAL", por lo que se les pide su puntual asistencia.

A T E N T A M E N T E
Excelencia en Educación Tecnológica ®
Cultura, Ciencia y Tecnología para la Superación de México ®

EDUCACIÓN | TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DRA. ALICIA CARRILLO BASTOS
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Recibí 07/02/2025

C.c.p. Departamento de Servicios Escolares.
C.c.p. Departamento Académico.
C.c.p. Departamento de Recursos Financieros.
C.c.p. Alumno.
C.c.p. Coordinación.
C.c.p. Minutario.
ACB/Gaby

Recibí 10/02/2025
Recibí 10/02/2025
Recibí 7-feb-25
Recibí 7 feb 2025

Recibí 10-02-25

Educación
Secretaría de Educación Pública

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Chetumal
Departamento de Comunicación y Difusión

Chetumal, Quintana Roo, 29/enero/2025
No. de oficio: W-026/2024

ASUNTO: Autorización de impresión

SHEILA DOMÍNGUEZ GUZMÁN
ESTUDIANTE DE LA MAESTRIA EN MANEJO DE ZONA COSTERA
PRESENTE

Habiendo cumplido con los requisitos para obtención del grado de MAESTRO EN MANEJO DE ZONA COSTERA, establecidos en los Lineamientos para la Operación de Estudios de Posgrado del Tecnológico Nacional de México y que competen a la División de Estudios de Posgrado e Investigación, le comunico que:

SE LE CONCEDE LA AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE LA TESIS

"PERCEPCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EVALUADOS MEDIANTE RECONOCIMIENTO COMUNITARIO EN LOCALIDADES CERCANAS A LA RESERVA ESTATAL SANTUARIO DEL MANATÍ BAHÍA DE CHETUMAL"

EDUCACIÓN | TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

A T E N T A M E N T E
Excelencia en Educación Tecnológica®
Cultura, Ciencia y Tecnología para la Superación de México®

DRA. ALICIA CARRILLO BASTOS
JEFA DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ccp. Archivo
ACB/gaby

Av. Insurgentes #330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 67 C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo. Tel. (983) 8322330 ext. 101. / www.chetumal.tecnm.mx

SISTEMA DE GESTIÓN ISO 9001:2015 ISO 14001:2015 ISO 45001:2018 BICERT, S.C.

2025 Año de La Mujer Indígena

Instituto Tecnológico de Chetumal
Departamento de Comunicación y Difusión

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD Y AUTENTICIDAD

Por medio de la presente, Sheila Domínguez Guzmán declaro que el trabajo de investigación titulado "Percepción de servicios ecosistémicos evaluados mediante reconocimiento comunitario en localidades cercanas a la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal" y dirigido por la Dra. Carmen Amelia Villegas Sánchez como tema de tesis para la obtención del Título de MAESTRO(A) EN MANEJO DE ZONA COSTERA, es original. El presente trabajo de investigación es el resultado de mi trabajo personal, el cual no ha sido copiado de investigaciones previas publicadas en medios digitales y/o impresos. Las ideas, definiciones y/o ilustraciones tomadas de trabajos previos han sido citadas de la manera correcta para dar crédito a los autores originales. Declaro que el presente trabajo de investigación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, y tampoco ha sido publicado en sitio alguno. Soy consciente de que el hecho de no respetar los derechos de autor y cometer plagio es objeto de sanciones legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en el presente documento, así como de los derechos sobre la obra presentada. Asimismo, me hago responsable ante el Instituto Tecnológico de Chetumal o terceros de cualquier irregularidad o daño que pudiera ocasionar por el incumplimiento de lo declarado. De identificarse falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, responsabilizándome por todas las cargas pecuniarias o legales que se deriven de ello y sometiéndome a las normas vigentes del Instituto Tecnológico de Chetumal y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

ATENTAMENTE

Sheila Domínguez Guzmán

NOMBRE

Chetumal, Quintana Roo, a 28 de enero de 2025.

Educación
Secretaría de Educación Pública

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Chetumal
Departamento de Comunicación y Difusión

DECLARACIÓN DE PROPIEDAD

Declaro que la información contenida en este documento titulado "Percepción de servicios ecosistémicos evaluados mediante reconocimiento comunitario en localidades cercanas a la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal" proviene de las actividades de investigación durante el periodo que se me asignó para desarrollar mi trabajo de tesis dentro del programa de MAESTRÍA EN MANEJO DE ZONA COSTERA en el Instituto Tecnológico de Chetumal del Tecnológico Nacional de México y que dicha información le pertenece en términos de la Ley de Propiedad Industrial, por lo que no me reservo ningún derecho sobre ello.

ATENTAMENTE

Sheila Domínguez Guzmán

Nombre

Chetumal, Quintana Roo, a 28 de enero de 2025

Av. Insurgentes #330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 67 C.P. 77013,
Chetumal, Quintana Roo. Tel. (983) 8322330 ext. 101. / www.chetumal.tecnm.mx

2025 Año de La Mujer Indígena

SISTEMA DE GESTIÓN
BICERT, S.C.

Educación
Secretaría de Educación Pública

Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico de Chetumal

LICENCIA DE USO OTORGADA POR **SHEILA DOMÍNGUEZ GUZMÁN** de nacionalidad mexicana, mayor de edad, en mi calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales y morales del proyecto de **tesis de maestría** denominado PERCEPCIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EVALUADOS MEDIANTE RECONOCIMIENTO COMUNITARIO EN LOCALIDADES CERCANAS DE LA RESERVA ESTATAL SANTUARIO DEL MANATÍ BAHÍA DE CHETUMAL en adelante "LA OBRA", a quien para todos los fines del presente documento se denominará "EL AUTOR", a favor del Instituto Tecnológico de Chetumal del Tecnológico Nacional de México, la cual se regirá por las clausulas siguientes:

PRIMERA –OBJETO: "EL AUTOR", mediante el presente documento otorga al Instituto Tecnológico de Chetumal del Tecnológico Nacional de México, licencia de uso gratuita e indefinida respecto de "LA OBRA", para almacenar, preservar, publicar, reproducir y/o divulgar la misma, con fines académicos, por cualquier medio en forma física y a través del repositorio institucional y del repositorio nacional, éste último consultable en la página: https://www.repositorionacionalcti.mx/

SEGUNDA - TERRITORIO: La presente licencia se otorga, de manera no exclusiva, sin limitación geográfica o territorial alguna, de manera gratuita e indefinida.

TERCERA -ALCANCE: La presente licencia contempla la autorización para formato uso de "LA OBRA" en cualquier formato o soporte material y se extiende a la utilización, de manera enunciativa más no limitativa a los siguientes medios: óptico, magnético, electrónico, virtual (red), mensaje de datos o similar.

CUARTA – EXCLUSIVIDAD: La presente licencia de uso aquí establecida no implica exclusividad en favor del Instituto Tecnológico de Chetumal; por lo tanto, "EL AUTOR" conserva los derechos patrimoniales y morales de "LA OBRA", objeto del presente documento.

QUINTA – CRÉDITOS: El Instituto Tecnológico de Chetumal y/o el Tecnológico Nacional de México reconoce que el "AUTOR" es el único, primigenio y perpetuo titular de los derechos morales sobre "LA OBRA"; por lo tanto, siempre deberá otorgarle los créditos correspondientes por la autoría de la misma.

SEXTA – AUTORÍA: "EL AUTOR Y/O TITULAR" manifiesta ser el único titular de los derechos de autor que derivan de "LA OBRA" y declara que el material objeto del presente fue realizado por él, sin violentar o usurpar derechos de propiedad intelectual de terceros; por lo tanto, en caso de controversia sobre los mismos, se obliga a ser el único responsable.

Dado en la Ciudad de Chetumal, Quintana Roo, a los 31 días del mes de enero de 2025.

EL AUTOR

Lic. Sheila Domínguez Guzmán

DIRECTOR

Mtro. Mario Vicente González Robles

Av. Insurgentes #330, esq. Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez, Apdo. Postal 67 C.P. 77013,
Chetumal, Quintana Roo. Tel. (983) 8322330 ext. 101. / www.chetumal.tecnm.mx

2025 Año de La Mujer Indígena

SISTEMA DE GESTIÓN BICERT, S.C.

DEDICATORIA

A mis señores padres Facunda Guzmán Crisanto
y José Luis Domínguez Utrera que siempre me
han apoyado de manera incondicional
y que siempre han confiado en mí.

A mis hermanos María, Mario e Iván que los
amo con toda mi alma y que siempre
están en las buenas y las malas.

A los más tremendos de la familia mis sobrinos
Mariel, Dilan y David que siempre me hacen reír
y correr de desesperación.

A ese ser tan especial que siempre vivirá en mi corazón,
mi abuelito Catarino Guzmán Cruz y a la señora más
fuerte del mundo mi abuelita Luisa Crisanto Azamar.

Y a todas esas personas que me ayudaron de todas
las maneras posibles en este proyecto y que estuvieron
siempre sin recibir nada a cambio más que mis totales
y sinceros agradecimientos.

AGRADECIMIENTOS

A Diosito que siempre está de manera incondicional guiándome, llenándome de fuerzas, cuidándome y poniendo en mi camino a personas buenas.
A mi abuelito Catarino que siempre me enseñó con amor y cariño a caminar en este mundo y que siempre confió en mí y sé que desde el cielo me mira muy feliz. Y a la más guerrera de la familia, mi abuelita Luisa que siempre me hecha ánimos y por todo ese apoyo incondicional que me brinda.
A mis hermanos María, Mario e Iván que siempre los llevo en mis pensamientos y en mi corazón, que me apoyan y cuidan siempre.
A mis padres José Luis y Facunda que siempre me apoyan en todo y me echan muchos ánimos.
A mi tía Patricia Guzmán Crisanto y a su esposo Gabriel Chan por brindarme su apoyo y un hogar durante estos años de la maestría.
A todos mis compañeros de la maestría Sara Alamilla, Carlos Montenegro, Jorge López y Luis Mora por todas sus enseñanzas, consejos y apoyo.
Al mejor biólogo de todo México, Luis Antonio Mora Tembre por ayudarme con tantas cosas en mi trabajo de tesis, la lista es tan larga que me llevaría muchas páginas, pero que le estoy agradecida de todo corazón.
A mis asesores de tesis la Dra. Carmen Amelia Villegas Sánchez y el M.M.Z.C. Miguel Mateo Sabido Itzá, por todo su apoyo, consejos y enseñanzas en este camino.
Al maestro Héctor Lara Arenas por ayudarme con los análisis estadísticos, eternamente agradecida.
A todos los docentes de la maestría por sus enseñanzas y paciencia.
Al Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo (IBANQROO) por permitirme llevar a cabo mi proyecto de tesis y brindarme hospedaje en la comunidad de Laguna Guerrero.
A el personal del IBANQROO, Adán por transportarme en su vocho asesino a todas las comunidades y que siempre estuvo ahí sin importar la hora y por cuidarme; a Francisco por su apoyo y consejos y también por brindarme transporte; y al capitán Ángel por transportarme.
A los residentes Itzia y Riger Dzul por ayudarme a realizar encuestas.
A toda la comunidad de Raudales, Laguna Guerrero que se portaron muy amables en mi estancia y me brindaron un hogar y por su apoyo en responder las encuestas.
A todas las personas de Chetumal que contestaron las encuestas y me brindaron de su tiempo.
Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y tecnología (CONAHCYT) por otorgarme la beca de posgrado que me ayudó a cumplir con una de mis metas de vida, así como al Instituto Tecnológico de Chetumal por permitirme ser una vez más mi casa de estudios.

ÍNDICE

1. RESUMEN....14
2. ABSTRACT....16
3. INTRODUCCIÓN....17
4. ANTECEDENTES....20
5. MARCO TEÓRICO....23
5.1 Contextualización histórica de las localidades de estudio....23
5.1.1 Laguna Guerrero....23
5.1.2 Raudales....23
5.1.3 Chetumal....23
5.2 Clasificación de los servicios ecosistémicos....24
6. JUSTIFICACIÓN....26
7. OBJETIVOS....28
7.1 Objetivo general....28
7.2 Objetivos específicos....28
8. MATERIALES Y MÉTODOS....28
8.1 Área de estudio....28
8.2 Identificación de los actores clave comunitarios asociados con el área de estudio....30
8.3 Recolección de la información....30
8.4 Análisis de los datos....33
9. RESULTADOS....34
9.1 Identificación de actores clave comunitarios....34
9.2 Reconocimiento y valoración de los servicios ecosistémicos....36
9.3 Priorización de los 17 servicios ecosistémicos....44
9.4 Determinación de la percepción de los actores clave sobre los servicios ecosistémicos....49
10. DISCUSIÓN....55
11. CONCLUSIÓN....59

12. RECOMENDACIONES.....62
13. REFERENCIAS.....65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación de los servicios ecosistémicos y los aportes al bienestar. Tomada de (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). 26
Figura 2. Mapa del área de estudio en donde se muestra la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal 29
Figura 3. Se muestra los distintos actores clave por localidad y la cantidad de personas entrevistadas. 36
Figura 4. Número de personas encuestadas en las diferentes localidades: Chetumal (a), Laguna Guerrero (b) y Raudales (c). También se muestra el nivel de escolaridad por género de manera general (d). 37
Figura 5. La gráfica presentada ilustra la valoración de los servicios ecosistémicos culturales en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, por localidad, nivel de escolaridad y género 40
Figura 6. La gráfica presentada ilustra la valoración de los servicios ecosistémicos de provisión en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, por localidad, nivel de escolaridad y género 41
Figura 7. La gráfica presentada ilustra la valoración de los servicios ecosistémicos de regulación en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, por localidad, nivel de escolaridad y género 42
Figura 8. La gráfica presentada ilustra la valoración de los servicios ecosistémicos de soporte en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, por localidad, nivel de escolaridad y género 43
Figura 9. Servicios priorizados en las diferentes localidades. a) Chetumal, b) Laguna Guerrero, c) Raudales y d) General 48
Figura 10. Gráfico de mosaico con residuales de Pearson para las variables Actor Clave, Escolaridad / Género del servicio manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos (figura 10a), producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos (figura 10b), cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas, esteros) (figura 10c) y producción pesquera (figura 10d) como prioritario. 54

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Lista de los 17 servicios ecosistémicos empleados en la encuesta con su abreviatura asignada y categoría correspondiente. 32

Tabla 2. Identificación de actores clave comunitarios por localidad y por ámbito. 35

Tabla 3. Ecosistemas reconocidos dentro de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.....39

Tabla 4. Ecosistemas considerados importantes dentro de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal. 39

1. RESUMEN

Los servicios ecosistémicos comprenden diversos beneficios que las personas obtienen de los sistemas ecológicos naturales, tales como la polinización de los cultivos, la regulación del clima y el suministro de agua. Estos beneficios son fundamentales para la supervivencia humana y el desarrollo social y económico. Sin embargo, con frecuencia pasan desapercibidos o son subestimados por la sociedad debido a la falta de conciencia, la ausencia de incentivos económicos o la falta de responsabilidad o sentido de propiedad sobre los mismos. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la percepción social de los beneficios que brindan diversos ecosistemas de la Reserva Estatal Santuario de Manatí Bahía de Chetumal (RESMBCH). Para ello se realizaron entrevistas en tres localidades, dos ubicadas cerca de la reserva y una dentro del polígono. A partir de un análisis de fuentes bibliográficas, se identificaron doce actores clave comunitarios vinculadas a la Reserva Estatal, a quienes se les aplicaron 146 encuestas semiestructuradas presenciales y a través de Google Forms. Los servicios ecosistémicos más reconocidos se clasificaron principalmente en las categorías de servicios culturales, de soporte y de regulación. Estas mismas categorías, con excepción de la de soporte, fueron consideradas como las más prioritarias, sumándose también la categoría de provisión destacando su importancia para la sostenibilidad ambiental, económica y social de estas comunidades. Los servicios culturales, como el turismo en cuerpos de agua, fueron valorados por su contribución a la apreciación de la naturaleza, los servicios de regulación, como la protección contra a eventos meteorológicos, fueron apreciados por su rol como barreras naturales para reducir los riesgos climáticos y los servicios de provisión, tales como la producción agrícola y pesquera, resultaron esenciales para la seguridad alimentaria y el sustento económico. El análisis reveló que la valoración de los servicios ecosistémicos varía según el género, el nivel educativo y el tipo de actor clave involucrado. En consecuencia, se concluye que la implementación de programas de educación ambiental es fundamental para que los beneficiarios de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal reconozcan y valoren la importancia de cada uno de estos servicios.

Palabras clave: servicios ambientales, percepción social, Laguna Guerrero, Raudales, Chetumal, Santuario del Manatí.

2. ABSTRACT

Ecosystem services comprise a variety of benefits that people obtain from natural ecological systems, such as crop pollination, climate regulation, and water supply. These benefits are essential for human survival and social and economic development. However, they are often overlooked or underestimated by society due to a lack of awareness, the absence of economic incentives, or a lack of responsibility or ownership over them. This study aimed to assess the social perception of the benefits provided by various ecosystems in the Chetumal Bay Manatee Sanctuary State Reserve (RESMBCH). To do so, interviews were conducted in three locations, two located near the reserve and one within the polygon. Based on an analysis of bibliographic sources, twelve key community actors linked to the State Reserve were identified, to whom 146 semi-structured surveys were applied in person and through Google Forms. The most recognized ecosystem services were mainly classified in the categories of cultural, support, and regulation services. These same categories, with the exception of support, were considered the most important, as well as the provision category, highlighting its importance for the environmental, economic and social sustainability of these communities. Cultural services, such as tourism in bodies of water, were valued for their contribution to the appreciation of nature, regulation services, such as protection against meteorological events, were valued for their role as natural barriers to reduce climate risks, and provision services, such as agricultural and fishing production, were essential for food security and economic sustenance. The analysis revealed that the valuation of ecosystem services varies according to gender, educational level and the type of key actor involved. Consequently, it is concluded that the implementation of environmental education programs is essential for the beneficiaries of the Chetumal Bay Manatee Sanctuary State Reserve to recognize and value the importance of each of these services.

Keywords: environmental services, social perception, Laguna Guerrero, Raudales, Chetumal, Manatí Sanctuary.

3. INTRODUCCIÓN

Los servicios ecosistémicos o servicios ambientales son todos los beneficios que obtenemos de los ecosistemas, los cuales pueden ser obtenidos de forma directa como en el caso de la provisión de alimentos y fibras o indirectamente como en el caso del control climático y la formación de suelos (World Resources Institute, 2003) (Groot et al., 2010). Existen diferentes clasificaciones de los servicios ecosistémicos, actualmente la más reconocida a nivel mundial es la que nos proporciona Millennium Ecosystem Assessment, (2005) que los divide en cuatro tipologías dependiendo del beneficio hacia el bienestar humano.1) servicios de abastecimiento, aquí se consideran aquellos beneficios materiales como el suministro de alimentos, madera, fibras; 2) servicios de apoyo, son los que permiten que los otros servicios puedan subsistir, por ejemplo, mantenimiento de la diversidad genética; 3) servicios de regulación, son los que se obtienen de los procesos de regulación de los ecosistemas, entre los que podemos encontrar la fertilidad de suelos y polinización de plantas; y 4) servicios culturales, se consideran aquellos beneficios intangibles, inmateriales como pueden ser el bienestar espiritual y la identidad cultural (FAO, 2023).

Recientemente el concepto de servicio ecosistémico ha logrado una cobertura global a partir de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, la cual fue un punto de partida para que diversos gobiernos en todo el mundo comenzarán a incorporar esta conceptualización en sus políticas públicas. Esta visión señala que como sociedad e individuos recibimos diferentes beneficios de la naturaleza, algunos de ellos críticos para nuestra supervivencia y desarrollo como especie, por lo que es necesario cuidarlos, pero ya no solo con la visión basada en argumentos ecológicos o éticos, como sucedía en el pasado, si no incorporando argumentos financieros, económicos, de salud pública, sociales, culturales, religiosos y educativos que respaldan la conservación de la naturaleza en beneficio humano (Blewitt, 2014).

A pesar de que los servicios ecosistémicos son vitales para la existencia de la humanidad, durante las últimas cinco décadas los seres humanos hemos modificado los ecosistemas de forma más acelerada y extensa que en cualquier otro período equiparable de la historia de la humanidad. Esto se debe principalmente a la necesidad de satisfacer la creciente demanda de alimento, madera, fibras, combustibles y agua potable. Como resultado se ha producido una pérdida significativa y en gran parte irreversible de la biodiversidad del planeta. Los cambios realizados en los ecosistemas han generado beneficios significativos para el bienestar humano y el desarrollo económico. Sin embargo, estos beneficios se han obtenido a un precio cada vez más alto, en forma de deterioro de muchos servicios ecosistémicos, mayor riesgo de cambios impredecibles y un aumento de la pobreza para ciertos grupos con pocos recursos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Se ha documentado que los servicios ecosistémicos son especialmente importantes para los grupos de bajos recursos, quienes los incluyen en sus estrategias de subsistencia. Además, estos grupos, suelen ser los más afectados, ya que tienen menos capacidad para costear alternativas. De esta manera, la degradación de los servicios está generando más disparidades y desigualdades entre las diferentes clases sociales, y en ocasiones, es el principal detonante de los conflictos y la pobreza social (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Contar con una mejor capacidad para evaluar y valorar los beneficios de los servicios ecosistémicos puede favorecer a los planificadores y gestores de zonas rurales y urbanas a entender de qué forma las acciones humanas dependen de los servicios ambientales e impactan en ellos (Renner, 2019).

Una parte de la evaluación de los servicios ecosistémicos es contar con trabajos de percepción social, ya que nos ayudan a comprender que hay diferentes figuras en la sociedad que perciben los servicios ambientales de formas distintas. Factores como género, estilos de vida, edad, educación, lugar de residencia (urbano, rural) y diferentes conocimientos de los ecosistemas van a intervenir en la percepción de los servicios ecosistémicos (Martín-López et al., 2012a). Así, la variabilidad en la percepción de los

servicios ecosistémicos va a influir en el tipo de estrategia de manejo empleada (Martín-López et al., 2012a).

En vista de que las evaluaciones de los servicios ecosistémicos se determinan mediante el análisis del efecto de la biodiversidad y los ecosistemas en el bienestar humano, es preciso entender las formas en que la sociedad se ve beneficiada de la naturaleza y, con ello, las razones por las que valora los servicios ecosistémicos (Menzel y Teng, 2010; Anton et al., 2010). Conocer las motivaciones y razones para cuidar de los servicios ambientales nos brinda la oportunidad de entender qué servicios son relevantes para las distintas partes interesadas y qué compensaciones deben incluirse al tomar decisiones acerca de la gestión del uso de la tierra (Seppelt et al., 2011).

Al igual que otros ecosistemas, en México las zonas costeras han recibido poco cuidado, a pesar de que en ellas encontramos un gran capital natural, que representa oportunidades para un desarrollo sustentable, así como alternativas de participación comunitaria (Moreno-Casasola, 2016).

En México, el manejo y la creación de Áreas Naturales Protegidas es la principal estrategia para fomentar la conservación de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad que ofrecen (CONANP, 2007). Bruner et al., (2001) hace un trabajo sobre la efectividad que tienen los parques nacionales en la protección de la biodiversidad tropical registrando que más del 80% de las áreas protegidas analizadas se encontraban ecológicamente en mejor condición que las áreas colindantes y que son efectivas para mitigar los incendios, la tala, la caza y el pastoreo. También menciona que la eficacia en la protección de la biodiversidad mantiene una correlación con las actividades básicas de gestión, como la aplicación, la definición de los límites y la compensación directa a las comunidades locales.

La Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, localizada en el sureste de México, es reconocida por su alta biodiversidad, especialmente en lo que respecta a la fauna acuática y los ecosistemas asociados a los manglares, lagunas costeras y selvas. Este santuario no solo es crucial para la conservación del manatí (*Trichechus manatus*),

sino que también alberga una gran variedad de especies que contribuyen al equilibrio ecológico de la región. A pesar de su importancia ecológica, hasta la fecha no se han realizado estudios que aborden las percepciones de las comunidades locales sobre los servicios ecosistémicos que brinda esta área protegida. La falta de investigación en este aspecto subraya la necesidad de un enfoque más inclusivo en la gestión de la reserva, que considere las perspectivas y conocimientos tradicionales de las comunidades que interactúan directamente con estos ecosistemas (Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, 2004).

Dado lo anterior, este trabajo tiene como principal objetivo determinar la percepción de los servicios ecosistémicos mediante consultas comunitarias en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal. Al realizar este estudio, puntualizamos en los siguientes temas: (1) se identificaron a los actores claves asociados con la Reserva Estatal, (2) se priorizaron, de una lista de 17 servicios proporcionados por el área de estudio, los servicios ecosistémicos más relevantes para los actores clave y (3) se determinó la percepción social sobre los servicios ecosistémicos. La información se obtuvo de tres localidades, Raudales, Laguna Guerrero y Chetumal.

4. ANTECEDENTES

Arboleda y Moyano (2013) identificaron y priorizaron los servicios ecosistémicos basados en percepción social en Colombia. El ecosistema con mayor importancia en servicios ofrecidos fue una laguna, que suministra agua para consumo, purificación del agua y sentido de pertenencia. Mencionan que el identificar y priorizar los servicios ecosistémicos logra un impacto positivo en las personas entrevistadas mediante el reconocimiento y la reflexión sobre el ecosistema.

Villamagua (2017) para entender la relación de los habitantes de una localidad de Ecuador con los ecosistemas y la forma en que valoran los servicios de acuerdo con las actividades que realizan, aplicó entrevistas semiestructuradas cara a cara a la población.

Identificó que los servicios de mayor importancia fueron los de agua para consumo, materia prima y producción de alimentos. Encontró que hay diferentes factores como el género, lugar de residencia, nivel de educación y edad que influyen en la forma en la que las personas perciben los servicios ecosistémicos.

Lara (2019) hizo una priorización de los servicios ecosistémicos que proporciona un área de quebradas en Chile. Para ello, realizó entrevistas semiestructuradas a diferentes grupos de actores clave que clasificó en tres categorías: locales, profesionales ambientales y turistas. Encontró que los principales servicios ecosistémicos proporcionados por el área de estudio pertenecieron a servicios de regulación y culturales, siendo identificados por el 90% y 89% de las personas entrevistadas, respectivamente. Al evaluar la priorización de los servicios identificados no se evidenciaron diferencias importantes, ya que los tres grupos coincidieron en que los servicios ecosistémicos más importantes pertenecían a los de tipo regulación y cultural.

Vidal (2021) hizo una priorización para la conservación de servicios ecosistémicos en Colombia, mediante una valoración social. Obtuvo que las personas valoran más los servicios que proporcionan los sitios con presencia de humedales que se caracterizan por contener una gran cantidad de biodiversidad. Menciona que la valoración social nos puede dar indicios de las principales zonas que se deben conservar.

Moreno-Casasola (2016) con el fin de caracterizar y obtener información acerca de los ecosistemas costeros en una región de Veracruz, hizo una valoración económica, un mapeo de la distribución de los servicios y numerosas entrevistas y talleres a grupos comunitarios para comprender la visión y el uso que le dan a los servicios ecosistémicos. Logró identificar que los manglares, los humedales herbáceos (popales y tulares), las selvas inundables y las selvas sobre dunas brindan un gran número de servicios ecosistémicos. Mencionó que los servicios que proporcionan los humedales y dunas a la zona costera y a los habitantes son fundamentales para el bienestar y desarrollo de la sociedad, jugando un papel importante ante los efectos del cambio climático.

García (2018) analizó la percepción comunitaria sobre los servicios ecosistémicos que proporcionan las dunas en Sisal, Yucatán. La metodología que usó fue la aplicación de encuestas a los habitantes y autoridades de la zona. Registró que un poco más de la mitad de los encuestados conocen algún beneficio que las dunas proporcionan; el principal beneficio identificado fue la protección contra tormentas. Con este estudio se reporta la importancia de las dunas para la población de Sisal.

Ante la necesidad de reducir la brecha financiera y conocer el impacto que tienen los servicios ambientales al bienestar social Balderas et al. (2019), mediante investigación bibliográfica y visitas a las diferentes localidades dentro de la Reserva Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, identificaron los servicios ecosistémicos dentro de ésta. Identificaron un total de 20 servicios ecosistémicos. Los autores mencionan que la Reserva Santuario del Manatí brinda beneficios que son muy importantes para el desarrollo y bienestar de las localidades del Área Natural Protegida y los habitantes de la ciudad de Chetumal, así como para turistas y visitantes.

En tres localidades en el centro de Yucatán, Mendoza-González et al. (2021) analizaron percepciones sociales de los servicios que brindan los ecosistemas de playas y dunas costeras. Realizaron entrevistas con el fin de conocer las formas de uso y percepción social de los actores. En sus resultados obtiene que estos son ecosistemas de suma importancia para las localidades ya que se ven beneficiadas por la regulación, los servicios culturales y el abastecimiento que ofrecen. La importancia de las percepciones sociales radica en su capacidad para facilitar la participación plena de la comunidad en la implementación de estrategias de conservación.

En la Reserva de la Biosfera la Encrucijada en Chiapas, Reyes-Arroyo et al. (2021) ante la degradación de los humedales por actividades antropogénicas, los autores realizan un estudio sobre una valoración sociocultural de los servicios ecosistémicos que este ecosistema proporciona a cuatro comunidades. La metodología usada fueron entrevistas semiestructuradas y cuestionarios. Registran que los servicios más valorados fueron la pesca, la protección frente a fenómenos meteorológicos y la regulación climática.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Contextualización histórica de las localidades de estudio

5.1.1 Laguna Guerrero

Esta comunidad fue nombrada así en honor al Gonzalo Guerrero, un personaje muy importante en la historia de Chetumal y la cultura maya en la parte sur del estado de Quintana Roo. Los fundadores y primeros habitantes de Laguna Guerrero fueron personas que no eran nativas del estado de Quintana Roo, si no de los estados del norte del país. Para el año de 1939 a principios del mes de marzo, Laguna Guerrero se empieza a conformar como localidad con sus primeros asentamientos humanos y con una extensión de territorial de 17,522 hectáreas. Ya para 1945 se conforma como ejido. Después de 18 años desde su fundación se vuelve a hacer una restructuración territorial, quedando con 12,352 hectáreas (Cabrales, 2008).

5.1.2 Raudales

En 1974 se hace la solicitud de tierras para conformar la comunidad de Raudales, y para 1979 fue reconocido como ejido y población. La comunidad de Raudales es la cabecera del ejido Úrsulo Galván y actualmente cuenta con una superficie ejidal de 1,727.8322 hectáreas. Las primeras personas que conformaron esta comunidad fueron personas provenientes de los estados de Michoacán, Veracruz, Yucatán y Tabasco, así como campesinos provenientes del centro y sureste del país que no habían logrado establecerse en los nuevos centros de población ejidal de la zona fronteriza de Quintana Roo (Cortina y Silva, 2000).

5.1.3 Chetumal

El nombre de Chetumal proviene de Chactemal, que en lengua maya significa El lugar donde crecen los árboles rojos. Se tiene conocimiento de que Chactemal en el siglo XVI era uno de los cacicazgos más importantes en el sur de la Península de Yucatán. El 5 de

mayo de 1898 se trasladan los primeros pobladores a la naciente población después llamada Payo Obispo; esta es considerada oficialmente como la fecha de fundación de la ciudad. El 28 de septiembre de 1936 la localidad de Payo Obispo cambió su nombre por Chetumal. En 1940 se realizaron importantes mejoras urbanas en la ciudad de Chetumal: se construyó y posteriormente se prolongó el muelle fiscal, se erigió el Monumento a la Bandera en el malecón y se dotó a la población de infraestructura para el agua potable. En 1977 en Chetumal había 57,500 habitantes que se asentaban sobre una superficie total de 350 ha, con el 60% de cubrimiento en el servicio de agua potable, 0% en el cubrimiento de drenaje sanitario por lo que se hacía uso de fosas sépticas y letrinas. En la primera década del siglo XXI prosigue la expansión de la ciudad en el sector norte de la ciudad, con la construcción de nuevos fraccionamiento y supermercados (H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo, 2018).

5.2 Clasificación de los servicios ecosistémicos

Millennium Ecosystem Assessment (2005) clasifica a los servicios ecosistémicos en cuatro categorías: soporte, provisión, regulación y cultural (figura 1).

Soporte: estos servicios, tal como su dominación sugiere, resultan fundamentales para la sustentación de otros servicios, ya que ofrecen espacios vitales para la existencia de diversas formas de vida, colaborando en la preservación de una amplia gama de plantas y animales. La riqueza biológica puede fluctuar en función de los distintos entornos, de manera que algunos pueden albergar una mayor cantidad de especies que otros.

Provisión: se hace referencia a la entrega de bienes o productos que reportan un beneficio a las personas y que con frecuencia tienen un valor económico evidente, como la adquisición de plantas medicinales, madera y pescado procedente de océanos, ríos y lagos. En la actualidad, la prestación de tales servicios ya no se limita exclusivamente al recurso proporcionado, sino que se encuentra vinculada a otros servicios que son necesarios para su provisión, tales como los de regulación. Por ejemplo, en lugar de mencionar la entrega de peces para la pesca, se hace referencia al servicio de suministro

de peces, el cual depende de condiciones ambientales apropiadas para seguir generando sus beneficios, como la calidad y el flujo del agua, entre otros aspectos.

Regulación: se hace mención a las distintas tareas desempeñadas por los ecosistemas, las cuales poseen un alto grado de importancia, pero en su mayoría no se les atribuye un valor económico en los sistemas comerciales convencionales. Estas labores comprenden la regulación del clima mediante la retención de carbono y la influencia en las lluvias locales, la depuración de contaminantes a través de la purificación del aire y el agua así como la salvaguardia contra eventos catastróficos como deslizamientos de tierra y embates de tormentas en las zonas costeras.

Cultural: son servicios que no solamente producen ventajas materiales tangibles, sino que también suplen necesidades más amplias de la sociedad, como el enriquecimiento cognitivo, la contemplación y el entretenimiento. Estos servicios también abarcan un valor espiritual relacionado con determinados ecosistemas, como los bosques considerados sagrados, y la apreciación estética de paisajes y configuraciones que resultan atractivos para el turismo.

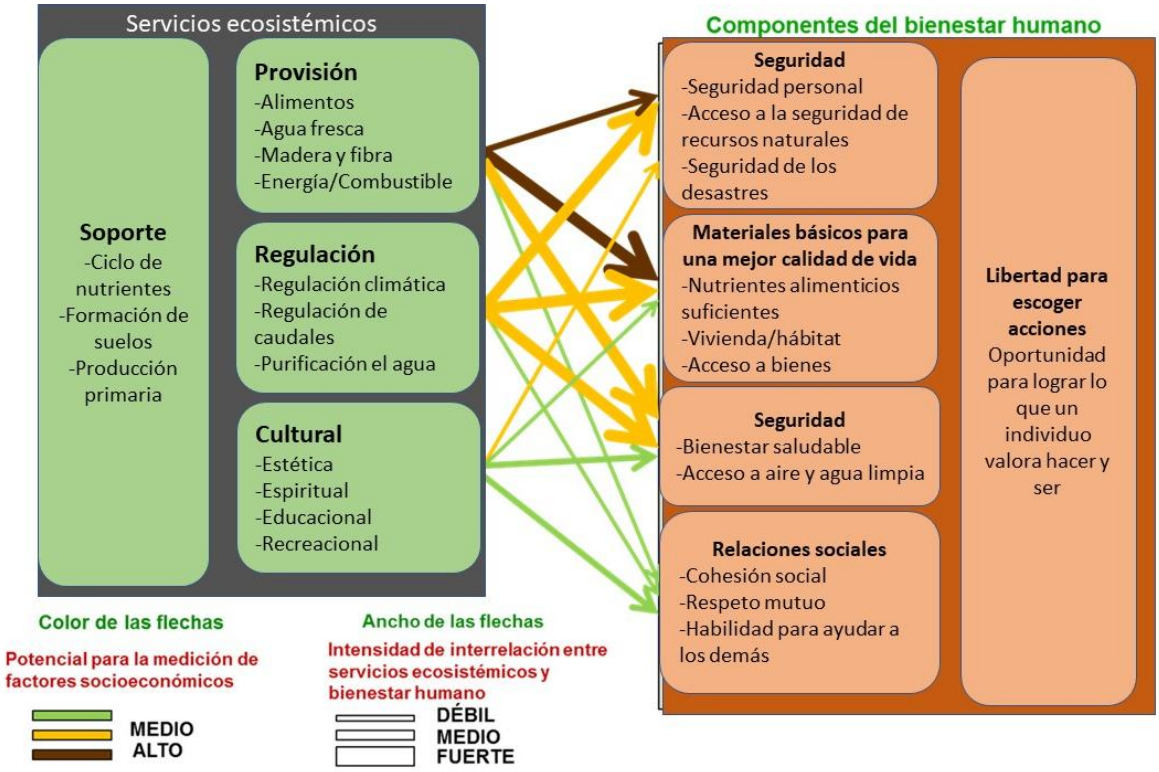


Figura 1. Clasificación de los servicios ecosistémicos y los aportes al bienestar. Tomada de (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

6. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años los ecosistemas a nivel mundial se han degradado progresivamente, entre las principales causas y más evidentes son la sobreexplotación de los recursos naturales, el alto impacto que han tenido las actividades humanas y un rápido crecimiento económico. El mal manejo que se ha dado a los ecosistemas ha provocado su fragmentación y como consecuencia han disminuido su manera natural de llevar a cabo ciertas funciones y de desarrollarse. Este mal manejo ha conllevado a que las comunidades que hacen uso de los servicios de los ecosistemas se vean cada vez más afectado su estilo de vida.

Cuando se busca resaltar el valor de los servicios ecosistémicos se puede abordar desde diferentes ámbitos como el económico, el ecológico y el sociocultural. Este último ha sido poco abordado y no se le ha dado mucha importancia. Muchos autores consideraban que la sociedad no mantenía un vínculo con la naturaleza. Sin embargo, cuando hablamos de conservar y cuidar los ecosistemas para que estos sigan funcionando de manera saludable y que las comunidades locales puedan seguir disfrutando de los servicios que nos proveen, tenemos que reconocer la interdependencia e interacción que los habitantes de las comunidades mantienen con la naturaleza. En la actualidad ya son más las personas con capacidad de toma de decisiones que comparten la idea de que la sociedad es considerada como parte integral de los ecosistemas y que no podemos tratarlas como partes separadas.

Inclusive las entidades institucionales consideran de suma relevancia adquirir un entendimiento integral de la apreciación que la sociedad ostenta en relación a los servicios ecosistémicos. Esta importancia es reflejada de manera puntual en el contenido del Plan Estatal de Desarrollo de Quintana Roo 2023-2027, específicamente en el apartado 4.18.1.37., el cual se orienta hacia la adecuada y transparente gestión de las Áreas Naturales Protegidas Estatales, con la finalidad primordial de salvaguardar la continua provisión de servicios ambientales, al mismo tiempo que se promueve la evaluación y apreciación social de dichos servicios.

Este trabajo aborda la percepción de los habitantes de diferentes localidades en cuanto a los servicios que ofrece la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal. Conocer la percepción social de los pobladores locales, nos puede ayudar a conocer cómo los pobladores emplean los servicios que ofrecen los diversos ecosistemas que se encuentran dentro de la Reserva Estatal, la importancia que tienen para ellos, cuáles son prioritarios, conocer las razones por los que son importantes y considerar las posibles opciones de gestión en función de las preferencias de los actores e involucrarlos en los procesos de toma de decisiones.

7. OBJETIVOS

7.1 Objetivo general

- Determinar la percepción de los servicios ecosistémicos mediante consultas comunitarias en localidades cercanas a la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal

7.2 Objetivos específicos

- Identificar a los actores clave comunitarios asociados a las localidades cercanas con la Reserva Estatal Santuario del Manatí
- Priorizar los servicios ecosistémicos proporcionados por la Reserva Estatal Santuario del Manatí
- Determinar la percepción de los actores clave sobre los servicios ecosistémicos del área de estudio

8. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 Área de estudio

La Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal se encuentra en la parte sureste del estado de Quintana Roo, pertenece al municipio de Othón Pompeyo Blanco. El 24 de octubre de 1996 se declara área natural protegida a través de la publicación de un decreto en el periódico oficial del gobierno del estado de Quintana Roo, con una superficie de 277,733.669 has (Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, 2004). La Reserva está conformada por una zona acuática donde están la Bahía de Chetumal, las lagunas Chile Verde, Agua Salada y Guerrero; y una parte terrestre en donde se encuentran los ejidos de Úrsulo Galván, mejor conocido como Raudales, Calderas de

Barlovento, Tollocan y la ampliación de Calderitas (Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, 2004).

En este estudio se incluyeron tres localidades: Raudales, Laguna Guerrero y Chetumal, de las cuales solo la primera se encuentra dentro del polígono del Santuario del Manatí (figura 2).

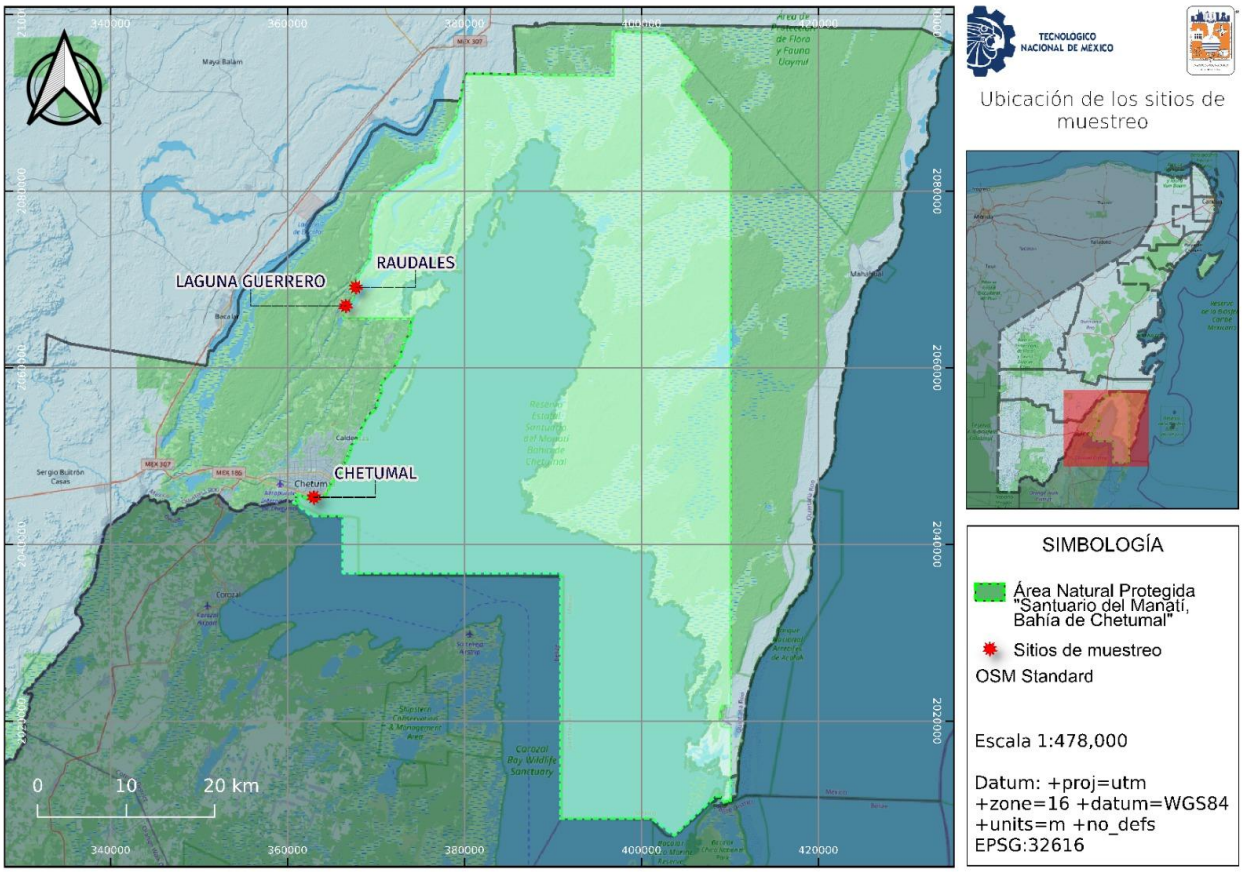


Figura 2. Mapa del área de estudio en donde se muestra la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal a través del polígono verde, mientras que las localidades de estudio están resaltadas con simbología roja.

8.2 Identificación de los actores clave comunitarios asociados con el área de estudio

La identificación de los actores clave comunitarios se llevó a cabo según la metodología establecida en la “Guía de Identificación de Actores Clave” (CONAGUA-MEXICO, 2008).

En este estudio se emplearon dos técnicas de las mencionadas en la guía con el objetivo de realizar una identificación lo más completa posible. La primera técnica consistió en la realización de consultas bibliográficas utilizando fuentes de información en línea. Mediante este proceso, se generó una lista inicial de posibles actores clave, organizada por localidades. Se consideraron actores clave de diversos ámbitos, tales como el económico, socio-cultural y político-institucional. La guía menciona que se debe enfatizar la importancia de incorporar a dichos actores en los análisis y decisiones pertinentes, con el propósito de lograr un enfoque integral y equilibrado en las acciones que se emprendan.

Para complementar y enriquecer esta lista, se realizó una consulta directa al personal del Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo (IBANQROO), que administran las actividades que se llevan a cabo en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal. Con ayuda de esta institución, además de identificar actores clave comunitarios se generó una base con los nombres de los contactos. Una vez que se generó la lista de los primeros contactos, posteriormente se empleó la “técnica bola de nieve”, que consiste en que unos actores clave comunitarios nos lleven con otros actores (Martín-López et al., 2012a; Ruiz-Frau et al., 2013 y Santos-Martín et al., 2013).

8.3 Recolección de la información

Se trabajó en el desarrollo de un formato de encuesta, lo que dio lugar a la adquisición del formato inicial, que luego se sometió a una prueba piloto administrada a personas no afiliadas a los sitios de estudio y que se dedicaban a diversas actividades. La muestra estuvo compuesta por 30 personas, con el objetivo de detectar imprecisiones de

comprensión en la encuesta y hacer los ajustes necesarios para mejorarla. Se realizaron entrevistas semiestructuradas, basadas en un formato que integraba consultas abiertas y cerradas, lo que facilitó un discurso dirigido y metódico. Las encuestas se administraron mediante dos modalidades diferentes: el enfoque presencial y un formato en línea mediante Google Forms, siendo este último el que se utilizó con menos frecuencia. El público objetivo fue aquel compuesto por individuos cuya edad fue a partir de 18 años en adelante, tal como establecen diversas investigaciones orientadas al análisis de la percepción social (CENAPRED, 2004; Martín-López et al., 2012a y Villamagua, 2017). Las encuestas constaban de tres secciones distintas (véase anexo 1):

1. Caracterización sociodemográfica
2. Reconocimiento de los servicios ecosistémicos
3. Priorización de los servicios ecosistémicos

En la sección “caracterización sociodemográfica” se consideraron las variables de: edad, género, nivel de escolaridad, si practica alguna religión, ocupación, años que lleva viviendo en la localidad, si tiene conocimiento sobre la reserva, si ha participado en alguna actividad en la reserva y que ecosistemas de la reserva considera más importante. Para la sección “reconocimiento de los servicios ecosistémicos” se trabajó con una lista de 17 (tabla 1), servicios ecosistémicos que se obtuvieron de una lista de 20 que fueron identificados por Balderas et al. (2019) en la RESMBCH.

Tras el reconocimiento se incorporó un segmento en la misma sección de la encuesta para evaluar el nivel de importancia atribuido a estos servicios reconocidos. Se utilizó la escala de calificación Likert para evaluar el nivel de importancia. Esta escala comprendió cinco niveles de medición que fueron desde “sin importancia”, “poco importante”, “moderadamente importante”, “importante” y “muy importante”, esta escala luego se reemplazó por una numérica que fue del 1 al 5. En la parte de “priorización de los servicios ecosistémicos” los encuestados tuvieron que escoger un total de tres o menos de entre los servicios ecosistémicos que lograron reconocer. En esta misma sección los encuestados seleccionaron los motivos por los que le daban prioridad a los servicios

ecosistémicos y las opiniones sobre el estado actual en el que los percibían y las medidas o acciones que tomarían para mejorar y cuidar estos servicios priorizados.

Tabla 1. Lista de los 17 servicios ecosistémicos empleados en la encuesta con su abreviatura asignada y categoría correspondiente.

ABREVIATURA	SERVICIO ECOSISTÉMICO	CATEGORÍA
SE1	1.Producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos	Provisión
SE2	2.Contribución de servicios hidrológicos en la producción de alimentos	Provisión
SE3	3.Cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas, esteros)	Cultural
SE4	4.Aprovechamiento de madera para la elaboración de muebles y para leña	Provisión
SE5	5.Almacén de carbono en la vegetación y manglar en sitios de conservación	Regulación
SE6	6.Producción pesquera	Provisión
SE7	7.Reducción de emisiones de gases que contaminan por la tala de árboles e incendios	Regulación
SE8	8.Manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos	Regulación
SE9	9.El sistema de lagunas contribuye a mantener una calidad de agua adecuado y al equilibrio entre el sistema marino y salobre	Regulación
SE10	10.Insectos para la producción de miel y formación de frutos (polinización)	Regulación
SE11	11.Zonas bajo prohibición de pesca ayudan al aumento de los peces de importancia pesquera	Provisión
SE12	12.Contribución de plantas y animales para turismo y visitas de observación	Cultural

SE13	13.Contribución de animales al turismo de caza y pesca	Cultural
SE14	14.Turismo y visitas a actividades de recreación y valor estético	Cultural
SE15	15.Turismo y visitas asociadas a actividades de educación ambiental e investigación	Cultural
SE16	16.Contribución al crecimiento económico, modos de vida y bienestar de la población dentro del territorio de Áreas Naturales Protegidas y zonas de influencia	Provisión
SE17	17.Conservación y mantenimiento de individuos o poblaciones de vida silvestre bajo protección	Soporte

8.4 Análisis de los datos

Se desarrollaron diagramas de mosaico con el objetivo de ilustrar la valoración de los servicios ecosistémicos, segmentada por categoría (cultural, provisión, regulación y soporte), localidad, nivel de escolaridad y género. Finalmente, se crearon gráficas radiales para analizar la priorización de los servicios ecosistémicos por localidad y a nivel general.

Para establecer asociaciones significativas entre las variables examinadas, a saber, actor clave comunitario y escolaridad/género para cada servicio que fue priorizado, se empleó el análisis de residuales de Pearson basado en tablas de contingencia de Chi-cuadrada. Dado que los actores clave, con la excepción de los agricultores, eran únicos para cada sitio, se analizaron todos en conjunto y a la categoría agricultores se le agregó la localidad a la que pertenecían los encuestados (Raudales o Laguna Guerrero). El análisis de residuales se aplicó solo a los servicios identificados como prioritarios y fueron examinados individualmente si las frecuencias en que fueron elegidos por los encuestados eran igual o mayores a 20.

9. RESULTADOS

9.1 Identificación de actores clave comunitarios

Las consultas bibliográficas que se hicieron para la identificación de actores clave comunitarios (Tabla 1) fueron las siguientes: Medina-Quej et al. (2009), CONANP (2004), Herrera-Pavón (2002), Caballero-Pinzón (2002), Crucita Ken-Rodríguez (2002), Cabrales (2008), Romero-Hernández (2019), Álvarez-Gil (2010), Balderas et al. (2019), Medina-Quej et al. (2018), el marco censal agropecuario del INEGI (2016) y el Folleto de difusión para la comunidad de Laguna Guerrero.

Las entrevistas realizadas al personal del Instituto de Biodiversidad y Áreas Naturales Protegidas del Estado de Quintana Roo (IBANQROO), permitieron obtener información directa y precisa sobre los actores clave comunitarios relacionados con las comunidades estudiadas. Se identificaron 12 actores clave comunitarios diferentes (tabla 2 y figura 3).

Tabla 2. Identificación de actores clave comunitarios por localidad y por ámbito.

Localidad Ámbito	RAUDALES	LAGUNA GUERRERO	CHETUMAL
ECONÓMICO	● Agricultores	● Vendedoras de alimentos ● Agricultores ● Apicultores	● Pescadores ● Pesca deportiva ● Restauranteros ● Hoteleros ● Líderes de vendedores ambulantes
POLÍTICO		● Autoridades ejidatarias	
SOCIO-CULTURAL	● Guardianes comunitarios ● BioFaunTásticas (artesanas)	● Maestros	

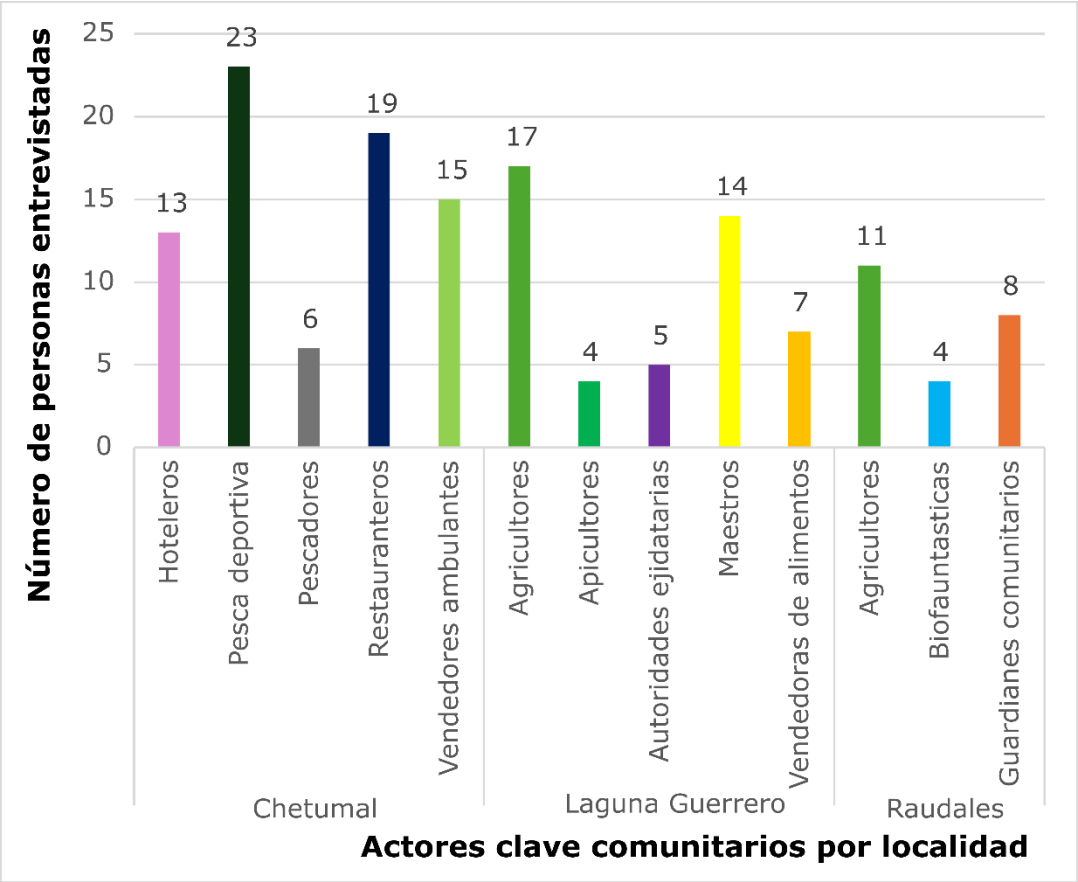


Figura 3. Se muestra los distintos actores clave por localidad y la cantidad de personas entrevistadas.

9.2 Reconocimiento y valoración de los servicios ecosistémicos

El trabajo de campo se llevó a cabo de noviembre 2023 a enero 2024. Se obtuvo un total de 146 encuestas en las tres localidades. Chetumal fue la localidad con más encuestados con un total de 76 personas, los encuestados fueron en su mayoría hombres con un nivel de escolaridad media superior y superior (figura 4d). Laguna Guerrero fue la segunda comunidad con más encuestas, esta fue la localidad que presentó más mujeres encuestadas, los hombres de nivel básico fueron los más encuestados en esta localidad (figura 4c). Por último, Raudales fue la localidad con menos encuestados, además fue la única localidad que no presentó encuestados con un nivel de educación superior y al igual que Laguna Guerrero el mayor número de encuestados se encontró entre los hombres

con educación básica (figura 4b). Chetumal fue la única localidad que no presentó encuestados sin educación.

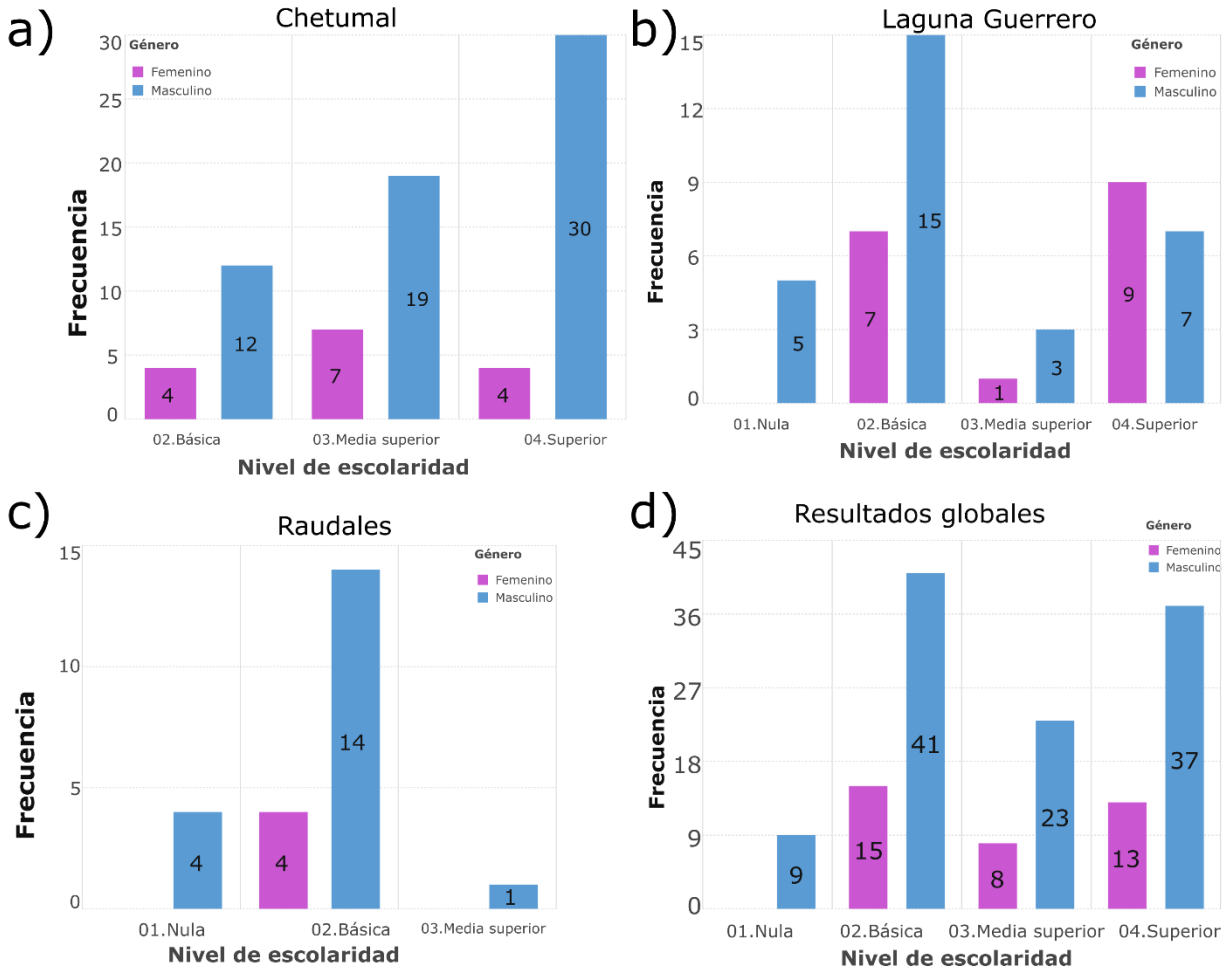


Figura 4. Número de personas encuestadas en las diferentes localidades: Chetumal (a), Laguna Guerrero (b) y Raudales (c). También se muestra el nivel de escolaridad por género de manera general (d).

En la valoración de los servicios ecosistémicos culturales se observó que todos los actores clave reconocieron esta categoría. En Chetumal los individuos con escolaridad media superior y superior tendieron a presentar valoraciones más altas (3 al 5) a esta categoría de servicio. En Laguna Guerrero, la participación se concentró en los niveles

de escolaridad básica y superior y la valoración más alta (5) fue la menos elegida, lo que contrasta con lo observado en Chetumal (figura 5).

En Raudales, la mayoría de los encuestados presentaron una escolaridad nula y básica, y fue la única comunidad en la que ningún entrevistado tenía educación superior. Las valoraciones tendieron a concentrarse entre los valores 3 y 5, lo que podría sugerir una percepción favorable en cuanto a esta categoría (figura 5).

En el caso de los servicios ecosistémicos de provisión, en Chetumal más del 50% de los encuestados los valoraron en las categorías 1 y 2. En esta localidad en particular, todos los participantes fueron capaces de identificar un servicio dentro de esta categoría. Tanto en Laguna Guerrero como en Raudales, las evaluaciones predominantes correspondieron a los valores de importancia 4 y 5. Chetumal, fue la única localidad que no reconoció ningún servicio dentro de esta categoría (figura 6).

Las valoraciones para los servicios ecosistémicos de regulación, en Chetumal se registraron en los cinco niveles, y se presentaron algunos entrevistados que no los reconocieron. Del mismo modo, en Laguna Guerrero, algunos encuestados no reconocieron los servicios de esta categoría; sin embargo, se observan valoraciones de 4 y 5, de agricultores y apicultores. Los encuestados de Raudales destacaron con la calificación más alta de concentración de importancia (5), y es el único lugar en el que los encuestados reconocieron todos los servicios de esta categoría (figura 7).

En la categoría de servicios ecosistémicos de soporte, que solo englobaba el servicio de conservación y mantenimiento de individuos o poblaciones de vida silvestre bajo protección, en la representación gráfica destaca que, en las tres localidades, los encuestados tendieron a valorar alto este servicio. Aunque hubo algunos encuestados de Chetumal y Laguna Guerrero que no reconocieron el servicio (figura 8).

Entre los principales ecosistemas más reconocidos se encontraron aquellos que tienen una relación con la parte acuática, como el manglar, lagunas costeras y ríos (tabla 3 y 4).

Tabla 3. Ecosistemas reconocidos dentro de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

ECOSISTEMA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cenotes o pozas	58	8.49
Pastos acuáticos	82	12.01
Selva	84	12.3
Río	94	13.76
Lagunas costeras	113	16.54
Bahía	115	16.84
Manglar	137	20.06
Total	**683**	**100**

Tabla 4. Ecosistemas considerados importantes dentro de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal.

ECOSISTEMA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cenotes o pozas	37	7.51
Pastos acuáticos	49	9.94
Selva	53	10.75
Río	65	13.18
Lagunas costeras	80	16.23
Bahía	87	17.65
Manglar	122	24.75
Total	**493**	**100**

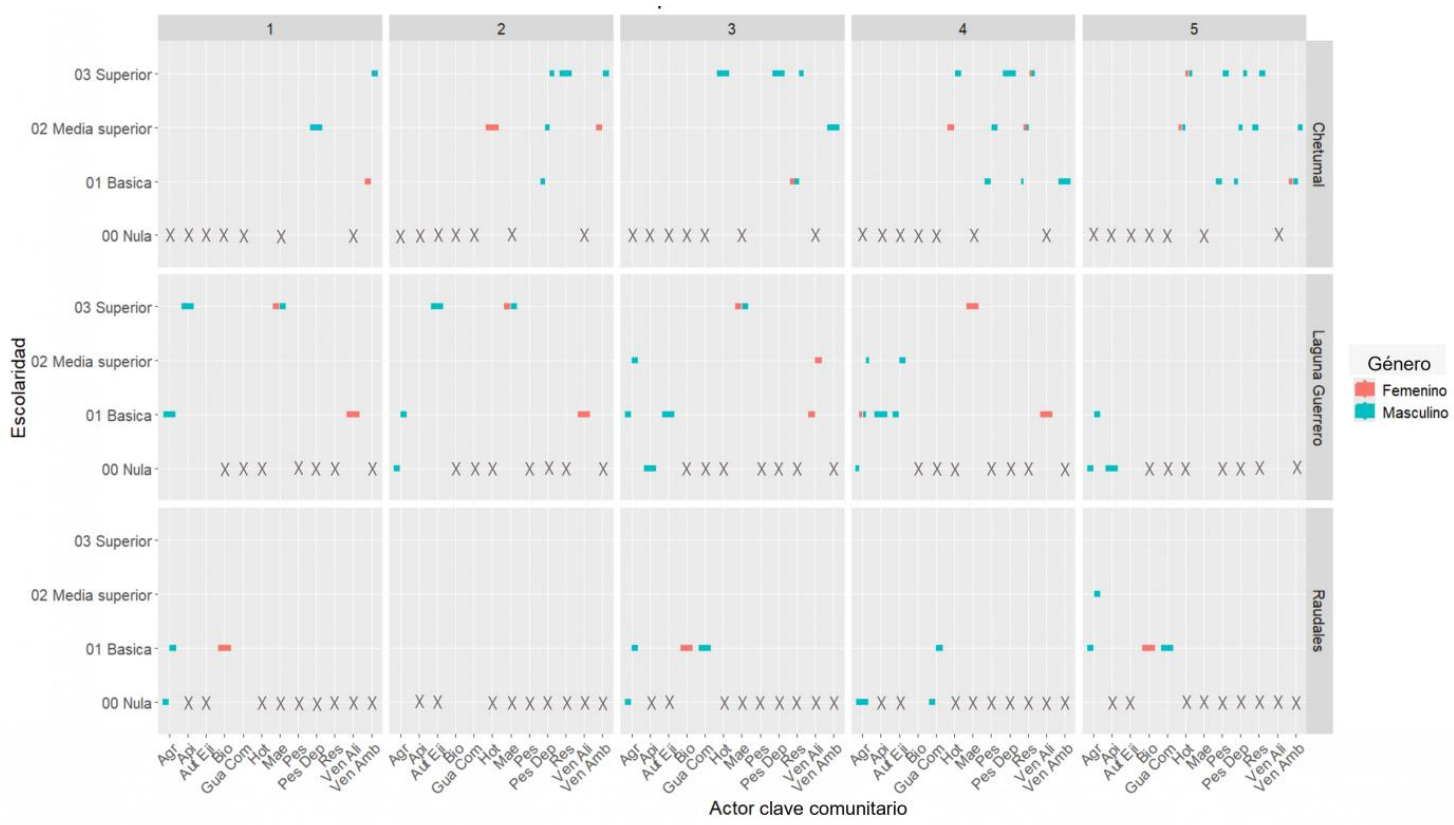


Figura 5. La gráfica presentada ilustra la valoración de los servicios ecosistémicos culturales en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, por localidad, nivel de escolaridad y género. El análisis se realizó en tres localidades distintas: Chetumal, Laguna Guerrero y Raudales. Los ejes verticales representan los diferentes niveles de escolaridad: nula, básica, media superior y superior. Los ejes horizontales inferiores representan los actores clave comunitarios en cada localidad. En los ejes horizontales superiores se observan los niveles de valoración con una escala que va de 1 a 5 (sin importancia, poco importante, moderadamente importante, importante y muy importante, respectivamente). Las "X" indican la ausencia de personas en alguna categoría de actor clave en las respectivas combinaciones de localidad, nivel educativo y nivel de importancia.

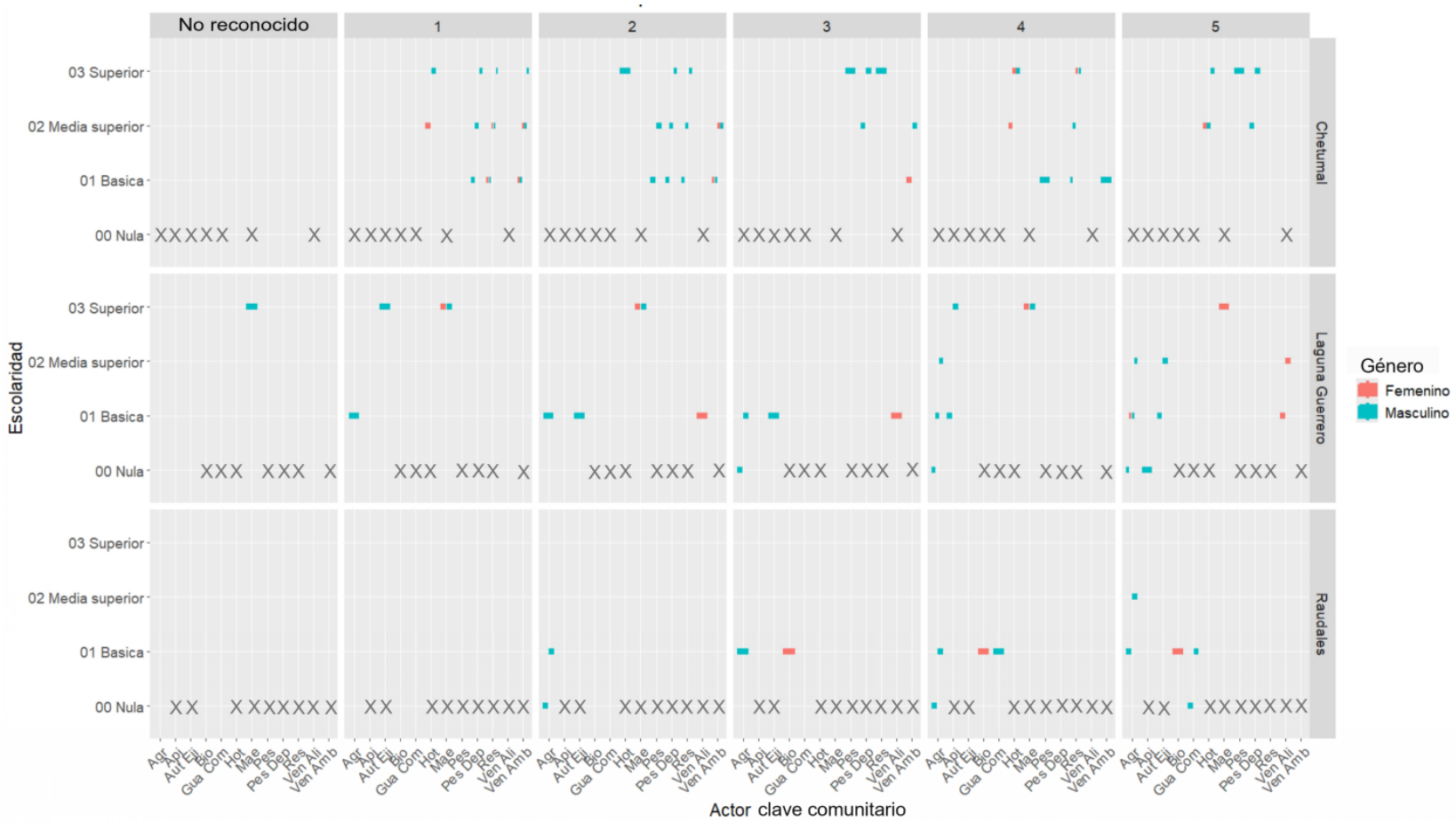


Figura 6. La gráfica presentada ilustra la valoración de los servicios ecosistémicos de provisión en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, por localidad, nivel de escolaridad y género. El análisis se realizó en tres localidades distintas: Chetumal, Laguna Guerrero y Raudales. Los ejes verticales representan los diferentes niveles de escolaridad: nula, básica, media superior y superior. Los ejes horizontales inferiores representan los actores clave comunitarios en cada localidad. En los ejes horizontales superiores se observan los niveles de valoración con una escala que va de 1 a 5 (sin importancia, poco importante, moderadamente importante, importante y muy importante, respectivamente). Las "X" indican la ausencia de personas en alguna categoría de actor clave en las respectivas combinaciones de localidad, nivel educativo y nivel de importancia

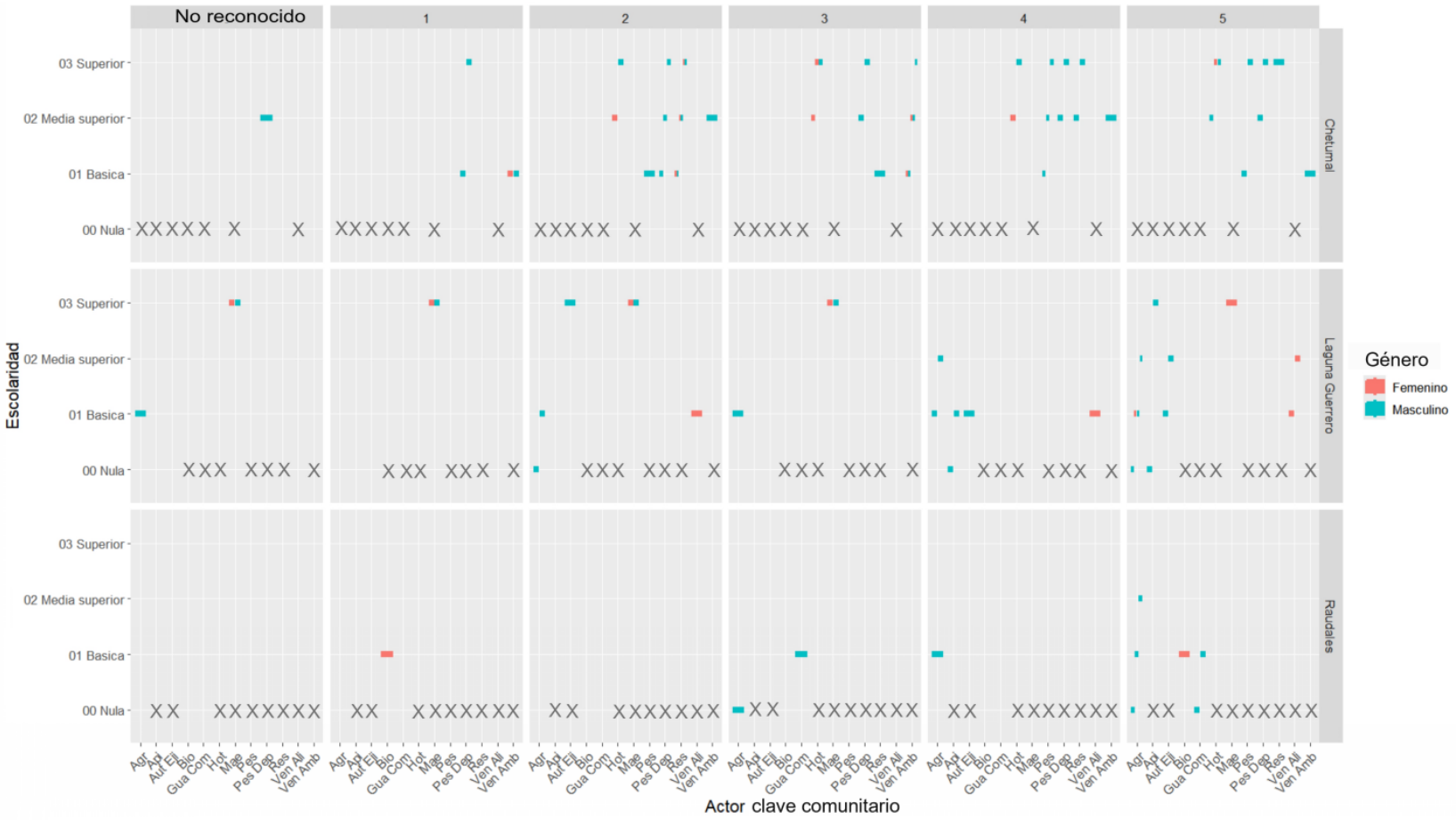


Figura 7. La gráfica presentada ilustra la valoración de los servicios ecosistémicos de regulación en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, por localidad, nivel de escolaridad y género. El análisis se realizó en tres localidades distintas: Chetumal, Laguna Guerrero y Raudales. Los ejes verticales representan los diferentes niveles de escolaridad: nula, básica, media superior y superior. Los ejes horizontales inferiores representan los actores clave comunitarios en cada localidad. En los ejes horizontales superiores se observan los niveles de valoración con una escala que va de 1 a 5 (sin importancia, poco importante, moderadamente importante, importante y muy importante, respectivamente). Las "X" indican la ausencia de personas en alguna categoría de actor clave en las respectivas combinaciones de localidad, nivel educativo y nivel de importancia.

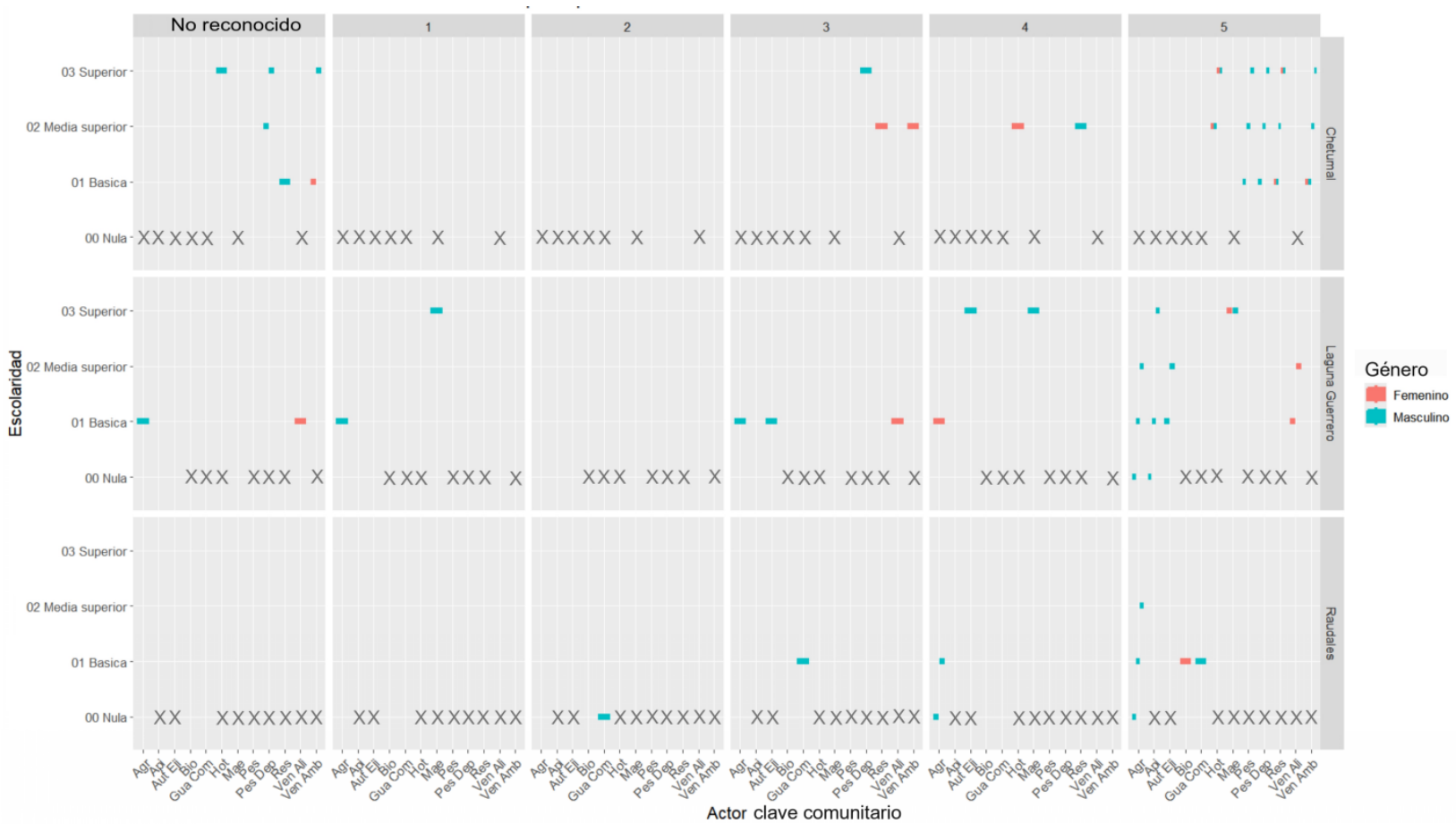
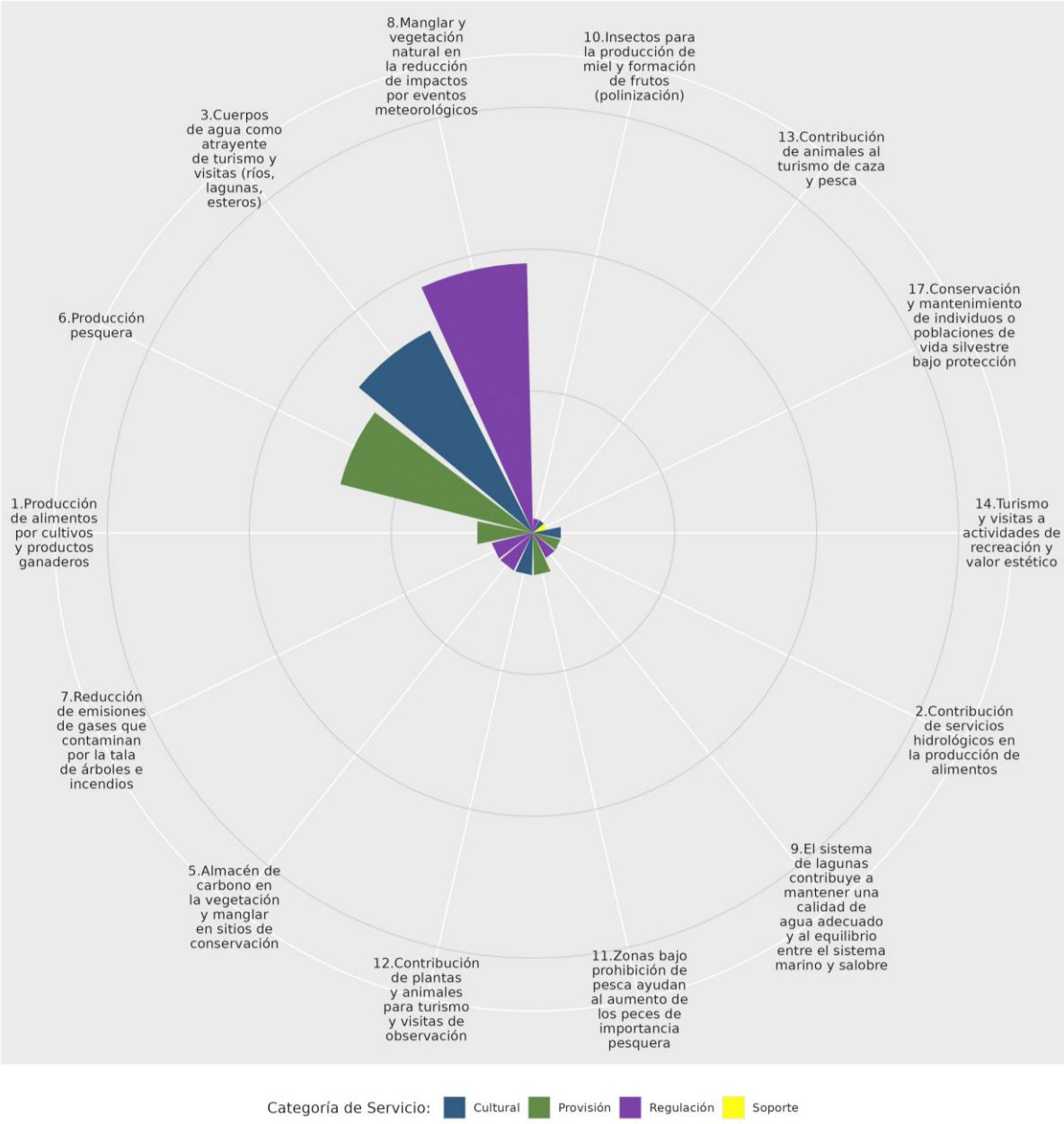


Figura 8. La gráfica presentada ilustra la valoración de los servicios ecosistémicos de soporte en la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal por localidad, nivel de escolaridad y género. El análisis se realizó en tres localidades distintas: Chetumal, Laguna Guerrero y Raudales. Los ejes verticales representan los diferentes niveles de escolaridad: nula, básica, media superior y superior. Los ejes horizontales inferiores representan los actores clave comunitarios en cada localidad. En los ejes horizontales superiores se observan los niveles de valoración con una escala que va de 1 a 5 (sin importancia, poco importante, moderadamente importante, importante y muy importante, respectivamente). Las "X" indican la ausencia de personas en alguna categoría de actor clave en las respectivas combinaciones de localidad, nivel educativo y nivel de importancia.

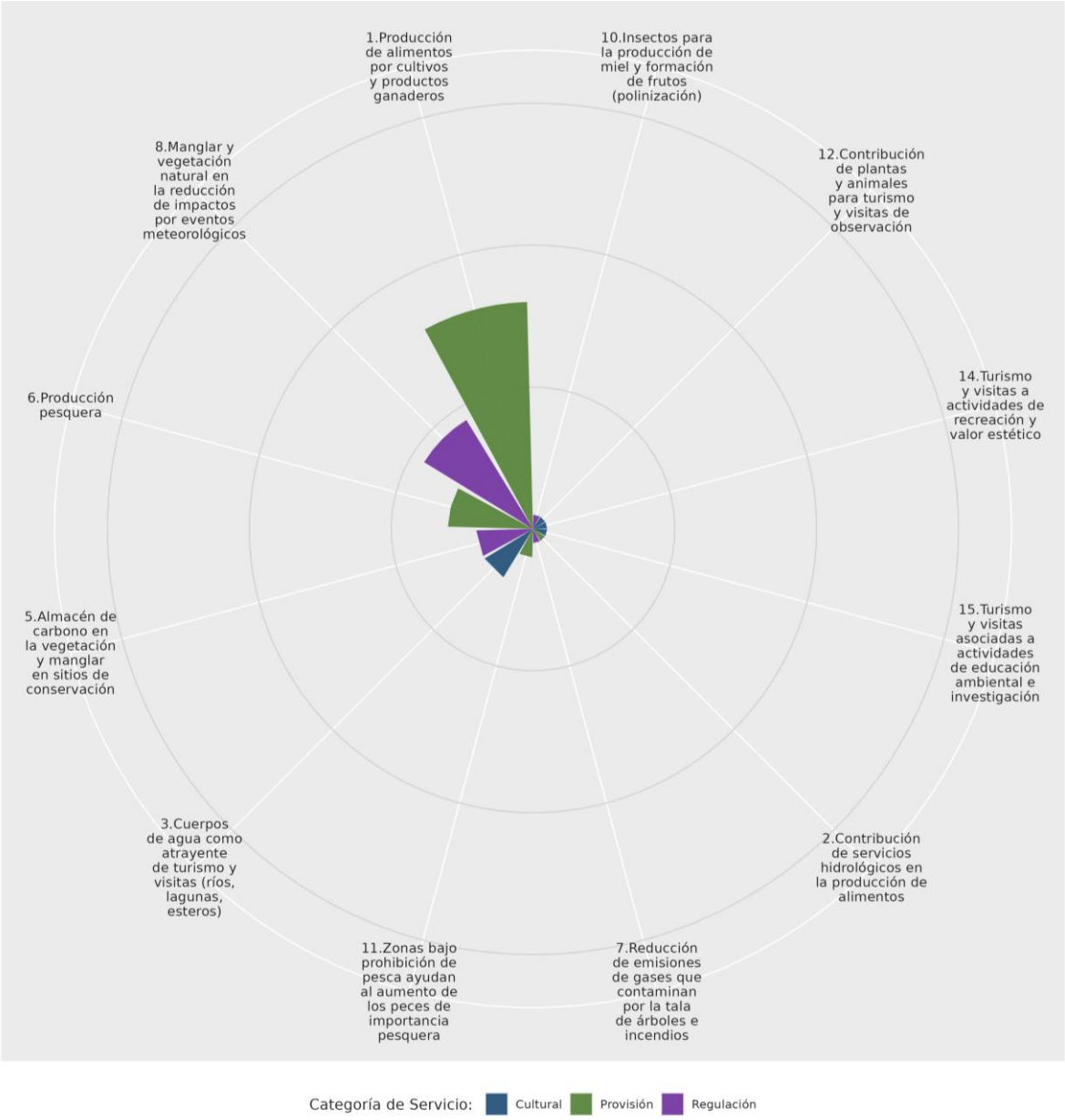
9.3 Priorización de los 17 servicios ecosistémicos

En Chetumal los más priorizados fueron la vegetación en la protección de eventos meteorológicos y la producción pesquera (figura 9a). En Laguna Guerrero la producción de alimentos, la protección contra eventos meteorológicos, y la pesca son los servicios más valorados, indicando su importancia crítica para la región. Los servicios relacionados con la producción de alimentos, la atracción turística, y la producción pesquera son los más priorizados en la región de Raudales. Asimismo, en esta localidad se destaca la importancia de los servicios ecosistémicos en la mitigación de cambios climáticos y la protección contra eventos meteorológicos. De manera general se logra apreciar que entre los servicios más priorizados se encuentran el de protección ante eventos meteorológicos, la producción de alimentos, cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas, así como el servicio de producción pesquera (figura 9d).

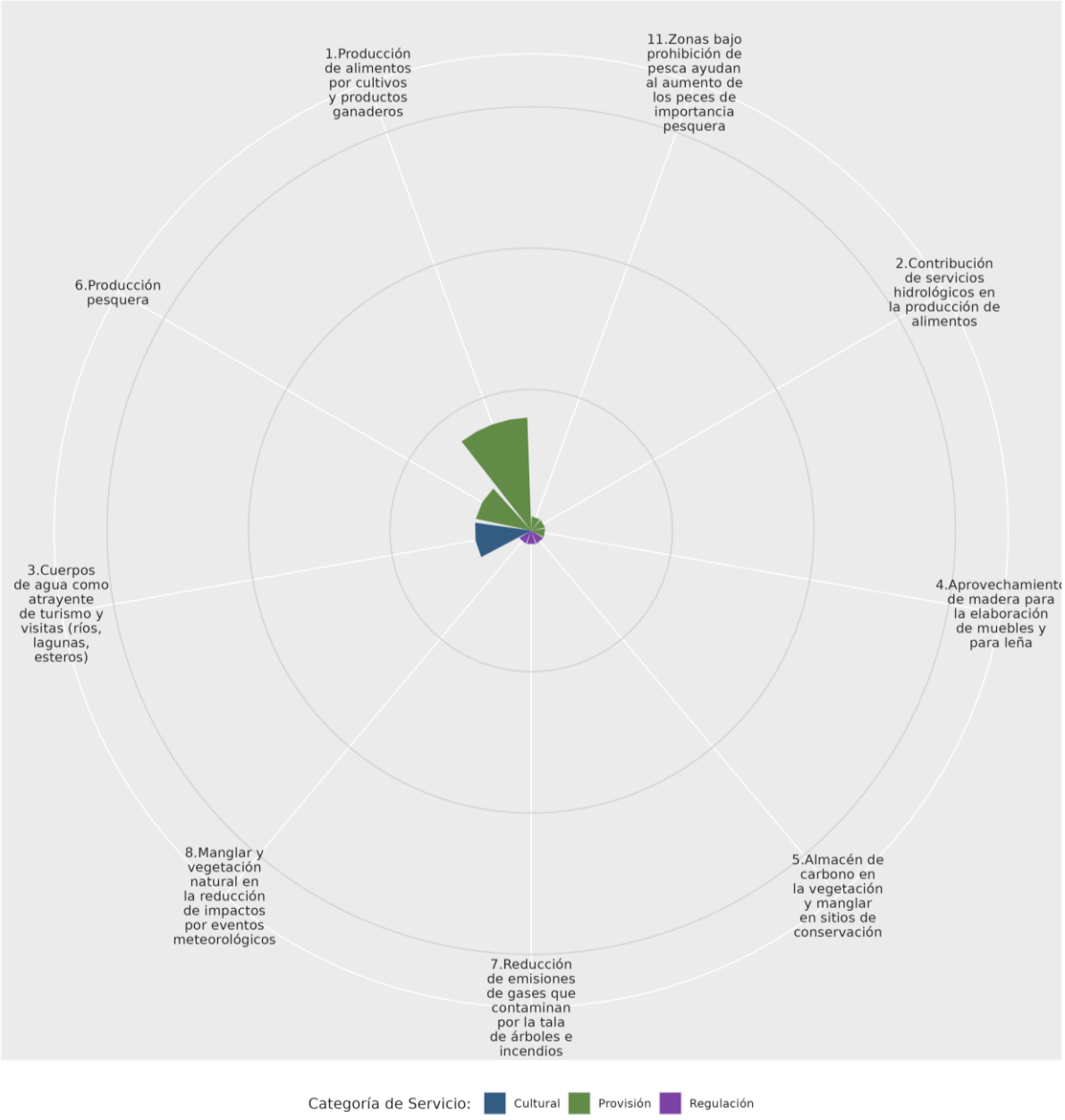
a)


8.Manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos
10.Insectos para la producción de miel y formación de frutos (polinización)
13.Contribución de animales al turismo de caza y pesca
17.Conservación y mantenimiento de individuos o poblaciones de vida silvestre bajo protección
14.Turismo y visitas a actividades de recreación y valor estético
2.Contribución de servicios hidrológicos en la producción de alimentos
9.El sistema de lagunas contribuye a mantener una calidad de agua adecuado y al equilibrio entre el sistema marino y salobre
11.Zonas bajo prohibición de pesca ayudan al aumento de los peces de importancia pesquera
12.Contribución de plantas y animales para turismo y visitas de observación
5.Almacén de carbono en la vegetación y manglar en sitios de conservación
7.Reducción de emisiones de gases que contaminan por la tala de árboles e incendios
1.Producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos
6.Producción pesquera
3.Cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas, esteros)
Categoría de Servicio:
Cultural
Provisión
Regulación
Soporte

b)


1.Producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos
10.Insectos para la producción de miel y formación de frutos (polinización)
12.Contribución de plantas y animales para turismo y visitas de observación
14.Turismo y visitas a actividades de recreación y valor estético
15.Turismo y visitas asociadas a actividades de educación ambiental e investigación
2.Contribución de servicios hidrológicos en la producción de alimentos
7.Reducción de emisiones de gases que contaminan por la tala de árboles e incendios
11.Zonas bajo prohibición de pesca ayudan al aumento de los peces de importancia pesquera
3.Cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas, esteros)
5.Almacén de carbono en la vegetación y manglar en sitios de conservación
6.Producción pesquera
8.Manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos
Categoría de Servicio:
Cultural
Provisión
Regulación

c)


1.Producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos
11.Zonas bajo prohibición de pesca ayudan al aumento de los peces de importancia pesquera
2.Contribución de servicios hidrológicos en la producción de alimentos
4.Aprovechamiento de madera para la elaboración de muebles y para leña
5.Almacén de carbono en la vegetación y manglar en sitios de conservación
7.Reducción de emisiones de gases que contaminan por la tala de árboles e incendios
8.Manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos
3.Cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas, esteros)
6.Producción pesquera
Categoría de Servicio:
Cultural
Provisión
Regulación

d)

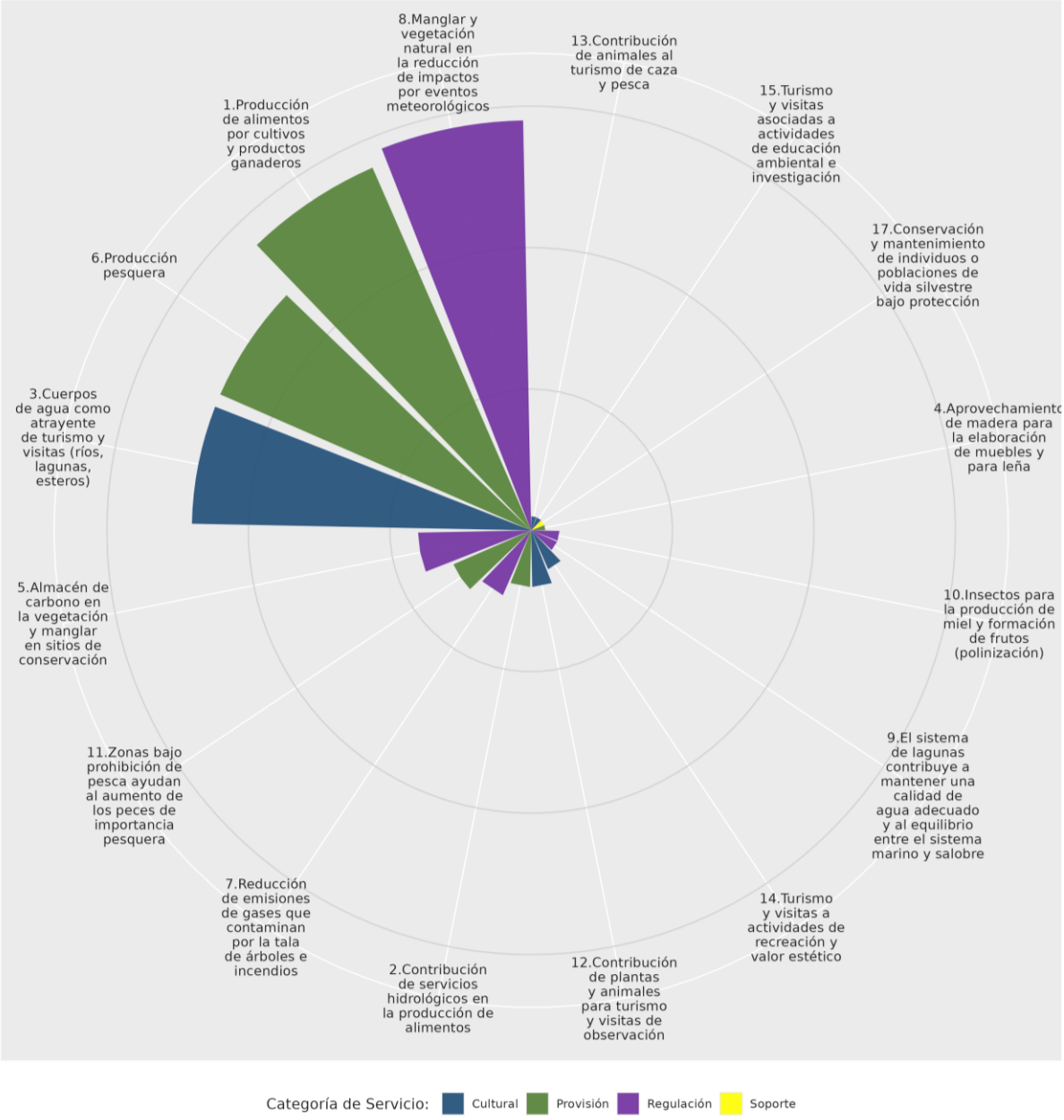


Figura 9. Servicios priorizados en las diferentes localidades. a) Chetumal, b) Laguna Guerrero, c) Raudales y d) General.

9.4 Determinación de la percepción de los actores clave sobre los servicios ecosistémicos

Los servicios identificados como prioritarios por las personas encuestadas, con frecuencias superiores a 20 fueron cuatro: “manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos” (identificado como SE 8, frecuencia = 29), “producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos” (identificado como SE 1, frecuencia = 28), “cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas” (ríos, lagunas, esteros) (identificado como SE 3, frecuencia = 24), “producción pesquera” (identificado como SE 6, frecuencia = 24). El resto de los servicios tuvieron una frecuencia conjunta de 38. De la lista de 17 servicios ecosistémicos que se proporcionó, el único servicio que no fue priorizado fue el número 16 que tiene que ver con la “contribución al crecimiento económico, modos de vida y bienestar de la población dentro del territorio de Áreas Naturales Protegidas y zonas de influencia”.

Las pruebas de Chi cuadrada reflejaron que el servicio de manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos, existen diversos grupos con una tendencia significativa a no reconocer este servicio, como fueron: agricultores de Laguna Guerrero y Raudales, apicultores, mujeres artesanas (BioFaunTásticas), guardianes comunitarios, vendedoras de alimentos y pescadores deportivos, todos ellos sin estudios o sólo con nivel básico, con excepción de los pescadores deportivos que contaban con un nivel superior. Las maestras de la localidad de Laguna Guerrero, una proporción importante de ellas no reconocieron este servicio. Los actores que presentaron una relación significativa con el reconocimiento de este servicio fueron: hoteleras tanto de nivel medio superior como superior, pescadores deportivos de nivel medio superior y vendedoras ambulantes de nivel medio superior.

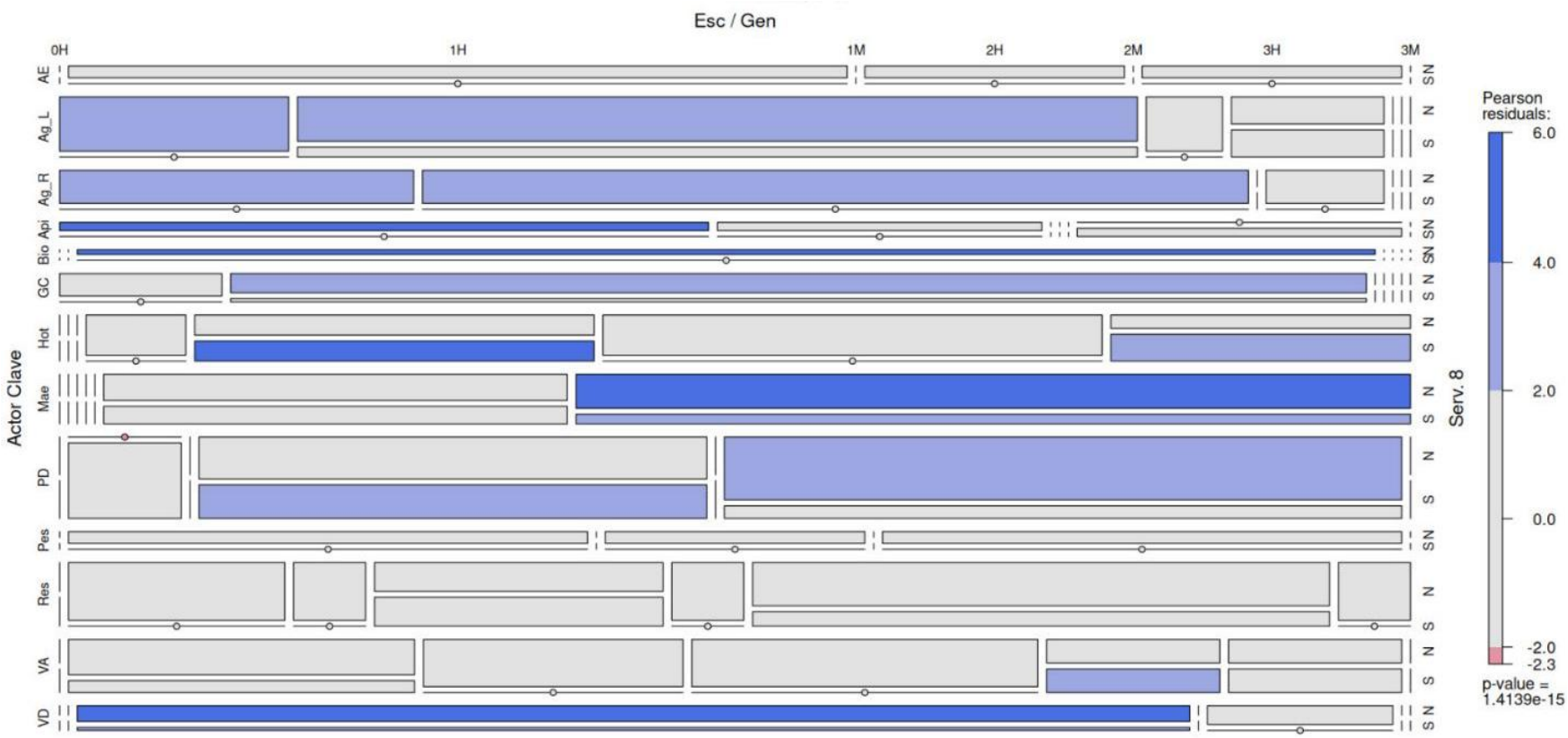
Los actores que presentaron una relación significativa con no reconocer, como servicio prioritario el relacionado con la producción de alimentos por cultivo y productos ganaderos fueron los restauranteros, pescadores deportivos, hoteleras, guardianes comunitarios, mujeres artesanas (BioFaunTásticas), vendedoras de alimentos y maestras, abarcando

todos los niveles de estudio considerados. Los actores que si lo reconocieron significativamente fueron el grupo de guardianes comunitarios, autoridades ejidatarias del género masculino, mujeres vendedoras de alimentos, apicultores y los agricultores hombres de educación nula y básica tanto de Raudales como de Laguna Guerrero, todos ellos con nula educación o sólo con la básica.

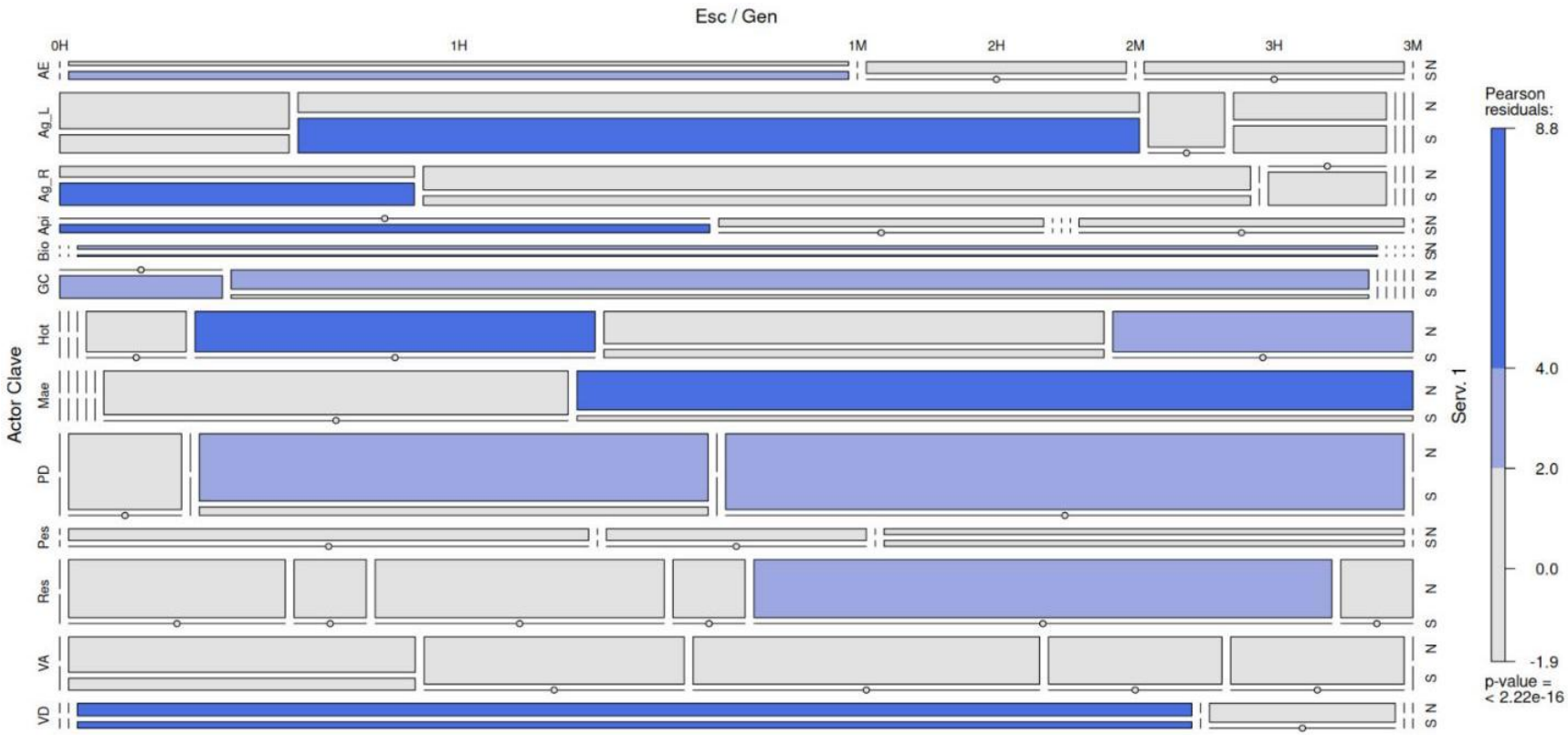
El servicio de cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas presentó una relación significativa con no ser reconocido por: agricultores de Raudales (sin educación) y Laguna Guerrero (sin educación y educación básica), apicultores sin educación, maestras con un nivel superior, restauranteros con educación superior, vendedoras de alimentos con educación básica, guardianes comunitarios con educación básica, hoteleras (con educación media superior y superior) y pescadores deportivos con educación media. Los grupos que tuvieron una relación significativa en reconocer este servicio fueron los siguientes: vendedoras ambulantes con educación básica, restauranteros con educación básica y mujeres con educación media, pescadores deportivos con educación superior, maestras con educación superior, hoteleras con educación superior, agricultores de la comunidad de Raudales con educación básica, mujeres de la categoría autoridades ejidatarias con educación media y mujeres artesanas con educación básica.

Los actores que presentaron una relación significativa con no reconocer la producción pesquera como un servicio prioritario incluyeron agricultores de Laguna Guerrero y Raudales, apicultores, mujeres artesanas (BioFaunTásticas), guardianes comunitarios, hoteleras, maestras, pescadores deportivos, restauranteros y vendedoras de alimentos. Estos actores presentaron niveles de escolaridad variados, abarcando todos los niveles educativos. En contraste, aquellos que sí presentaron una relación significativa en reconocer la producción pesquera como el principal servicio prioritario fueron agricultores, pescadores deportivos, vendedoras ambulantes. Todos los grupos que priorizaron este servicio contaban con al menos un nivel educativo.

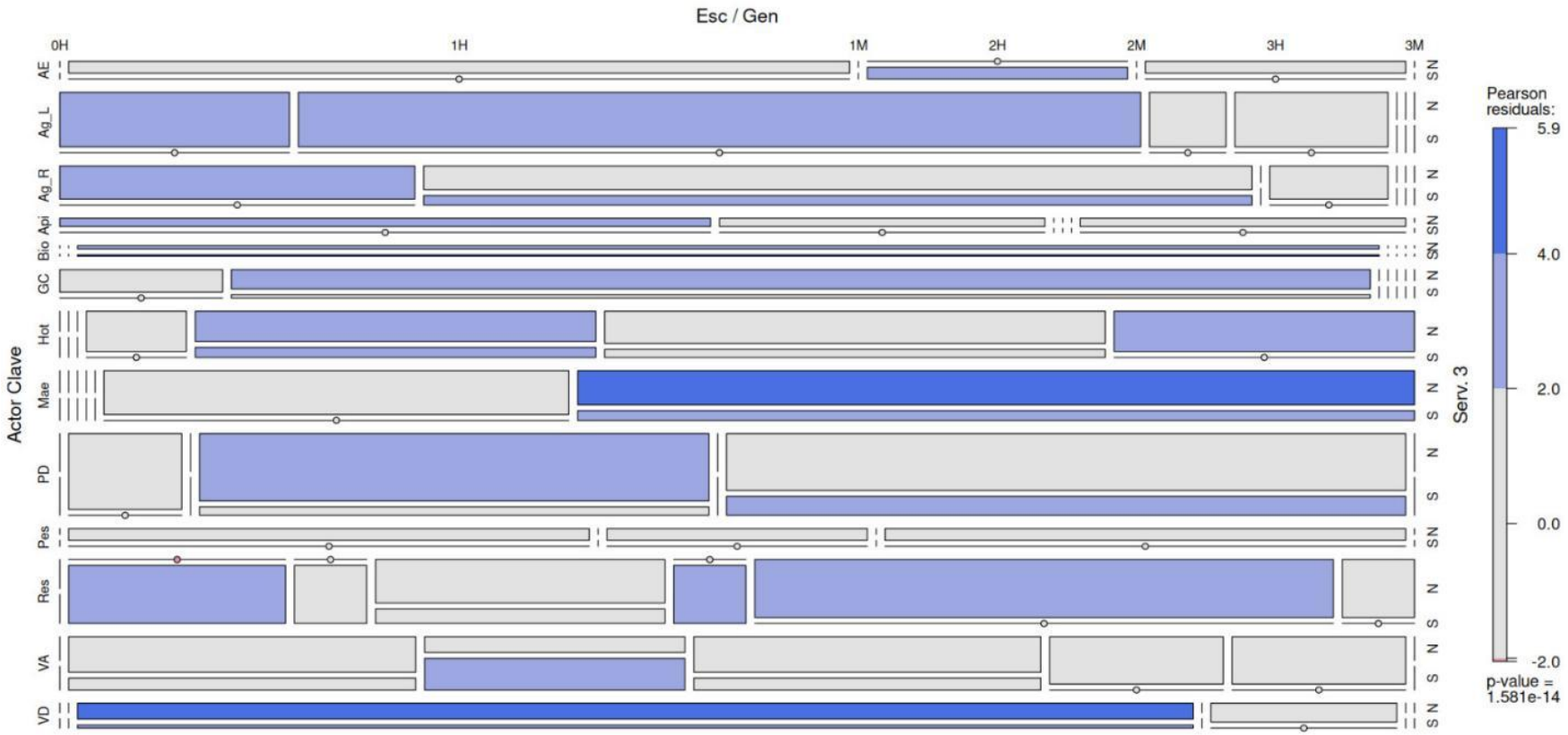
a)


Esc / Gen
0H
1H
1M
2H
2M
3H
3M
Actor Clave
AE
Ag_L
Ag_R
Api
Bio
GC
Hot
Mae
PD
Pes
Res
VA
VD
Serv. 8
Pearson residuals:
6.0
4.0
2.0
0.0
-2.0
-2.3
p-value =
1.4139e-15

b)


Esc / Gen
0H
1H
1M
2H
2M
3H
3M
Actor Clave
AE
Ag_L
Ag_R
Api
Bio
GC
Hot
Mae
PD
Pes
Res
VA
VD
N
S
Serv. 1
Pearson residuals:
8.8
4.0
2.0
0.0
-1.9
p-value = < 2.22e-16

c)


Esc / Gen
0H
1H
1M
2H
2M
3H
3M
Actor Clave
AE
Ag_L
Ag_R
Api
Bio
GC
Hot
Mae
PD
Pes
Res
VA
VD
N
S
Serv. 3
Pearson residuals:
5.9
4.0
2.0
0.0
-2.0
p-value = 1.581e-14

d)

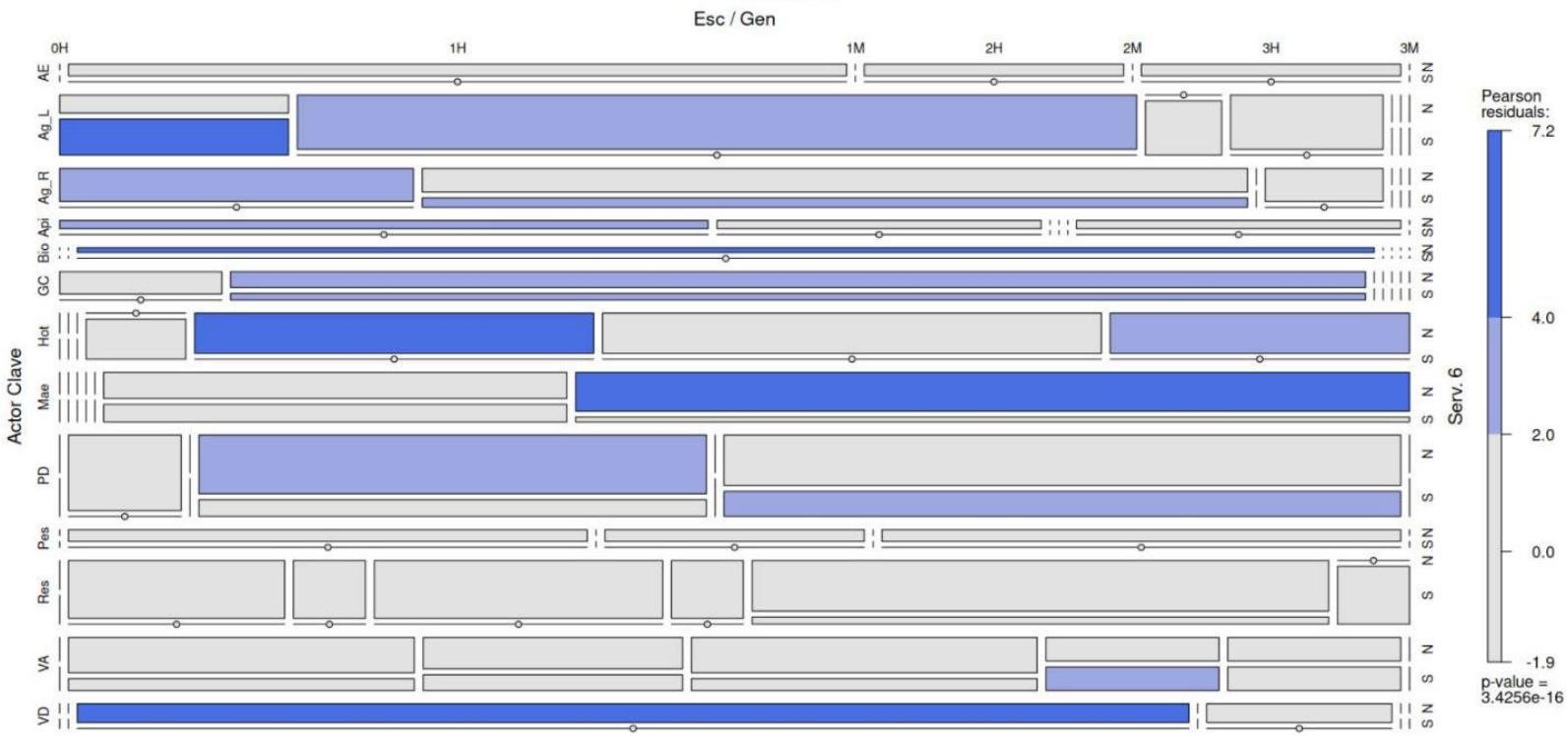


Figura 10. Gráfico de mosaico con residuales de Pearson para las variables Actor Clave, Escolaridad / Género del servicio manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos (figura 10a), producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos (figura 10b), cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas, esteros) (figura 10c) y producción pesquera (figura 10d) como prioritario. Las celdas en color azul tenue indican una proporción significativamente alta a nivel α = 0.05, las celdas en color azul intenso indican una proporción significativamente alta a nivel α = 0.01, en tanto que las celdas en color rosado indican una proporción significativamente baja a nivel α = 0.05. Abreviaturas: VD= vendedora de alimentos, VA= vendedores ambulantes, Res= restauranteros, Pes= pescadores, PD= pesca deportiva, Mae= maestros, Hot= hoteleros, GC= guardianes comunitarios, Bio= biofauntasticas (artesanas), Api= apicultores, Ag_R= agricultores Raudales, Ag_L= agricultores Laguna Guerrero y AE = autoridades ejidales. Abreviaturas de Escolaridad y Género: 0 = Sin escolaridad, 1 = Escolaridad básica (primaria y secundaria), 2 = Escolaridad media (preparatoria y carrera técnica), 3 = Escolaridad superior (licenciatura o equivalente y posgrado), H = hombre, M = mujer. S= si lo reconoce como el primer servicio prioritario y N= no lo reconoce como el primer servicio prioritario. El largo y ancho de las barras indica la cantidad relativa de personas que respondieron a esa catego

10. DISCUSIÓN

Nuestra investigación se centró en examinar la perspectiva social con respecto a los servicios ecosistémicos prestados por la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, con el fin de determinar los servicios que los actores reconocen predominantemente, junto con los servicios que tienen la mayor importancia y prioridad, y determinar si existe una relación entre los servicios priorizados como número uno con el tipo de actor clave. Debido a que muchas comunidades locales y pueblos indígenas dependen directamente de los servicios ecosistémicos para su subsistencia y bienestar, al valorar estos servicios, se pueden desarrollar políticas que reconozcan y respeten los derechos de estas comunidades, promoviendo una distribución más equitativa de los beneficios derivados de la conservación (Corbera et al., 2010).

Los resultados del presente estudio indicaron que, en la categoría de regulación, el servicio ecosistémico destacado fue el “manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos". Este servicio es crucial debido a su capacidad para proteger a las comunidades de desastres naturales como huracanes y tormentas (Barbier et al., 2011). Los motivos que los participantes dieron para priorizar este servicio reflejan una preocupación significativa por el bienestar humano, la importancia educativa-científica, el legado para futuras generaciones y la valoración de la naturaleza. Estos motivos subrayan la función protectora de los ecosistemas, su valor educativo y su importancia para la resiliencia a largo plazo. Según Barbier et al. (2011), los manglares proporcionan protección costera que puede reducir significativamente los daños causados por ciclones y otros eventos meteorológicos extremos y que este servicio no solo contribuye al bienestar humano, sino también a la conservación de la biodiversidad y la estabilización de las costas. Los resultados de las encuestas revelan que el manglar fue el ecosistema que más reconocieron, además, fue el considerado, más importante de la lista de ecosistemas.

En la categoría de provisión, se priorizaron dos servicios principales: la "producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos" y la "producción pesquera". Para cada

servicio los encuestados hicieron una selección entre una lista de los principales motivos por los cuales los priorizaban. El primero fue altamente valorado por su contribución directa al bienestar humano y a la economía. La producción pesquera, por su parte, tuvo una diversidad de razones que incluyen económicas, valoración de la naturaleza, bienestar humano y culturales. Estos motivos reflejan la dependencia de la comunidad en la agricultura y la pesca no solo para su sustento diario, sino también como ser pilares de su economía y cultura. La FAO (2016) destaca que los ecosistemas agrícolas y pesqueros son fundamentales para proporcionar alimentos y medios de vida a millones de personas en todo el mundo y que la producción agrícola y ganadera no solo asegura el bienestar humano mediante la alimentación, sino que también tiene un impacto económico significativo, especialmente en comunidades rurales.

En la categoría cultural, el servicio "cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas y esteros)" se considera vital. Los motivos principales mencionados para priorizar este servicio incluyeron la valoración de la naturaleza, razones económicas, el bienestar humano, el legado para futuras generaciones y la importancia educativa-científica. Entre los ecosistemas que más se reconocieron se encuentran dos relacionado con cuerpos de agua los cuales son lagunas costeras y bahías y estos mismos fueron considerados como entre los más importantes. Este enfoque refleja la integración de los valores económicos y culturales del turismo con el aprecio por el entorno natural y su conservación para el futuro. Según el Millennium Ecosystem Assessment (2005), los ecosistemas que ofrecen oportunidades recreativas y turísticas contribuyen al bienestar humano al proporcionar espacios para la relajación, el ejercicio y la conexión con la naturaleza. Además, estos servicios tienen un valor económico al atraer turismo y generar ingresos para las comunidades locales.

El análisis de los motivos sobre la priorización de los servicios ecosistémicos revela diferentes aspectos de la relación entre la sociedad y los ecosistemas que considera los siguiente motivos, en el bienestar humano, el cual prevalece en la valoración de todos los servicios, lo que es consistente con la literatura que destaca la importancia de los ecosistemas para la salud física y mental, la seguridad y la calidad de vida (Costanza et

al., 1997); en lo económico, la valoración económica de los servicios ecosistémicos, especialmente en provisión y culturales, refleja la dependencia de las comunidades en estos servicios para su sustento económico y desarrollo local (TEEB, 2010); para la parte educativo-científico y legado para futuras generaciones, estos motivos resaltan la importancia de la conservación y el conocimiento ambiental para el desarrollo sostenible y la educación de las futuras generaciones (Daily et al., 1997); y por último la valoración de la naturaleza, está relacionada con la apreciación intrínseca de la naturaleza, su conservación es fundamental para la sostenibilidad a largo plazo, como lo señalan estudios sobre el valor intrínseco de la biodiversidad y los ecosistemas (MEA, 2005).

Participar en actividades de educación ambiental aumenta la comprensión sobre cómo funcionan los ecosistemas y los servicios que proporcionan, en este estudio el 40% de los encuestados dicen haber participado en una actividad de educación ambiental en el Santuario del Manatí lo cual podría explicar porque los encuestados mencionan como motivos de priorización la categoría “educativa-científica”. La educación ambiental es crucial para valorar adecuadamente los servicios ecosistémicos desde una perspectiva educativo-científica. Según Sterling et al. (2017), la educación ambiental ayuda a las personas a desarrollar un entendimiento más profundo de los procesos ecológicos y la interdependencia entre los seres humanos y la naturaleza. Esto, a su vez, fomenta una valoración más informada y racional de los servicios ecosistémicos.

El análisis de residuales indicó que el servicio de manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos fue priorizado principalmente por las mujeres con un nivel de educación principalmente media y superior, aunque también hubo un grupo de educación básica que lo priorizó, por lo que demuestra que estuvo relacionado con algún nivel de educación. Kreibich et al. (2011) mencionan que las mujeres tienden a percibir más riesgos asociados con los huracanes y otros desastres naturales, lo que las lleva a valorar más la protección ofrecida por los manglares. Además, también se ha registrado que las mujeres con educación tienen una mayor capacidad de análisis para entender la relación entre los manglares y la protección ante huracanes (Granek et al., 2010). Una tendencia que también se observó en investigaciones

anteriores en las que las categorías de tipo cultural y regulación se consideraron más cruciales que la categoría de provisión (Rojas et al., 2017; Mendoza-González et al., 2021; Lara, 2019).

El servicio de producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos se encontró principalmente relacionado positivamente con hombres con ningún nivel de educación y con educación básica, también hubo un grupo de mujeres que demostró una relación con este servicio. Cabe mencionar que los actores clave que se relacionaron con este servicio son en su mayoría de las localidades de Raudales y Laguna Guerrero, lo cual podría explicarse debido a que la agricultura es la principal actividad que genera ingresos económicos en su hogar y su principal fuente de alimento. Algunos autores han encontrado que los hombres valoran más los servicios ecosistémicos de la agricultura debido a su mayor involucramiento en actividades de producción agrícola y toma de decisiones sobre el uso de la tierra, por lo tanto, perciben más claramente los beneficios económicos directos de estos servicios (Cheng et al., 2013; García-Nieto et al., 2015; Klain et al., 2017; Martín-López et al., 2012b).

El servicio ecosistémico asociado a la producción pesquera, fue priorizado por agricultores, guardianes de la comunidad, pescadores deportivos y vendedores ambulantes. Predominantemente, fueron los hombres quienes mostraron el mayor nivel de reconocimiento. Este servicio fue destacado por los encuestados en varias localidades, particularmente en Raudales y Laguna Guerrero, como una fuente crucial de sustento y estabilidad financiera para sus comunidades. Lo cual concuerda con otros estudios donde reconocen que la categoría de provisión que se encuentran entre los servicios que reciben el mayor nivel de priorización para la gente local (Yee et al., 2021; Zhang et al., 2021).

El servicio cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas y esteros) perteneciente a la categoría de tipo cultural estuvo ampliamente relacionado por hombres y mujeres con algún nivel de educación, aunque los principales actores clave que tuvieron una relación fueron los que realizan actividades que obtienen beneficios económicos de este servicio, como los restauranteros, vendedores, biofauntasticas y pesca deportiva y

en menor número se encontraron las autoridades ejidatarias, agricultores y maestros. Estos resultados reflejan la importancia que tienen estos servicios para algunos grupos de personas en la localidad, como se ha encontrado en otros trabajos, donde mencionan que los empresarios del turismo se benefician económicamente de los servicios culturales al ofrecer paquetes y ofertas que incluyen la experiencia de la cultura local y la naturaleza (Klain et al., 2017). Las comunidades locales se benefician económicamente de los servicios culturales al vender artesanías, alimentos y otros productos relacionados con la cultura local (Sullivan et al., 2001).

En este trabajo la categoría que no se priorizó por ningún actor clave fue la de soporte que es considerada de las menos reconocidas y valoradas por la sociedad, así como se ha encontrado en otros estudios en consonancia con la naturaleza de este servicio en particular relacionado con el mantenimiento de la vida silvestre (Rojas et al., 2017; Mendoza-González et al., 2021). Algunos trabajos identifican que los servicios de soporte no son valorados adecuadamente porque sus beneficios son indirectos y a menudo a largo plazo, en contraste con servicios como el suministro de alimentos y agua, que son más inmediatos y perceptibles (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Costanza et al., 1997; Daily, 1997). Según Mendoza-González et al. (2021), para cerrar la brecha y lograr una mayor valoración de los servicios de soporte, es fundamental llevar a cabo actividades de educación ambiental y fortalecer el conocimiento de los actores involucrados sobre estos servicios. Sin embargo, también existen estudios donde una de las categorías más priorizadas es el de soporte (Mensah et al., 2017; Lau, et al., 2019).

11. CONCLUSIÓN

La investigación reveló que los actores clave en las áreas de Raudales, Laguna Guerrero y Chetumal si reconocen y valoran los servicios ecosistémicos prestados por la Reserva Estatal Santuario del Manatí, especialmente los relacionados con la categoría cultural y de soporte. Los servicios más reconocidos y valorados fueron los cuerpos de agua como

atrayentes de turismo y visitas, la conservación y mantenimiento de vida silvestre bajo protección, y la función de los manglares y la vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos. La categoría de soporte, relacionada con la conservación y mantenimiento de la vida silvestre, fue una de las más reconocidas y valoradas, lo que contrasta con otros estudios que sugieren que esta categoría es menos importante para la sociedad. Sin embargo, se identificó que aún hay una brecha en el reconocimiento y valoración de los servicios de soporte, y se sugiere llevar a cabo actividades de educación ambiental para fortalecer el conocimiento de los actores involucrados sobre estos servicios.

Los actores clave comunitarios estuvieron compuestos en su mayoría por hombres y en un menor número por mujeres que se encontraron principalmente en los grupos de mujeres artesanas (biofauntasticas) y vendedoras de alimentos.

Los servicios priorizados fueron cuatro, la función de los manglares y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos. Este servicio es crucial para proteger a las comunidades de desastres naturales, reflejando preocupaciones por el bienestar humano, la educación, el legado para futuras generaciones y la valoración de la naturaleza. La valoración de producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos y la producción pesquera, probablemente se debe a su contribución directa al bienestar humano y la economía, destacando la dependencia de la comunidad en la agricultura y la pesca para su sustento diario y desarrollo económico. El servicio relacionado con el atractivo turístico de cuerpos de agua como ríos, lagunas y esteros probablemente fue valorado por razones económicas, bienestar humano, legado para futuras generaciones y su importancia educativa y científica, reflejando la integración de valores económicos y culturales con la conservación del entorno natural.

Ninguno de los encuestados considera prioritario el relacionado “Contribución al crecimiento económico, modos de vida y bienestar de la población dentro del territorio de Áreas Naturales Protegidas y zonas de influencia”

El análisis de residuales de Pearson reveló que la valoración de los servicios ecosistémicos varía según género, nivel educativo y el tipo de actor clave involucrado.

El manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos estuvo altamente relacionado con mujeres de nivel educativo medio y superior, y también con un grupo de educación básica. El servicio de producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos se relacionó principalmente con hombres sin educación o con educación básica, y también con algunas mujeres. Se encontraron actores clave residentes de Raudales y Laguna Guerrero, donde la agricultura es fundamental para sus ingresos económicos y como fuente de alimentos. Así como que los hombres valoran más este servicio debido a su involucramiento directo en la producción agrícola.

El otro servicio que se consideró como prioritario número uno fue el de cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas, esteros) se relacionaron con hombres y mujeres con diversos niveles educativos, en donde se encontraron los actores clave como restauranteros, vendedores, biofauntasticas, pesca deportiva, autoridades ejidatarias, agricultores y maestros. Este servicio es valorado por sus beneficios económicos y culturales, especialmente en el sector turístico. La producción pesquera fue priorizada por agricultores, guardianes comunitarios, biofauntasticas, pesca deportiva y vendedores ambulantes. Este servicio fue predominantemente valorado por hombres, ya que es crucial para el sustento y estabilidad financiera en comunidades como Raudales y Laguna Guerrero.

12. RECOMENDACIONES

Entre las actividades que los participantes propusieron para el cuidado de los servicios ecosistémicos con mayor priorización fueron: proteger los ecosistemas, promover la educación ambiental, ser parte de la educación ambiental, usar menos plásticos, trabajo en equipo por la comunidad, reducir el uso de productos químicos, reutilizar y reciclar, usar productos biodegradables, separar la basura correctamente, conservar ciertas áreas, hacer campañas de reforestación, participar con organizaciones ambientales y hacer viveros con plantas de la región. Con base en nuestros resultados desarrollamos algunas propuestas para seguir fortaleciendo las actividades que ya se están realizando por parte de la Reserva y otras que podrían implementarse todo esto con respecto a las actividades propuestas de los entrevistados:

Realizar monitoreos periódicos de la biodiversidad y los ecosistemas acuáticos y terrestres para detectar cambios y/o amenazas en el tiempo.

Organizar talleres y seminarios dirigidos a la comunidad local y turistas sobre la importancia de la reserva y cómo pueden contribuir a su conservación.

Desarrollar materiales educativos (folletos, carteles, videos) sobre la fauna, flora y servicios ecosistémicos del santuario.

Involucrar a las escuelas y universidades locales en proyectos de investigación y conservación, permitiendo a los estudiantes realizar prácticas y proyectos en la reserva.

Promover programas de voluntariado donde la comunidad y turistas puedan participar activamente en actividades de conservación y educación.

Implementar campañas de concienciación sobre los efectos nocivos del plástico en la fauna acuática y terrestre.

Fomentar la colaboración entre diferentes sectores (gobierno, ONG, empresas locales, comunidades) para desarrollar e implementar estrategias de conservación.

- Organizar reuniones y mesas redondas periódicas para discutir y planificar acciones conjuntas.
- Promover prácticas agrícolas y de jardinería sostenibles que reduzcan o eliminen el uso de pesticidas y fertilizantes químicos.
- Difundir información sobre alternativas ecológicas y naturales para el control de plagas y el mejoramiento del suelo y talleres para aprender sobre la elaboración de abonos orgánicos.
- Establecer puntos de recolección de reciclables en la comunidad y la reserva, facilitando el reciclaje de plásticos, metales, papel y vidrio.
- Fomentar la reutilización de materiales en actividades cotidianas y proyectos comunitarios.
- Educar a la comunidad sobre la importancia de separar correctamente los residuos y cómo hacerlo.
- Identificar y designar áreas de alta biodiversidad o con especies endémicas como zonas de conservación prioritaria.
- Organizar jornadas de reforestación con la participación de la comunidad y organizaciones locales.
- Utilizar especies nativas de plantas en las actividades de reforestación para asegurar la compatibilidad con el ecosistema local.
- Colaborar con ONGs y grupos ecologistas en proyectos de investigación y conservación específicos.
- Participar en redes de conservación regionales y nacionales para compartir conocimientos y recursos.
- Establecer viveros comunitarios para cultivar plantas nativas que pueden ser utilizadas en proyectos de reforestación y paisajismo sostenible.

Capacitar a la comunidad en técnicas de cultivo y mantenimiento de plantas nativas para asegurar el éxito de los viveros.

El desarrollo de estas actividades a largo plazo podría ayudar a proteger y conservar los servicios ecosistémicos de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal, promoviendo un desarrollo sostenible y la participación activa de la comunidad en la conservación del medio ambiente. Si se empieza a trabajar con grupos pequeños, podrían incentivar a más personas a involucrarse en alguna de las actividades que se proponen.

13. REFERENCIAS

Albert, C., Aronson, J., Furst, C., & Opdam, P. (2014). *Integrating ecosystem services in landscape planning: Requirements, approaches, and impacts*. *29*, 1277-1285. https://doi.org/10.1007/s10980-014-0085-0

Álvarez-Gil, O. (2010). *Programa de Uso Público del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak*.

Anton, C., Young, J., Harrison, P. A., Musche, M., Bela, G., Feld, C. K., Harrington, R., Haslett, J. R., Pataki, G., Rounsevell, M. D. A., Skourtos, M., Sousa, J. P., Sykes, M. T., Tinch, R., Vandewalle, M., Watt, A., & Settele, J. (2010). Research needs for incorporating the ecosystem service approach into EU biodiversity conservation policy. *Biodiversity and Conservation*, *19*(10), 2979-2994. https://doi.org/10.1007/s10531-010-9853-6

Arboleda, A., & Moyano, D. (2013). *Aplicación de un método de identificación y priorización de servicios ecosistémicos para la formulación de medidas de gestión de un ecosistema en el marco del ordenamiento territorial en el municipio de Mosquera- Cundinamarca* [Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental Urbana]. Universidad Piloto de Colombia.

Aryal, K., Ojha, B. R., and Maraseni, T. (2021). Perceived Importance and Economic Valuation of Ecosystem Services in Ghodaghodi Wetland of nepal. *Land Use Policy* 106, 105450. doi:10.1016/j.landusepol.2021.105450

Avendaño-Leadem, D. F. (2020). *Integrando el concepto de servicios ecosistémicos en el ordenamiento territorial*. *65*, 63-90. http://dx.doi.org/10.15359/rgac.65-2.3

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.

Balderas, A., Lázaro, P., Figueroa, L. A., & Darío, J. (2019). *Diseño de una Estrategia de Movilización y Procuración de Recursos para la Sostenibilidad Financiera de las Áreas Naturales Protegidas Estatales del Estado de Quintana Roo* (p. 145).

Blewitt, J. (2014). *Understanding sustainable development*. New York: Routledge.

Bruner, Aa. G., Gullison, R. E., Rice, R. E., & de Fonseca, G. A. B. (2001). *Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity*. *291*(5501), 125-128. https://doi.org/10.1126/science.291.5501.125

Caballero-Pinzón, P. I. (2002). Artes de pesca empleadas en la Bahía de Chetumal del estado de Quintana Roo, México. En *Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia* (F.J. Rosado-May, R. Romero Mayo y A. De Jesús Navarrete, pp. 75-84).

Cabrales, N. E. (2008). *Desarrollo de productos turísticos bajo la perspectiva del uso del patrimonio cultural y ambiental de Laguna Guerrero, Mpio. Othón P. Blanco,Q. Roo* [Tesis para obtener el grado de Licenciado en sistemas comerciales]. Universidad de Quintana Roo.

CENAPRED. (2004). *Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos*.

CONAGUA-MEXICO. (2008). *Guía de identificación de actores clave* (p. 35). https://app.ute.edu.ec/content/5279-328-18-1-6-21/IAC.pdf

CONANP. (2004). *Programa de Manejo Parque Nacional Arrecifes de Xcalak*.

CONANP Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2007). *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*. www.conanp.gob.mx

Corbera, E., Martínez-Alier, J., & Potts, S. (2010). The ethics of payments for ecosystem services. Biodiversity and Conservation, 19(4), 983-996. https://doi.org/10.1007/s10531-010-9796-y

Cortina, C. B., & Silva, S. (2000). *Visiones sobre el futuro de los recursos naturales de las comunidades de Laguna Guerrero y Raudales, Quintana Roo. Una aproximacion antropologica.* Universidad de Quintana Roo.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., et al. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253–260. DOI: 10.1038/387253a0

Cheng, A. S., Kruger, L. E., & Daniels, S. E. (2013). "Place" as an integrating concept for natural resource management. Journal of Environmental Management, 128, 289-297.

Daily, G.C. (Ed.). (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*; Island Press: Washington, DC, USA, pp. 1–10.

FAO. (2016). The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome: FAO.

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2023). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/

García-Nieto, A. P., García-Llorente, M., & Iniesta-Arandia, I. (2015). Mapping cultural ecosystem services: A systematic review. Ecosystem Services, 13, 105-115.

Granek, E. F., Polasky, S., Kappel, C. V., Reed, D. J., Stoms, D. M., Koch, E. W., ... & Kennedy, C. J. (2010). Ecosystem services as a common language for coastal ecosystem-based management. Conservation Biology, 24(1), 207-216.

Groot, R. S., Fisher, B., Christie, M., Aronson, J., Braat, L., Haines-Young, R., Gowdy, J., Maltby, E., Neuville, A., Polasky, S., Portela, R., & Ring, I. (2010). *Integrating the ecological and economic dimensions in biodiversity and ecosystem service valuation*. P. Kumar.

Guenat, S., Porras Lopez, G., Mkwambisi, D. D., and Dallimer, M. (2021). Unpacking Stakeholder Perceptions of the Benefits and Challenges Associated with Urban Greenspaces in Sub-saharan Africa. *Front. Environ. Sci.* 9, 591512. doi:10.3389/fenvs.2021.591512

García, I. (2018). *Percepción y valoración de los servicios ecosistémicos de las dunas costeras en Sisal, Yucatán* [Tesis que para optar por el grado de Maestra en Ciencias de la Sostenibilidad]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Haase, D., Larondelle, N., Andersson, E., Artmann, M., Borgstrom, S., Breuste, J., Gomez-Baggethun, E., Gren, A., Hamstead, Z., Hansen, R., Kabisch, N., Kremer, P., Langemeyer, J., Lorance Rall, E., McPhearson, T., Pauleit, S., Qureshi, S., Schwarz, N., Voigt, A., … Elmqvist, T. (2014). *A Quantitative Review of Urban Ecosystem Service Assessments: Concepts, Models, and Implementation*. *43*(3), 413-433. https://doi.org/10.1007/s13280-014-0504-0

H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo. (2018). Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

Herrera-Pavón, R. (2002). Peces de importancia para la pesca deportiva en la Bahía de Chetumal. En *Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia* (F.J. Rosado-May, R. Romero Mayo y A. De Jesús Navarrete, pp. 73-74).

Ken-Rodríguez. (2002). Surgimiento de turismo en Xcalak: Oportunidad para el turismo comunitario. En *Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la Bahía de Chetumal y su área de influencia* (F.J. Rosado May, R. Romero Mayo y A. De Jesús Navarrete, pp. 269-274).

Kosmus, M., Renner, I., & Ullrich, S. (2012). *Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo: Un enfoque sistemático en pasos para profesionales basado en TEEB*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

Klain, S. C., Olmsted, P., & Chan, K. M. A. (2017). Relational values and the human-nature connection.

Kreibich, H., Seifert, I., Merz, B., & Thieken, A. H. (2011). Recent changes in flood

Lara, P. A. L. (2019). *Identificación y priorización de servicios ecosistémicos proporcionados por las quebradas el Peumo y el Manzano, comuna de Lo Barnechea, región metropolitana* [Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental]. Universidad de Chile.

Lau, J. D., Hicks, C. C., Gurney, G. G., & Cinner, J. E. (2019). Disaggregating ecosystem service values and priorities by wealth, age, and education. *Ecosystem Services, 29*, 91-98. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.06.003

Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., García-Llorente, M., Palomo, I., Casado-Arzuaga, I., Amo, D. G. D., Gómez-Baggethun, E., Oteros-Rozas, E., Palacios-Agundez, I., Willaarts, B., González, J. A., Santos-Martín, F., Onaindia, M., López-Santiago, C., & Montes, C. (2012a). Uncovering ecosystem service bundles through social preferences. *PLoS ONE*, *7*(6), e38970. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038970

Martín-López, B., García-Llorente, M., & Montes, C. (2012b). Exploring the effects of place attachment on willingness to pay for ecosystem services. Journal of Environmental Management, 106, 124-132

Mascarenhas, A., Barros Ramos, T., Haase, D., & Santos, R. (2015). *Ecosystem services in spatial planning and strategic environmental assessment—A European and Portuguese profile*. *48*, 158-169.

Mensah, S., Veldtman, R., Assogbadjo, A. E., Ham, C., & Glèlè Kakaï, R. (2017). Ecosystem service importance and use vary with socio-environmental factors: A study from household-surveys in local communities in South

Africa. *Ecosystem Services, 23*, 1-8. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.11.012

Medina-Quej, A., Arce-Ibarra, A., Herrera-Pavón, R., Caballero-Pinzón, P., Ortiz-León, H. J., & Rosas, C. (2009). *Pesquerías: Sector social, recurso base y manejo.*

Medina Quej, A., Castro Pérez, J. M., Ortiz León, H., y Martínez Lorenzo, J. L. (2018). Informe técnico del diagnóstico y diseño del plan de manejo pesquero y acuícola para la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal. IBANQROO-PRONATURA Península de Yucatán.

Mendoza-González, G., Paredes-Chi, A., Méndez-Funes, D., Giraldo, M., Torres-Irineo, E., Arancibia, E., & Rioja-Nieto, R. (2021). Perceptions and social values regarding the ecosystem services of beaches and coastal dunes in Yucatán, Mexico. *Sustainability*, *13*(7), 3592. https://doi.org/10.3390/su13073592

Menzel, S., & Teng, J. (2010). Ecosystem Services as a Stakeholder-Driven Concept for Conservation Science: Participative Ecosystem Services. *Conservation Biology*, *24*(3), 907-909. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01347.x

Millennium Ecosystem Assessment (Program) (Ed.). (2005). *Ecosystems and human well-being: Wetlands and water synthesis: a report of the Millennium Ecosystem Assessment*. World Resources Institute.

Moreno-Casasola, P. (2016). *Servicios ecosistémicos de las selvas y bosques costeros de Veracruz*. INECOL-ITTO-CONAFOR-INECC.

Nin, M., Soutullo, A., Rodríguez-Gallego, L., & Di Minin, E. (2016). *Ecosystem services-based land planning for environmental impact avoidance*. *17*, 172-184. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.12.009

Periodico, O. (2004). *Decreto mediante el cual se establece el programa de manejo del Área Natural Protegida con categoria de Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal*. Periodico Oficial del Estadod e Quintana Roo.

Renner, I. (2019). *Integración de los servicios ecosistémicos en la planeación y gestión urbana: Un enfoque sistemático en pasos para profesionales*.

Reyes-Arroyo, N., Camacho-Valdez, V., Saenz-Arroyo, A., & Infante-Mata, D. (2021). Socio-cultural analysis of ecosystem services provided by mangroves in La Encrucijada Biosphere Reserve, southeastern Mexico. *Local Environment*, *26*(1), 86-109. https://doi.org/10.1080/13549839.2020.1867836

Rodríguez-Revelo, N.; Espejel, I.; Arredondo-García, C.; Ojeda-Revah, L.; Sánchez, M. (2018). Environmental services of beaches and coastal sand dunes as a tool for their conservation. In *Beach Management Tools-Concepts, Methodologies and Case Studies*; Botero, C., Cervantes, O., Finkl, C., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2018; pp. 75–100.

Rojas, O.; Zamorano, M.; Saez, K.; Rojas, C.; Vega, C.; Arriagada, L.; Basnou, C. (2021). Social perception of ecosystem services in a coastal wetland post-earthquake: A case study in Chile. *Sustainability*, *9*, 1983.

Romero-Hernández, V. (2019). *Sistematización de experiencias de los guardianes comunitarios de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal* [Informe final].

Ruiz-Frau, A., Hinz, H., Edwards-Jones, G., y Kaiser, M. J. (2013). Spatially explicit economic assessment of cultural ecosystem services: A critical review. Ecological Economics, 86, 24-32. doi:10.1016/j.ecolecon.2012.12.020

Santos-Martín, F., Martín-López, B., García-Llorente, M., Aguado, M., Benayas, J., y Montes, C. (2013). Unraveling the relationships between ecosystems and human wellbeing in Spain. PloS one, 8(9), e73249. doi:10.1371/journal.pone.0073249

Seppelt, R., Dormann, C. F., Eppink, F. V., Lautenbach, S., & Schmidt, S. (2011). A quantitative review of ecosystem service studies: Approaches, shortcomings and the road ahead: Priorities for ecosystem service studies. *Journal of Applied Ecology*, *48*(3), 630-636. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01952.x

Sterling, S., Dawson, S., & Warwick, P. (2017). Transforming sustainability education at the creative edge of the mainstream: A case study of Schumacher College. Journal of Cleaner Production, 140, 1536-1543.

Sullivan, W. C., Kuo, F. E., & Brunner, R. L. (2001). Views of nature and self-discipline.

TEEB. (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Pushpam Kumar (Ed.). Earthscan, London.

Vidal, B. S. (2021). *Priorización espacial para la conservación de servicios ecosistémicos, sobre la base de una valoración social y la dinámica de elementos del paisaje natural. Valle de Elqui, región de Coquimbo* [Memoria para optar al título de Geógrafa]. Universidad de Chile.

Villamagua, G. C. (2017). *Percepción social de los servicios ecosistémicos en la microcuenca El Padmi, Ecuador*. *27*, 102-114.

Woodruff, S. C., & BenDor, T. K. (2016). *Ecosystem services in urban planning: Comparative paradigms and guidelines for high quality plans*. *152*, 90-100. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.04.003

World Resources Institute (Ed.). (2003). *A guide to world resources 2002-2004: Decisions for the earth*.

Yee, S. H., Paulukonis, E., & Simmons, C. (2021). Projecting effects of land use change on human well-being through changes in ecosystem services. *Ecological Modelling, 440*, 109358. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2020.109358

Zhang, G., Zhang, X., Xie, L., Zhang, Q., Liu, D., Wu, H., & Li, S. (2021). Perceived Importance and Bundles of Ecosystem Services in the Yangtze River Middle Reaches Megalopolis, China. *Frontiers in Environmental Science*, *9*, 739876.

ANEXOS

Anexo 1

Formato de entrevista

Localidad: **Actor clave:**

Encuesta N°_____ **Fecha:** _____

PRESENTACIÓN

Esta encuesta formará parte para la elaboración del trabajo de tesis para obtener el grado d Costera del Instituto Tecnológico de Chetumal de la alumna Sheila Domínguez Guzmán. Todas l encuesta serán manejadas con fines académicos y con confidencialidad.

CUESTIONARIO

1. Caracterización social

1.1 Edad: _____ **1.2 Género:** Femenino ____ Masculino ___

1.3 Nivel de escolaridad: Primaria____ Secundaria ____ Preparatoria____ Técnico____ Li Doctorado____Ninguno_____

1.4 Ocupación (ejemplos: pescador, ama de casa, agricultor, entre otros): _____

1.5 Años de residencia en la localidad: _____

1.6 ¿Practica alguna religión? Si____ No____ **¿Cuál?**

1.7 ¿Conoce o ha escuchado de la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal? Si__

1.8 Señale en el mapa el área que considere que forma parte de la Reserva Estatal Santuario del

1.10 ¿Ha participado en alguna actividad con el Santuario del Manatí o en tu localidad de tipo ambiental? Si_____No_____

1.11 ¿Cuál actividad? Vigilancia/ Educación ambiental/ Monitoreo/ Capacitación/ fortalecimiento comunitario/ Reuniones/ Ninguna/Otro_____

1.12 ¿Qué ecosistemas identificas en el Santuario del Manatí? Selva/ Manglar/ Pastos acuáticos/ Lagunas Costeras/ Cenotes o pozas/ Bahías (Estuarios)/ Río

1.13 ¿Qué ecosistemas considera más importantes? Selva/ Manglar/ Pastos acuáticos/ Lagunas Costeras/ Cenotes o pozas/ Bahías (Estuarios)/ Río

1.14 ¿Con qué relaciona la palabra servicio ecosistémico?

2. Reconocimiento de servicios ecosistémicos

Se presenta una lista de servicios ecosistémicos que nos proporciona la Reserva Estatal Santuario del Manatí Bahía de Chetumal. Con una "X" marcará el servicio que usted considere que le brinda la Reserva. De los servicios que reconozca marcará con una "X" el nivel de importancia que tiene en su vida, que va de 1(sin importancia) a 5 (muy importante).

LISTA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	RECONOCIMIENTO "X"	NIVEL DE IMPORTANCIA				
		1	2	3	4	5
1. Producción de alimentos por cultivos y productos ganaderos						
2. Contribución de servicios hidrológicos en la producción de alimentos.						
3. Cuerpos de agua como atrayente de turismo y visitas (ríos, lagunas, esteros).						
4. Aprovechamiento de madera para la elaboración de muebles y para leña.						
5. Almacén de carbono en la vegetación y manglar en sitios de conservación						
6.Producción pesquera						
7. Reducción de emisiones de gases que contaminan por la tala de árboles e incendios						
8. Manglar y vegetación natural en la reducción de impactos por eventos meteorológicos.						
9. El sistema de lagunas contribuye a mantener una calidad de agua adecuado y al equilibrio entre el sistema marino y salobre.						
10. Insectos para la producción de miel y formación de frutos (polinización)						
11. Zonas bajo prohibición de pesca ayudan al aumento de los peces de importancia pesquera.						
12. Contribución de plantas y animales para turismo y visitas de observación .						
13. Contribución de animales al turismo de caza y pesca.						
14. Turismo y visitas a actividades de recreación y valor estético .						

LISTA DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	RECONOCIMIENTO "X"	NIVEL DE IMPORTANCIA				
		1	2	3	4	5
15. Turismo y visitas asociadas a actividades de educación ambiental e investigación.						
16. Contribución al crecimiento económico, modos de vida y bienestar de la población dentro del territorio de Áreas Naturales Protegidas y zonas de influencia .						
17. Conservación y mantenimiento de individuos o poblaciones de vida silvestre bajo protección .						

3. Priorización de servicios ecosistémicos

De los servicios que logró reconocer ahora elija 3 servicios que considere más importantes.

3.1 Servicio ecosistémico N° _____

3.1.1 Motivos por lo que lo considere importante:

Cultural		Bienestar humano		Legado para futuras generaciones	
Espiritual		Usos sin fines de lucro		Medio para socializar	
Simbólico		Educativo-Científico		Valoración de la naturaleza	
Económico		Fuente de inspiración		Otra:	

3.1.2 Estado de condición actual en la que se encuentra el servicio ecosistémico:

a)Muy bueno **b)**Bueno **c)**Regular **d)**Malo **e)**Muy malo

3.1.3 Qué medidas o acciones considera para mantener o conservar el servicio ecosistémico:

Reducir el consumo de energía y agua		Usar menos plásticos	
Reutilizar y reciclar		Usar productos biodegradables	
Reducir el uso de productos químicos		Separar la basura correctamente	
Promover la educación ambiental		Usar energías limpias o verdes	
Ser parte de la educación ambiental		Hacer viveros con plantas de la región	
Proteger los ecosistemas		Conservar ciertas áreas	
Participar con organizaciones ambientales		Trabajo en equipo por la comunidad	
Hacer campañas de reforestación		Otra:	

3.2 Servicio ecosistémico N° _____

3.2.1 Motivos por lo que lo considere importante:

Cultural		Bienestar humano		Legado para futuras generaciones	
Espiritual		Usos sin fines de lucro		Medio para socializar	
Simbólico		Educativo-Científico		Valoración de la naturaleza	
Económico		Fuente de inspiración		Otra:	

3.2.2 Estado de condición actual en la que se encuentra el servicio ecosistémico:

a)Muy bueno **b)**Bueno **c)**Regular **d)**Malo **e)**Muy malo

3.2.3 Qué medidas o acciones considera para mantener o conservar el servicio ecosistémico:

Reducir el consumo de energía y agua		Usar menos plásticos	
Reutilizar y reciclar		Usar productos biodegradables	
Reducir el uso de productos químicos		Separar la basura correctamente	
Promover la educación ambiental		Usar energías limpias o verdes	
Ser parte de la educación ambiental		Hacer viveros con plantas de la región	
Proteger los ecosistemas		Conservar ciertas áreas	
Participar con organizaciones ambientales		Trabajo en equipo por la comunidad	
Hacer campañas de reforestación		Otra:	

3.3 Servicio ecosistémico N° _____

3.3.1 Motivos por lo que lo considere importante:

Cultural		Bienestar humano		Legado para futuras generaciones	
Espiritual		Usos sin fines de lucro		Medio para socializar	
Simbólico		Educativo-Científico		Valoración de la naturaleza	
Económico		Fuente de inspiración		Otra:	

3.3.2 Estado de condición actual en la que se encuentra el servicio ecosistémico:

a)Muy bueno **b)**Bueno **c)**Regular **d)**Malo **e)**Muy malo

3.3.3 Qué medidas o acciones considera para mantener o conservar el servicio ecosistémico:

Reducir el consumo de energía y agua		Usar menos plásticos	
Reutilizar y reciclar		Usar productos biodegradables	
Reducir el uso de productos químicos		Separar la basura correctamente	
Promover la educación ambiental		Usar energías limpias o verdes	
Ser parte de la educación ambiental		Hacer viveros con plantas de la región	
Proteger los ecosistemas		Conservar ciertas áreas	
Participar con organizaciones ambientales		Trabajo en equipo por la comunidad	
Hacer campañas de reforestación		Otra:	