Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias

Maestría en Ciencias en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas

Tesis

"Directrices para el fomento de la resiliencia socio-ecológica en Pesquería La Gloria, Arriaga, Chiapas"

Para obtener el grado de

Maestro en Ciencias

Presenta:

Pedro Luis Córdova Arguello

Ensenada B.C., 31 de marzo de 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS
CAMPUS ENSENADA.

"Directrices para el fomento de la resiliencia socio-ecológica en Pesquería La Gloria, Arriaga, Chiapas"

TESIS

PARA CUBRIR LOS REQUISITOS NECESARIOS PARA OBTENER EL TÍTULO DE

Maestría en Ciencias en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas

PRESENTA

Pedro Luis Córdova Arguello
374873

A quien el Comité de Tesis autoriza el trabajo terminal y de acuerdo con el Art. 19 del R.G.E.P.E.P, emite los siguientes votos aprobatorios mediante rubrica:

Dr. José Alberto Zepeda Domínguez
DIRECTOR

Dra. Mariana Villada Canela
SINODAL

Dr. Nemer Eduardo Narchi Narchi
SINODAL

"Por la Realización Plena del Ser"

Resumen

La pesca artesanal es una de las actividades primarias más importantes del mundo, ya que contribuye a la seguridad alimentaria, aumenta la oferta laboral, tiene menor consumo de gasolina y es sustentable con el medio ambiente. En México, quienes se dedican a esta actividad pueden agruparse en cooperativas pesqueras para obtener múltiples beneficios. Sin embargo, estas agrupaciones suelen estar expuestas a diversos estresores de naturaleza social y ambiental. La resiliencia socio-ecológica es la capacidad que tienen estos sistemas para mantener su funcionalidad después del impacto de un estresor, además de aprender, adaptarse y transformarse constantemente. El objetivo de la presente investigación fue proponer directrices para el fomento de la resiliencia socio-ecológica en cooperativas de la comunidad *Pesquería La Gloria*, municipio de Arriaga, Chiapas. El enfoque metodológico se basó en el marco general de Ostrom y el marco teórico de los *Siete Principios de Biggs*. Se llevó a cabo una prospección de campo para determinar los estresores y sus efectos, así como las cooperativas y actores clave de la comunidad. Posteriormente se realizaron entrevistas semiestructuradas de las cuales se obtuvo una descripción y delimitación del sistema socio-ecológico. A partir de esta información, se diseñaron indicadores socio-ecológicos y se aplicó una segunda ronda de entrevistas para obtener un diagnóstico de los siete principios en cuatro cooperativas de producción pesquera. El resultado de este último señaló a los principios *Diversidad y Redundancia, Conectividad* y *Gestión de Variables Lentas* como los peor evaluados entre las cooperativas. Finalmente, se propusieron tres directrices para el fomento de la resiliencia socio-ecológica de las cooperativas de *Pesquería La Gloria*, las cuales podrían servir de referencia en futuras herramientas de gestión y manejo en las cooperativas de la comunidad.

Palabras clave: Resiliencia socio-ecológica, sistemas socio-ecológicos, Directrices, Indicadores, Principios de Biggs.

Dedicatoria

Le dedico este trabajo a mis padres, mis hermanos y a la comunidad de pescadores que me compartieron su recurso más valioso, su tiempo.

¡Gracias Totales!

Agradecimiento

Agradezco a mis padres por nunca exigirme que me dedicara a una profesión con un futuro menos incierto.

A los profesores que nunca bajaron el estándar, pese a que el sistema se esfuerza por no reconocer su esfuerzo.

A los contribuyentes por pagar mis estudios de posgrado.

A mis compañeros que, con su actitud y capacidad, me hicieron resaltar.

A mis amigos que dieron calidez a la fría Ensenada.

Al Dr. Oso (JAZD), un gran mentor y amigo. Algún día serás como el Dr. Daniel, sigue esforzándote.

A mis sinodales que ayudaron a pulir esta tesis.

Finalmente, agradezco a los pescadores de *Pesquería La Gloria*, en especial a don Apolinar López, alias Planchado, que me recibió en su casa, me compartió de su comida, bebida y conocimiento.

Índice

Introducción

Las localidades costeras son de gran importancia para la humanidad. En ellas existe una gran variedad de ecosistemas y hábitats que proveen a los seres humanos de múltiples servicios ecosistémicos (Turner y Schaafsma, 2015), tales como alimento, energía, regulación climática, hábitat y esparcimiento (Jickells, 1998). Son áreas de gran valor para las actividades turísticas, comerciales e industriales (Rábago, 1999). En este contexto, se produce una compleja interacción entre la sociedad y el ecosistema cuya separación es arbitraria.

La relación entre los humanos y el medio ambiente costero forma sistemas socio-ecológicos (SSE). Los SSE se componen de elementos sociales como personas e instituciones, y elementos biofísicos como el ambiente y las especies (Folke et al., 2016; Berkes y Folke, 1998). Son complejos y adaptativos, dado que dentro de ellos se llevan a cabo múltiples interacciones, procesos de autocontrol y autoorganización (Holling, 2001). La interdependencia dentro de estos sistemas implica el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Dentro de los SSE costeros se llevan a cabo múltiples actividades. Los humanos habitamos en ellos de forma estacional o permanente, ya sea por ocio, para prácticas turísticas y recreativas o por actividades productivas, como la agricultura, la pesca, los servicios (Martínez et al., 2007; Miller y Handley, 2005). Esto da sustento a múltiples industrias como centros turísticos, restaurantes, hoteles, empresas de transporte (Miller y Handley 2005). Por otro lado, los SSE costeros nos proveen de recursos como sal, minerales, recursos petrolíferos y alimentos (Martínez et al., 2007), lo que da soporte a otras industrias donde la pesca es una de las más importantes.

La pesca artesanal es una de las actividades primarias más importantes en el mundo. Contribuye a la seguridad alimentaria, aumenta la oferta laboral, consume menos combustible y es sustentable con el medio ambiente (Chuenpagdee, 2011). Se estima

que la pesca artesanal aporta el 90% de los empleos derivados de la pesca y el 40 % de la biomasa capturada (FAO, 2023). Sin embargo, las pesquerías artesanales enfrentan diversos desafíos, como la falta de gobernanza, administración pesquera sólida y escasez de apoyos (Nyiawung et al., 2023; Benseng, 2019). La manera en la que la pesca artesanal se organiza es vital para hacer frente a estos retos.

La figura legal de "Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera" es la más común para la organización de pescadores en México. Desde la promulgación de la Constitución Mexicana en 1917, las sociedades cooperativas fueron concebidas como una forma de organización de trabajadores para el desarrollo socioeconómico del país (Ramos et al., 2021). Se espera que este tipo de asociaciones promuevan el desarrollo económico y social de las zonas rurales del país dando como resultado el bienestar generalizado de las comunidades (Cabrera, 2015). Por otro lado, las cooperativas pesqueras están expuestas a condiciones ambientales estocásticas, incertidumbre en la disponibilidad del recurso y las demandas del mercado (Salas et al., 2011), que, junto a otros factores, amenazan su funcionamiento.

La interrupción de las actividades dentro de una cooperativa pesquera puede deberse al impacto de múltiples factores. Desde aspectos sociales como la sobreexplotación o una gestión ineficaz, hasta aspectos biofísicos como el deterioro del ecosistema o el aumento de los fenómenos naturales adversos (Salas et al., 2011). Sin embargo, la capacidad de estos grupos para formar alianzas, generar aprendizaje colectivo, construir liderazgos y redes entre actores e instituciones les ayuda a tener un mejor manejo de sus recursos (Folke, 2006) y los hace más resilientes.

La resiliencia socio-ecológica es la capacidad que tienen estos sistemas para hacer frente a los efectos de fenómenos sociales o ambientales (estresores) que alteren su equilibrio. En el corto plazo, la resiliencia se relaciona con la capacidad de resistir impactos sin perder funcionalidad (Röckstrom, 2021); en mediano plazo, se relaciona con la facultad para adaptarse a los cambios (Domptail et al., 2013); finalmente, en el

largo plazo, se vincula con la capacidad de transformación del sistema para enfrentar nuevas condiciones (Röckstrom, 2021). Evaluar los componentes que propician la resiliencia nos permite construir estrategias para fomentarla y darle seguimiento.

Los indicadores nos permiten obtener datos cuantitativos de aspectos de las cooperativas que son difíciles de evaluar sin este tipo de información. Estos permiten a los usuarios y tomadores de decisiones compartir información cuantitativa, selecta, procesada, descrita y contextualizada (Quiroga, 2009). Son de gran ayuda para identificar impulsores de cambios, rastrearlos dentro y a través del sistema, informar a los tomadores de decisiones y medir el estado de los recursos, la gobernanza, los usuarios y el ecosistema (Sterling et al., 2017; Ostrom, 2009). Por esta razón, los indicadores son la mejor opción cuando se quiere saber qué aspectos de los sistemas se necesita fortalecer (González-Quintero y Avila-Foucat, 2019), teniendo en cuenta que fomentar la resiliencia socio-ecológica en las cooperativas es fundamental para garantizar los medios de vida en las comunidades costeras.

La presente investigación tiene como objetivo identificar directrices que fomenten la resiliencia socio-ecológica en cooperativas pesqueras en una comunidad de vocación pesquera de la región sureste del país, mediante una descripción del contexto en el que se desarrollan y una evaluación de los componentes que promueven la resiliencia socio-ecológica.

Antecedentes

La resiliencia socio-ecológica nace de la idea de la resiliencia ecológica. A finales de los años 60, Holling realizó estudios de comunidades en los que identifica a la resiliencia ecológica como una propiedad clave de los ecosistemas para enfrentar la variabilidad estocástica de los ecosistemas (Folke, 2006). A diferencia de la resiliencia estudiada en la ingeniería, la resiliencia ecológica postula que los ecosistemas no regresan a su estado previo al impacto del estresor, sino que se adaptan a las nuevas condiciones manteniendo su identidad y funcionalidad (Baggio y Calderón, 2017; Semerena y Hernández, 2014; Folke, 2006; Holling, 1996). Este enfoque es adoptado después por distintas disciplinas, entre ellas las ciencias de la sostenibilidad en el enfoque socio-ecológico.

La resiliencia socio-ecológica se empezó a estudiar en México por grupos de investigación enfocados en sistemas agroecológicos y gestión del agua (Maass ,2010). En el año 2000 hubo un incremento significativo en productos enfocados en las ciencias de la sostenibilidad (Balvanera, 2017). Dado que en la primera década del siglo XXI se reconoció ampliamente que el cambio climático representa la mayor amenaza para los SSE, la resiliencia se identificó como la propiedad clave a desarrollarse, con la finalidad de garantizar la sostenibilidad de la biosfera (Cretney, 2014). Anderies et al. (2006) acuñaron el término de *Manejo Basado en Resiliencia* (MBR); esta propuesta dio lugar a una de los enfoques de gestión de recursos naturales contemporáneos. Si bien el estudio y entendimiento de esta propiedad ha sido un gran avance en esta nueva disciplina, ahora es necesario hacer un manejo utilizando los conocimientos adquiridos con el estudio de la resiliencia.

Los siete principios para aumentar la resiliencia propuestos por Biggs son, hasta ahora, una de las formas más utilizadas para operativizar el concepto de resiliencia (Baird et al., 2024). Un ejemplo de ello es el trabajo de Salomón et al. (2019) que utilizaron la escala de Likert para medir estos principios en la pesquería de arenque comparando tres tipos de gobernanza; sus resultados muestran una disminución significativa en las

dimensiones de la resiliencia entre la gobernanza tradicional indígena y la gobernanza colonial. Además, demuestran cómo el novedoso enfoque de justicia ambiental no ha tenido un efecto significativo en el crecimiento de las dimensiones de la resiliencia. El método multidimensional usado en este estudio permitió demostrar donde y en qué medida se erosiona la resiliencia a través del tiempo.

Lee et al. (2019) utilizaron el marco conceptual de los principios de Biggs para evaluar y comparar la resiliencia socio-ecológica de la pesquería de abulón del norte *(Haliotis kamtschatkana)* desde un enfoque social. Utilizaron entrevistas a expertos y literatura gris para comparar como los sistemas tradicionales de gobernanza y la gobernanza federal canadienses (colonial) se alinean o no a los siete principios de Biggs. Concluyeron que hay una notable diferencia en el sistema de gobernanza tradicional y el sistema de gobernanza colonial, marcado por una falta de regulación en la captura de abulón por parte de la gobernanza federal canadiense que condujo a una crisis de conservación ecológica y cultural para el abulón y las personas.

Baird et al. (2020) emplearon un enfoque similar. Utilizaron los principios de Biggs para evaluar si los programas de restauración ecológica en arroyos de *Trout Unlimited Canada* fomentan la resiliencia socio-ecológica. Encontraron que los programas de restauración ecológica abordan los principios que fomentan la resiliencia socio-ecológica. Además, plantean que hay una coherencia entre la restauración y el fomento de la resiliencia socio-ecológica. Esto ilustra una forma diferente de usar el marco de los principios de Biggs et al, (2012).

Los estudios que se enfocan en investigar cómo uno o más principios fomentan la resiliencia socio-ecológica han obtenido resultados relevantes. Finkbeiner (2015) evaluó cómo la diversidad económica puede fomentar la resiliencia, comparo los ingresos de 22 cooperativas a través de 12 años, con la diversidad de artes de pesca que contaban junto con la diversidad de especies que podían capturar y su capacidad para realizar actividades turísticas, frente a su exposición a perturbaciones y variaciones ambientales

y de mercado. Demostró que la resiliencia económica es importante para los momentos de incertidumbre, ayuda a mitigar los riesgos y estabilizar los ingresos. No obstante, menciona que la especialización económica ayuda a reducir la pobreza y acumular riqueza, por lo que es necesario una visión de flexibilidad.

Por otro lado, Pellowe y Leslie (2020) describen cómo la diversidad de instituciones que controlan la pesca de almeja chocolata (*Megapitaria squalida*) en el Parque Nacional Bahía de Loreto, Baja California Sur, en algunos casos refuerza el objetivo de preservar los recursos, pero en otros casos, las instituciones formales e informales entran en conflicto, fomentando una sobre explotación de sus recursos. Por esta razón, destacan que el fomento de otros principios como la participación comunitaria y la gobernanza policéntrica que integre mecanismos locales en un sistema de cogestión que puedan ayudar en la sostenibilidad de la pesquería.

Marco Teórico

Enfoque de sistemas socio-ecológicos

La relación entre el ser humano y la naturaleza se ha estudiado por más de un siglo. La Teoría General de Sistemas del biólogo Von Bertalanffy (1968) hace un planteamiento de las propiedades que emergen de la interacción entre los componentes que forman un sistema. Estas propiedades son la complejidad, la evolución, la autorregulación y la adaptación. (Van Assche, 2019). Holling (1978) por su parte, plantea las bases del concepto de sistema socio-ecológico abordando un enfoque que integra componentes económicos y sociales en los proyectos de manejo ambiental. Ostrom (2009) por su parte, utiliza enfoque y el concepto de sistema socio-ecológico en sus estudios de sostenibilidad.

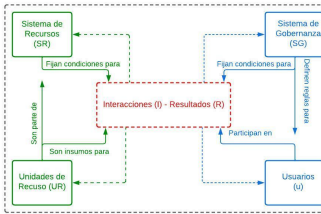
Un sistema socio-ecológico (SSE) es un sistema en el que los componentes sociales y biofísicos interactúan entre sí de manera resiliente y sostenida (Redman et al., 2004). Desde este enfoque, no existe una delimitación objetiva entre el sistema social y la naturaleza (Berkes y Folke, 1998). En cambio, se entiende que la dimensión social, que engloba todos los aspectos de esta como la política, la economía, la cultura y la tecnología, se encuentra inmersa dentro de la biosfera, que es la delgada capa de la Tierra donde existe la vida y se llevan a cabo los diferentes ciclos que la sostienen (Folke et al., 2016). Además, los SSE están integrados y tienen fuertes conexiones, retroalimentaciones y propiedades emergentes que determinan su identidad y establecen su dinámica en general (Biggs et al., 2021). Esta visión es de gran utilidad para analizar los problemas de la gestión de los recursos comunes.

La delimitación del SSE es importante para analizar sus propiedades e interacciones. En este sentido, Ostrom (2009) ofrece una herramienta conocida como Marco General para Analizar la Sostenibilidad de los Sistemas Socio-Ecológicos (en adelante se refiere como Marco General o MG). El MG permite identificar tanto las interacciones que hay dentro de los SSE, como los componentes que los conforman. El MG es de gran ayuda para caracterizar los sistemas socio-ecológicos, plantear hipótesis

y teorías de cambio, esquematizar y recabar datos de diferentes fuentes a diferentes escalas, lo que permite comparar los SSE y facilita la investigación transdisciplinaria (Del Mar y Ramos, 2015).

El Marco General (Figura 1) está compuesto de cuatro subsistemas centrales que interactúan entre sí. Se considera que este es un marco anidado, ya que cada uno de estos subsistemas se compone de variables de segundo orden, y estas, a su vez, se pueden desglosar en variables más profundas (Ostrom, 2009).

Figura 1
Esquema del Marco General



Nota: editado de Ostrom, 2009.

El Sistema de Recursos (SR) se refiere al territorio específico donde se desarrollan las actividades que se pretenden estudiar, o bien, un área delimitada, como por ejemplo un Área Natural Protegida (ANP); las Unidades de Recursos (UR) son todos los recursos que se explotan dentro de la zona de estudio, por ejemplo, animales, plantas y flujos de agua; el Sistema de Gobernanza (SG) hace referencia a las instituciones y

reglas que administran la actividad que se desarrolla en el área de estudio; los Usuarios (U) son los individuos que aprovechan los recursos. A pesar de que Ostrom (2009) menciona algunas variables de segundo orden utilizadas para una pregunta de investigación específica, en el mismo artículo se menciona que el tipo de variables de segundo orden, variables más profundas y su orden, dependen de las características del estudio, como la pregunta de investigación, el tipo de SSE, las escalas espaciales y temporales.

Resiliencia Socio-Ecológica

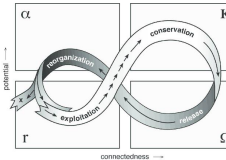
La resiliencia socio-ecológica es la capacidad que tienen estos sistemas para resistir, adaptarse o transformarse frente a los cambios inesperados manteniendo el bienestar humano, en este sentido, la resistencia se refiere a la capacidad de reorganización de estos sistemas; la adaptabilidad se refiere a mantener e innovar el desarrollo en las vías actuales, mientras que la transformación se refiere a cambiar el desarrollo a otras vías o crear nuevas (Folke et al., 2016). Si bien este concepto nació de la ecología, pronto fue adoptado por otras disciplinas como la psicología, antropología, economía y otras ciencias sociales (Folke et al., 2016), principalmente las que se enfocan en distintos aspectos de la relación de los seres humanos y la naturaleza.

El concepto de resiliencia está completamente ligado a la panarquía[1], este último es un concepto clave que describe cómo se desarrollan los SSE a través de ciclos adaptativos y sus efectos entre escalas. El ciclo adaptativo consta de cuatro etapas (Figura 2), las dos primeras se agrupan en la fase frontal, donde la primera es la etapa de crecimiento y exploración (r), mientras que la segunda es la etapa de acumulación y competencia (k). Durante estas etapas, el SSE tiene un comportamiento predecible, sin embargo, su crecimiento se ralentiza a medida que el sistema llega a su máxima

[1] Es el término que utiliza para describir un concepto que explica el carácter evolutivo de los sistemas adaptativos complejos. Es la estructura jerárquica (en realidad, de niveles) en la que los sistemas de la naturaleza (por ejemplo, bosques , praderas , lagos , ríos y mares) , y los humanos (por ejemplo, las estructuras de gobierno , asentamientos y culturas) , así como sistemas humano-naturaleza acoplados (por ejemplo, los organismos que controlan el uso de los recursos naturales) y los sistemas socio-ecológicos39, están relacionados entre sí en interminables ciclos de adaptación de crecimiento, acumulación, reestructuración y renovación (Rathe, 2017).

capacidad. A esta le siguen las etapas de colapso (Ω) y reorganización (α), presentes en la etapa trasera o impredecible, donde la mayoría de la energía se libera y da paso nuevamente a la etapa "r", que puede o no ser igual a la anterior (Gunderson y Holling, 2002). La metáfora del ciclo adaptativo aplica para los sistemas complejos adaptativos y no funciona para los sistemas estocásticos.

Figura 2
Ciclo adaptativo



Nota: Extraído de Gunderson y Holling, 2002

El estado de un SSE está definido por las variables que lo constituyen, de modo que, si hay un cambio significativo en algunas de estas variables, el SSE puede ser arrastrado a un cambio de estado. En este sentido, la relación que hay entre los sistemas y subsistemas influye para que un SSE cambie o no de estado, ya sea de uno deseable a otro indeseable o viceversa (Walker et al., 2004). Las interacciones de los seres humanos están estrechamente relacionadas con el medio ambiente (Biggs et al., 2021). Por esta razón, son las acciones humanas las que influyen en la resiliencia, adaptabilidad y transformación del sistema (Walker et al., 2004), y es la capacidad colectiva de las comunidades para gestionar la resiliencia, lo que pueden llevar o mantener el sistema en un régimen deseable. Teniendo en cuenta esto, es necesario encontrar maneras efectivas de medir, pero, sobre todo, de hacer operativa la resiliencia.

Principios de Biggs

Los principios de Biggs forman un marco conceptual que nos permite observar las propiedades del SSE que fomentan la resiliencia socio-ecológica. Estos surgen de un trabajo titulado *Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services* publicado por Biggs y colaboradores en 2012. En este estudio se discuten y proponen los factores sociales y ecológicos de los sistemas que incrementan su resiliencia y la de los servicios ecosistémicos (Biggs et al., 2015). Los trabajos de Biggs y colaboradores han sido las bases para múltiples investigaciones que buscan medir y hacer operativa la resiliencia socio-ecológica (Baird et al., 2024). Se han propuesto indicadores y directrices para los siete principios (Figura 3) en su conjunto o por separado.

Figura 3
Esquema de agrupación de los siete principios para fomentar la resiliencia socio-ecológica.

Nota: editado de Biggs et al. (2012).

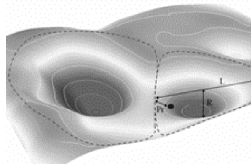
El primero de estos principios es la *Diversidad y Redundancia*, en el cual, los autores hacen referencia a la variedad de elementos de un sistema socio-ecológico, es decir, no solo a las especies que lo componen sino también a la variedad de grupos, técnicas, estilos de vida, instituciones, entre otros. De igual forma, se destaca la importancia a la redundancia, entendiendo que esta es la capacidad de un elemento de cumplir con la función de otro, y se toma como un "seguro", haciendo referencia al refrán popular "no se ponen todos los huevos en la misma canasta". Esto quiere decir que, ante la ausencia repentina de un elemento dentro del SSE, otro pueda asumir su función, garantizando la sostenibilidad y funcionalidad del sistema. El principio de redundancia se complementa con el de diversidad bajo el supuesto de que, entre más componente aporten a una misma función, el sistema será menos sensible a la desaparición de alguno de ellos y que entre más elementos redundantes haya, será más probable que el sistema alcance el desempeño deseado.

El principio de *Conectividad* se refiere a la forma y el grado de dispersión de los recursos, información, especies y actores, los cuales migran o interactúan a través del paisaje. La conectividad ayuda a la resiliencia, dado que a través de ella se propagan la materia y la información necesaria para la producción del SSE y favorece la recuperación después de un impacto, sin embargo, un grado alto de conectividad afecta a los sistemas al fomentar la propagación de las perturbaciones. En este sentido, el principio de *Conectividad* hace referencia su gestión, es decir, que el sistema pueda estar bien acoplado cuando se trate de diseminar elementos positivos, como el transporte de nutrientes, especies o información. Pero, al mismo tiempo, se pueda desacoplar cuando se propaguen elementos negativos, como patógenos, contaminación o malas prácticas.

El principio de *Retroalimentación y variables lentas* hace referencia a las condiciones que permiten que un sistema socio-ecológico se encuentre en un estado deseable para la provisión de servicios ecosistémicos. Es decir, para que un SSE no rebase el umbral que lo lleve a otro estado, existen mecanismos propios del sistema que lo regulan. El espacio óptimo para un SSE se conoce como Cuenca de Atracción (Walker et al., 2004): una vez que el sistema rebasa el umbral, cae en otro estado con sus propios

mecanismos de retroalimentación, pasando así a otra cuenca de atracción (Figura 4). En este principio se propone que hay que tener una gestión o monitoreo de estas variables y sus retroalimentaciones para saber cuándo se está a punto de rebasar el umbral y pasar a otro estado, que puede o no ser deseable para las actividades que se llevan a cabo en el SSE. De esta forma ejerce acciones de manejo que permitan al sistema mantener su recuperarse sin rebasar el umbral.

Figura 4
Representación gráfica de una cuenca de atracción



Nota: Extraído de Walker et la. (2004).

La importancia de fomentar el *Pensamiento Complejo Adaptativo* en la gestión de los SSE radica en la incorporación de modelos con una visión holística. Es decir, que tengan en consideración de cómo los efectos sobre algunos componentes del sistema afectan directa e indirectamente a otros componentes y escalas. En contraparte, los modelos de gestión tradicional suelen tener una visión reduccionista, que abarca de manera parcial algunos aspectos del SSE. La incorporación de este tipo de pensamiento en la gestión de los SSE ayuda a fomentar su resiliencia ya que resalta la necesidad de considerar los efectos indirectos y fomentar los otros principios, debido a la incertidumbre y el comportamiento no lineal de estos sistemas.

El quinto de los principios es *Fomentar el Aprendizaje y la Experimentación*; este principio hace referencia al proceso de modificar conductas, habilidades, valores o preferencias, partiendo de cómo el conocimiento individual puede ser útil para la comunidad. El aprendizaje colectivo o social se relaciona con el principio de participación, que contribuye al fomento de la resiliencia, puesto que es a través de esta que los SSE se adaptan al cambio y hacen frente a la incertidumbre. Es importante incorporar mecanismos de aprendizaje en la gestión de los SSE, no solo de manera interna, sino también a diferentes escalas.

El principio número seis es *Ampliar la Participación*, este principio se refiere al compromiso de los actores involucrados en la gestión del SSE en los procesos de toma de decisiones y en las actividades dentro de la comunidad. Este principio es importante para la resiliencia de SSE porque amplía la información disponible para tomar decisiones, promueve la acción colectiva, legitima la toma de decisiones y facilita el seguimiento y la aplicación de las diferentes medidas de gestión. Es trascendental contar con mecanismos que garanticen la participación de los diferentes grupos en la toma de decisiones, además de garantizar la diversidad de ideas que ayuden a detectar e interpretar crisis y perturbaciones.

El último de los principios de Biggs es *Promover la Gobernanza Policéntrica*, donde se entiende por policentrismo cuando los actores de diferentes escalas con autonomía interactúan entre sí para resolver un problema. Esto es de gran ayuda para el fomento de la resiliencia y se relaciona con el principio de *Diversidad y Redundancia*, pues al tener un sistema de gobernanza policéntrico, aumentamos la diversidad de instituciones involucradas en la gestión del SSE, y al ser independientes, se desarrolla la redundancia y modularidad, es decir, ante la negativa o incapacidad de alguna institución para dar solución a un problema. Existen diferentes opciones donde los usuarios de los recursos puedan resolver sus inconvenientes, el policentrismo incrementa las capacidades del sistema para responder adecuadamente a problemas en

distintas escalas. Es importante que, pese a que exista cierta independencia entre instituciones, estas puedan trabajar juntas o en sintonía para la resolución de conflictos.

Justificación

La pérdida de resiliencia en los sistemas socio-ecológicos costeros compromete su sostenibilidad, y con esto, los beneficios que de ellos recibimos. En el estado de Chiapas coexisten diferentes actividades como pesca, turismo y comercio, con aportes distintos a la sostenibilidad del sistema. Sin embargo, la pesca artesanal es la principal fuente de empleos en la comunidad *Pesquería La Gloria,* pues de ella dependen muchas familias, y esta a su vez, enfrenta diversos problemas sociales y biofísicos.

La relación de la actividad pesquera con la economía de la comunidad hace que esta sea susceptible a los diferentes problemas y cambios que dicha actividad pueda sufrir. La incertidumbre causada por la incapacidad de predecir el impacto de los fenómenos naturales y la respuesta del SSE hacia ellos, expone la necesidad de crear mecanismos que den respuesta a los cambios que genera el impacto de los fenómenos naturales, manteniendo su identidad y relación con el ecosistema. Con base en esta idea central, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo fomentar la resiliencia socio-ecológica de las cooperativas pesqueras en Pesquería La Gloria, Arriaga Chiapas, desde un enfoque integral que considere sus componentes sociales y ecológicos?

Objetivos

Objetivo General

Proponer directrices adecuadas para fomentar la resiliencia socio-ecológica de cooperativas pesqueras en Pesquería La Gloria, Arriaga Chiapas

Objetivos específicos

- Caracterizar los componentes de las pesquerías desde un enfoque socio-ecológico.
- Diseñar indicadores socio-ecológicos para medir la resiliencia con base en los principios de Biggs.
- Diagnosticar la resiliencia socio-ecológica de las cooperativas pesqueras de *Pesquería La Gloria*.
- Proponer lineamientos para el fomento de la resiliencia socio-ecológica en las pesquerías de *Pesquería La Gloria*.

Método

Para proponer lineamientos que fomenten la resiliencia socio-ecológica en las cooperativas pesqueras de *Pesquería La Gloria*, se utilizó un enfoque de métodos mixtos que se articularon conforme a los cuatro objetivos específicos.

1. Caracterización de los componentes de las cooperativas pesqueras desde el enfoque de sistemas socio-ecológicos.

Para determinar los alcances de la presente investigación, identificar los estresores puntuales y biofísicos, así como las principales problemáticas socioambientales reconocidas por la comunidad, se realizó un muestreo prospectivo conocido como *scoping* o muestro exploratorio (Sitas et al., 2021). Este tipo de muestreo consiste en la aplicación de un conjunto de técnicas de recolección de datos (entrevistas, observación, observación participante, etc.) con el objetivo de explorar el lugar donde se llevará a cabo la investigación, establecer las áreas de interés y la metodología adecuada para llevarla a cabo (Sitas et al., 2021).

Para identificar a los actores clave y colaboradores de la presente investigación, se realizó un mapeo de actores mediante la técnica de "bola de nieve" (Kirchherr y Charles, 2018). La implementación de esta técnica se llevó a cabo en el proceso de *scoping*. Consistió en la aplicación de entrevistas a informantes semilla, que en este caso fueron autoridades locales. Posteriormente, se les solicitó a los informantes que nombraran a otros actores importantes para la actividad pesquera en la comunidad. Este proceso se repitió hasta que los nombres mencionados empezaron a coincidir de manera recurrente y hasta saturar la lista de posibles actores.

La descripción de los componentes que representan el SSE de las cooperativas pesqueras de *Pesquería La Gloria* se realizó con base en las variables de primer y segundo orden del *Marco General* propuesto por Ostrom (2009). Para lo anterior, se diseñó una entrevista semiestructurada, siguiendo las recomendaciones de Turner y Hagstrom (2022). Las preguntas de la entrevista se seleccionaron siguiendo criterios de relevancia, claridad, precisión y pertinencia al contexto local. La estructura de la

entrevista se dividió en tres secciones: introducción, preguntas centrales y cierre. Las preguntas centrales se formularon para obtener información sobre diversidad, conectividad, aprendizaje, bucles de retroalimentación, pensamiento sistémico y policentrismo, que son ejes de los sistemas socio-ecológicos que fomentan la resiliencia de acuerdo con Biggs et al. (2015). Previo a la aplicación, se realizó un par de entrevistas piloto para probar la claridad, exactitud y precisión de las preguntas.

La aplicación de la entrevista siguió los procedimientos éticos estándares regulares (Qu y Dumay, 2011). Esto implicó que, junto con el cuestionario, a los participantes se les solicitó el permiso explícito para grabar la conversación y se les entregó una carta de consentimiento informado (Anexo IV). Se garantizó la confidencialidad y discreción en el uso de los datos y su anonimato al presentarlos, además del compromiso de presentarles los resultados obtenidos.

Se realizaron siete entrevistas con actores clave en el desempeño de la actividad pesquera dentro de la comunidad. Se preestablecieron 22 códigos y cinco categorías (Tabla 1) tomando como base el trabajo de McGinnis y Ostrom (2014). Se resguardó la identidad de los participantes mediante códigos de identificación durante la presentación de los resultados.

Para el análisis de las entrevistas se utilizó el análisis temático "*teórico*", es decir, desde un enfoque deductivo, donde la codificación se hace en función de una pregunta específica y con un marco preestablecido (Braun y Clarke, 2006). En este sentido, se generaron los códigos con base en las variables de segundo orden del MG (Tabla 1). Se llevó a cabo la triangulación de la información, que es el proceso en el que se contrastan las respuestas obtenidas con otras fuentes de información (Bans y Tiimub, 2021), en este caso la bibliografía disponible y la opinión de los actores locales. Finalmente, se realizó una descripción del SSE para *Pesquería La Gloria*, utilizando los criterios de Lingard (2019) para la selección de citas representativas y construcción de párrafos.

Tabla 1
Categorías y códigos preestablecidos para el análisis de las entrevistas

Categorías	Códigos
Sistema Recurso (SR)	- SR1 - Localización - SR2 - Sector - SR3 - Claridad de los límites espaciales del sistema. - SR4- Predictibilidad de la dinámica del sistema.
Unidades de Recurso (UR)	- UR1 - Especies aprovechadas. - UR2 - Distribución temporal - UR3 - Distribución espacial. - UR4 - Importancia económica. - UR5 - Movilidad
Sistema de Gobernanza (SG)	- SG1 - Dependencias gubernamentales involucradas en la pesca. - SG2 - Organizaciones de la sociedad civil involucradas en la pesca. - SG3 - Leyes y reglamentos relacionados con la pesca. - SG4 - Acuerdos entre usuarios. - SG5 - Instituciones académicas involucradas en la pesca.
Usuarios (U)	- U1 - Número de Usuarios. - U2 - Número de cooperativas. - U3 - Liderazgos - U4 - Conocimiento del modelo SSE - U5 - Artes de pesca
Interacciones y Resultados (IR)	- IR1 - Problemáticas - IR2 - Cooperación

2. Diseñar Indicadores socio-ecológicos para medir la resiliencia con base en los principios de Biggs

Para el diseño de los indicadores socio-ecológicos que permiten medir la resiliencia de las cooperativas pesqueras, se utilizó como base el marco teórico de Biggs et al. (2015) que propone que la diversidad, la gestión de la conectividad, el monitoreo de variables, el pensamiento sistémico adaptativo, el aprendizaje, la participación y la gobernanza policéntrica son las propiedades que fomentan la resiliencia socio-ecológica (Biggs et al., 2015). Se seleccionaron variables relevantes para cada principio como, por ejemplo, la fragmentación del área de pesca, la diversidad económica y la participación comunitaria, mediante análisis de contenido de la literatura especializada.

A partir de las características relevantes, según el Objetivo 1, se definieron indicadores medibles, para cada variable. Finalmente, los indicadores se presentaron y ajustaron con las recomendaciones del comité asesor compuesto por expertos en socio-ecología, sociología y gobernanza.

3. **Diagnosticar la resiliencia socio-ecológica en cada una de las cooperativas pesqueras de Pesquería La Gloria.**

El diagnóstico de la resiliencia socio-ecológica se realizó mediante la evaluación de los indicadores que van en una escala de cero a uno, donde el valor de cero indica que no aportan nada para la resiliencia socio-ecológica y uno representa el máximo aporte de la resiliencia socio-ecológica de la cooperativa pesquera evaluada. Para esta valoración se llevó a cabo una segunda entrevista semiestructurada a los actores clave, manteniendo los mismos criterios para la selección de actores, mecanismos de confidencialidad y consentimiento informado llevado a cabo en la primera ronda.

Para completar la información y contar con más de una narrativa (es decir., la de los directivos de la cooperativa) se realizaron entrevistas a otros socios de las cooperativas utilizando el criterio de oportunidad para su selección. La información obtenida fue validada a través de la triangulación entre fuentes de información disponible (artículos, tesis y literatura gris) y entrevistas a actores con conocimiento de la actividad pesquera dentro de la comunidad (autoridades locales y representantes de organizaciones de la sociedad civil) (Benavides y Gómez-Restrepo, 2025; Early-Capistrán et al., 2025).

Para sistematizar la entrevista se utilizó el análisis temático con un enfoque deductivo, en cambio, para asignar un valor a las categorías preestablecidas se diseñó una rúbrica (Anexo II) con base en los indicadores propuestos. Una vez calculado el valor de cada indicador se obtuvo el valor de un índice compuesto de cada principio que promueve la resiliencia socio-ecológica para cada cooperativa evaluada, mediante un

promedio del valor de sus indicadores. cabe destacar que el valor de estos indicadores oscila entre cero y uno en todos los casos.

4. **Proponer directrices para el fomento de la resiliencia socio-ecológica las cooperativas pesqueras de *Pesquería La Gloria*.**

Con base en los resultados previos se determinaron los ejes de acción para las directrices. Se utilizaron los principios peor evaluados en el desarrollo del Objetivo tres (diagnóstico) como áreas sobre las cuales incidir para el fomento de la resiliencia socio-ecológica de *Pesquería La Gloria*. En este sentido, se utilizó la definición de directriz de la Real Academia de la Lengua Española (RAE) que las define como "Conjunto de instrucciones o normas generales para la ejecución de algo". Las directrices que a continuación se presentan son un conjunto de normas, buenas prácticas y estándares que pueden ser tomadas como base para la aplicación y diseño de futuros planes y estrategias que busquen fomentar la resiliencia socio-ecológica en la comunidad.

Resultados

Durante el proceso de *scoping* se obtuvo una lista de 10 personas que fueron consideradas relevantes para la toma de decisiones dentro de *Pesquería La Gloria*. Ocho de las personas mencionadas son presidentes de las sociedades cooperativas pesqueras, los dos restantes fueron el agente municipal y la presidenta del *Comité de Mejoras*, estas figuras representan a las autoridades locales y tienen la función de enlace con el gobierno del municipio de Arriaga, Chiapas.

Los *shocks* que afectaron a *Pesquería La Gloria*, identificados por los entrevistados, fueron la pandemia por COVID 19, el huracán Barbara (que impactó en el año 2013) y el terremoto del año 2017. Los efectos del impacto de estos fenómenos abarcan desde efectos económicos y en la salud de los pobladores (Tabla 2).

Tabla 2
Fenómenos y efectos identificados por actores clave en *Pesquería La Gloria*.

Fenómenos	Efectos
Pandemia por COVID 19	*"Afectó a la economía"* "...Había miedo, pánico en la gente…" "...Se cerró el mercado…" "Murió mucha gente"
Huracán Bárbara 2013	"Tiró casas, hubo inundación y muchos vientos" "se perdieron casas" "se llevó techos y la comunicación, no había alimentos" "se rompieron los caminos y se perdió equipo" "afectó a muchas casas"
Terremoto 2017	"bajó la pesca y la comercialización" "casas cuarteadas" "caída de casas y deterioro"

Nota: Estas fueron las respuestas a las preguntas ¿Cuál fue el último fenómeno que afectó la dinámica de la comunidad? Y ¿De qué manera se vio afectada la comunidad?

1. **Descripción de los componentes del sistema socio-ecológico que conforman las cooperativas pesqueras**

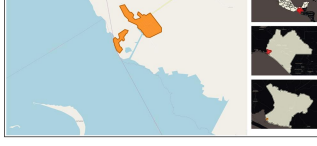
Los participantes del estudio mostraron una actitud colaborativa en todo momento, respondiendo a las preguntas con interés y apertura. Esto reflejó su deseo de participar activamente en el estudio. A continuación, se presentarán las citas de las entrevistas más significativas para cada variable. Con el fin de facilitar el análisis y la comprensión de los resultados, se denominará a los participantes como "Usuarios".

1.1. Sistema Recurso

La comunidad *Pesquería La Gloria* se ubica (SR1) a orillas de la laguna costera *Mar Muerto* (Figura 5) en las coordenadas 94°05'32.922 Oeste y 16°08'57.156 Norte (INEGI, s.f.). Pertenece al municipio de Arriaga, en el estado de Chiapas, y comparte frontera con el estado de Oaxaca en el sureste mexicano (De los Santos y Cruz, 2012).

Figura 5

Mapa del polígono poblacional de Pesquería La Gloria, municipio de Arriaga Chiapas.



Esta laguna costera se divide entre ambos estados, sin embargo, no hay una delimitación clara del sistema (SR3), ya que los usuarios pueden pescar en cualquier espacio de la laguna costera, "*Sí, donde no tiene uno como un lugar definido para pescar, no. Incluso vamos a partes de Oaxaca también a pescar. No pasa nada, pues no hay problema con eso.*" (Pescador D, 32 años); *"no está dividida hermano, todo es para todos" (*Pescador R, 50 años).

Como su nombre lo indica, *Pesquería La Gloria* es una comunidad de vocación pesquera (SR2), siendo ésta su principal actividad económica (INEGI, s.f.). Así lo reconoce el entrevistado Pescador A (39 años): *"Básicamente, aquí uno vive de la pesca. Aquí el... toda la gente que vive aquí, considero yo que vive de la pesca, a menos que tengan su propio negocio, digamos, tienda, tortillería, purificadora, pues ellos no. Pero la mayoría sí depende de la pesca"*

Este estilo de vida les ha permitido identificar las temporadas (SR4) de mejor producción, de acuerdo con diferentes variables como la lluvia "*Si no llueve no hay... No, el camarón no crece, no se reproduce, el pescado pues no entra. O sea, es muy importante la lluvia*" (Pescador R, 50 años), así como el viento y los efectos de la luna, "*, por efecto, corre este viento seco. cada efecto de luna es tiempo de seca, corre este viento y ya nos vamos a poner chango a pescar pues"* (Pescador R, 50 años).

De manera general, podemos describir a *Pesquería La Gloria* como una comunidad que se desarrolla en torno a la pesca, con una cercanía notable a la laguna costera que moldea no solo sus medios de vida sino también la forma en que se relacionan con su ecosistema.

1.2. Unidades de Recurso

En La Gloria desarrollan tres tipos de pesquerías. Dentro de la pesquería de jaiba los usuarios reconocen dos especies (UR1): *"Está la jaiba azul (Callinectes arcuatus), la jaiba blanca que le llamamos nosotros y el jaibón (Callinectes spp.). Pero, o sea, la jaiba blanca, la chiquita, cuando crece se hace jaibón"* (Pescador D, 32 años). La pesquería

de camarón donde también se explotan dos especies: *"Si que el blanco (Penaeus vannamei). El blanco normalmente sale en temporaditas… también el sarado (Penaeus stylirostris), un rojito"* (Pescador A, 39 años); finalmente, en la pesquería de escama se aprovechan diversas especies de peces *"Aparte de la lisa (Mugil cephalus) y la mojarra (Gerres cinereus), la andáfia (sp)… También, mapache (Rhencus macracanthus), cuatro ojos, todo, todo, todo lo que llame escama de diferentes especies"* (Pescador H, 50 años).

Dentro de cada pesquería, algunas especies tienen mayor importancia económica (UR4) que otras. Por ejemplo, la pesquería de jaiba, el valor del "Jaibón" es superior al valor de la Jaiba Azul: *"El Jaibón ese sí vale casi el doble de la Jaiba Azul."* (Pescador D, 32 años). En el caso de la pesquería de camarón, el sarado tiene un menor valor debido a sus características "*Pues aquel es para pulpa, es más cascaruda, la cáscara es más tiececita y el otro no*" (Pescador F, 46 años). En la pesca de escama, el botete (*Sphoeroides annulatus*) se desecha directamente, ya que no tiene demanda en el mercado: "El Botete no es una especialidad que se capture porque no tiene una demanda" (Pescador H, 50 años).

Las especies aprovechadas tienen una temporalidad (UR2) marcada y reconocida por los usuarios. En el caso de la pesquería de camarón, por ejemplo, "*semana santa que empieza marzo o abril, se escasea el camarón*" (Pescador A, 39 años), mientras que, en la pesquería de jaiba, es la especie de mayor importancia comercial es la que escasea: "*La azul es todo el año que se captura. Y la blanca es nada más, son como tres meses. Digamos que cuando empiezan el norte, es que entra uno para allá*" (Pescador D, 32 años). Esto pasa también con la pesquería de escama: "*son temporadas. Un ejemplo, ahorita, marzo, abril, febrero, marzo, abril, mayo, la mojarra. Porque es tiempo de que la mojarra entra a desovar aquí al mar. Y entonces es el tiempo que lo agarra la gente. Y lo que es la lisa ya después de junio, julio, agosto, septiembre hasta octubre ya se pesca la lisa. Y otro tipo de pescadito como es la andáfia, el chucumite. Esos también son grandes volúmenes. Sí, sí, la andáfia, el chucumite, la roma que le llamamos también. Ese de la andáfia pues casi toda la temporada.*" (Pescador H, 50 años)

Las especies tienen un rango amplio de movilidad (UR5), teniendo en cuenta que dentro del sistema no hay una barrera física que restrinja su movimiento "*son imaginarias nada más porque ya ves que el pescado, pues, a donde vaya él tienes que ir tú.*" (Pescador H, 50 años). Sin embargo, los usuarios identifican zonas específicas en las "zonas de criaderos", donde se distribuyen (UR3) las diferentes especies de acuerdo con sus hábitos: "*Pues allá ves que, en el manglar, pues ahí vive el camarón, vive el pescado, todas las varias especies viven en las raíces*" (Pescador D, 32 años). Con base en esta información, ellos deciden dónde pescar: *"Le llamamos los conchales, los conchales abajo del mar, una especie de arrecife, pero es una almejita entonces la mojarra mucho opta por ir a comer ahí y por eso son puntos estratégicos*" (Pescador H, 50 años)

Estos hallazgos nos permiten describir el subsistema de unidades de recursos que componen el SSE de Pesquería La Gloria. Las principales pesquerías que se desarrollan en la comunidad son las de camarón, escama y jaiba. De estas, la pesca de escama es la más diversa con más de dos especies aprovechadas. En cada pesquería hay una clara preferencia por especies y una variación en su temporalidad y distribución.

1.3. Sistema de Gobernanza

Los usuarios reconocen a las instituciones involucradas en la pesca (SG1) correspondientes a las tres escalas de gobierno (Federal, estatal y municipal). A nivel federal, se encuentra la Secretaría de Marina, la CONAPESCA y el INAPESCA, este último, actualmente conocido como Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuacultura Sustentable (IMIPAS) *"Lo que es la INAPESCA, pues tenemos entendido que ya parece que quiere desaparecer"* (Pescador H, 50 años). A nivel estatal, identifican a la Subsecretaría de Pesca: "*Pues esta la subsecretaría de pesca que es la que, este, nos apoya, o sea estamos afiliadas a ella, a la subsecretaría de pesca"* (Pescador R, 50 años) y a nivel municipal identifican a la coordinación de pesca y el agente municipal: "Hay *coordinación de pesca, pero es muy poco el... y casi nulo el apoyo de la presidencia.*" (Pescador D, 32 años).

La Confederación Mexicana de Cooperativas Pesqueras y Acuícolas (CONMECOOP) es de las pocas organizaciones no gubernamentales de perfil social (SG2) que tienen presencia en Pesquería La Gloria: *"No, organizaciones no. La única que tenemos a nivel nacional, que somos parte de ella, es la confederación nacional de pescadores, de la CONMECOOP, le llamamos nosotros"* (Pescador H, 50 años). No obstante, la presencia de la CONMECOOP ha permitido a otras organizaciones como Niparajá A.C. trabajar con algunas cooperativas: *"La CONMECOOP es una y otra que se llama Niparajá y una universidad de Estados Unidos"* (Pescador D, 32 años). Por otro lado, los usuarios no advierten la presencia de alguna universidad (SG5) que trabaje directamente con los pescadores, más que Duke, que colaboran con Niparajá: *"La CONMECOP una otra que se llama Niparajá y una universidad de Estados Unidos…Duke"* (Pescador D, 32 años).

Los usuarios están conscientes de las reglas en su oficio (SG3). Por un lado, identifican las vedas: *"Lo que se veda es la lisa, la liseta, la lebrancha que le llaman, que es la roma"* (Pescador L, 57 años); el cumplimiento de los avisos de arribo por parte de la CONAPESCA: *"¿A la CONAPESCA? … Cada que se entregan los avisos de arribo, cada semana."* (Pescador H, 50 años). Pero también conocen los programas a los que tienen derecho: *"Bueno, de hecho, nosotros, por ejemplo, hay un programa de la subsecretaría de pesca. que nos regalan 500 pesos bimestrales"* (Pescador D, 32 años).

Por otro lado, en las cooperativas de pesquería la Gloria, los usuarios son capaces de tomar acuerdos (SG4) con un mecanismo conocido como "asamblea", donde todos los socios participan con un voto: *"Ahí, lo que acordamos nosotros es lo que se lleva a cabo. Sí escuchamos alguna propuesta, pero nosotros decidimos si se lleva a cabo o no"* (Pescador D, 32 años). En algunos también puede haber acuerdos entre cooperativas para un beneficio en común "*no tenemos temporal, sino que nada más nos ponemos nosotros, ahora sí, qué días no se va a pescar… no se tiene que pescar entre sábado y domingo, los dos días, pero ya algunos pescadores hasta de manera, ahora sí, voluntaria han decidido que el miércoles no van a pescar… Sí, hay acuerdo, como no pescar el sábado y domingo.*" (Pescador L, 57 años).

En términos generales, podemos mencionar que los pescadores de la comunidad se agrupan a través de cooperativas. Estas tienen una representación democrática que con capacidad de tomar decisiones y lograr acuerdos entre cooperativas. Además, estas cooperativas se agrupan en una Federación que los representa. Finalmente, las instituciones de todos los niveles de gobierno tienen presencia en la comunidad, con un rol y nivel de involucramiento distinto.

1.4. Usuarios

El número de sociedades cooperativas (U2) en pesquería la gloria oscila en 7 y 10: *"Hay 8 cooperativas. y una sección."* (Pescador R, 50 años). Esto varía porque hay algunas que, pese a que se reúnen y funcionan como tal, no están legalmente constituidas, "*… son 7 que tienen permiso y hay 2, que según 3, que están gestionando su permiso que están como grupos"* (Pescador D, 32 años). Las sociedades cooperativas pueden variar en cuanto al número de socios (U1), desde las más pequeñas con 20 socios, *"Ahorita somos 20, pero cuando iniciamos éramos 23, no es grande la cooperativa."* (Pescador D, 32 años), hasta más grandes con 80 socios *"nosotros somos 80"* (Pescador L, 57 años).

Las cooperativas están afiliadas a la CONMECOOP y los usuarios ven al presidente de esta confederación como quien los representa (U3) *"El compañero Pollo que es el presidente de nuestra federación"* (Pescador R, 50 años) *"No, ahí el agente municipal no entra, lo que pasa es que ahí es el presidente de la federación por eso se hacen juntas, como a él le llega la información más… él comparte qué se va a hacer o qué no se va a hacer"* (Pescador F, 46 años).

En cada pesquería se necesita un arte de pesca (U5) distinto *"en la pesquería de jaiba se utilizan trampas. De hecho, te digo, hace cuatro años pescábamos nada más*

con nasas[2]*. De repente empezaron a traer unas trampas de campeche"* (Pescador D, 32 años), mientras que para la pesca de escama se utilizan trasmallos[3]: *"trasmallos para la roma (Mugil curema), que es la lebrancha, tengo mallas para la andáfia, otra especie de la más pequeñita, y tengo unas mallas para las mojarras, agalleras."* (Pescador R, 50 años) y para la pesca de camarón se utilizan los copos[4], coloquialmente conocidos como changos: *"ahorita se está usando un arte de pesca que le llamamos chango"* (Pescador R, 50 años).

El estilo de vida de los pescadores, donde se lleva a cabo una interacción directa del usuario con su entorno, les permite tener un entendimiento empírico de su ecosistema (U4). Por un lado, identifican los efectos de ciertos fenómenos en el medio ambiente *"Lo que le estamos llamando nosotros es calentamiento global. O sea que llueve, pero no... ¿Cómo te explico? Lo que podía haber llovido en un mes, llueve en un día. Y eso pues no se puede... No se aprovecha. En lugar de que te cause un bien, te causa un mal…La contaminación y todos tenemos que ver algo. Y pues, así como somos responsables, también seríamos responsables en evitar eso"* (Pescador H, 50 años). Por otro lado, el efecto de las malas prácticas sobre las especies aprovechadas "*es la trampa la que está perjudicando ahorita al sistema, ¿no? porque si ya tienes la trampa tirada ya no puedes pescar ni lisa, ni mojarra, ni camarón, ni nada y las jaibas se acaban"* (Pescador H, 50 años). O bien, el efecto de políticas públicas sobre el ecosistema: *"salió una nueva ley que, con dos, tres, ocho personas ya pueden hacer una cooperativa, entonces toda esta apedazada se deformó, se desarmó todo y pues no cuidamos la especie como te digo ahorita está poca"* (Pescador R, 50 años).

[2] Nasa: son artes de pesca fijos, que operan en lagunas, esteros y aguas continentales sus características varían de acuerdo a la especie que se desea capturar. Con ellas se pueden capturar, langostas, peces, langostinos y en este caso jaibas.

[3] Trasmallo: es una red de enmalle que tiene tres capas de tejido, con dos capas externas de red de malla grande y una capa interna de red de malla pequeña colgada flojamente (es decir, con una proporción de suspensión horizontal baja), ya sea para atrapar peces en una bolsa, o bien para enredarlos en la red (He et al, 2022)

[4] Copo: Les dicen copos y charangas a redes en forma de embudo que se fijan de manera provisional para atrapar al camarón mientras migra con el efecto de la marea (Esquinca y Viveros, 2007).

Con estos hallazgos podemos conocer más de cerca a los pescadores, quienes son los usuarios de las unidades de recurso. El estilo de vida del pescador le permite reconocer su entorno, detectar cuáles son las áreas adecuadas de pesca y cuáles son los tiempos y las artes de pesca adecuadas para cada jornada.

1.5. Interacciones y Resultados

En Pesquería La Gloria, los usuarios identifican múltiples problemáticas (IR1), como la sobrepoblación *"De pescadores, sí. Ya, si antes éramos 60, ahorita ya somos como 120 y entramos a pescar jaiba."* (Pescador D, 32 años). También las malas prácticas *"Aparte de la sobrepoblación, la pesca irresponsable"* (Pescador H, 50 años), la falta de empleo: *"No se encuentra trabajo pues, hay algunos que estudian ha habido casos aquí dos o tres casos de que salen de la universidad, pero no encuentran trabajo, se tienen que meter al mar"* (Pescador D, 32 años) y hasta corrupción dentro de las mismas cooperativas: *"En el caso de mi cooperativa, fue el presidente que estaba. Se llevó un dinero de la cooperativa."* (Pescador D, 32 años).

Por otro lado, los usuarios también expresan diferentes tipos de apoyo y cooperación mutua (IR2), llevan a cabo limpieza en su zona de pesca: " *a veces, nos reunimos acá, tenemos unos eventos aquí de todo lo que es limpieza (Don Hugo)* o le prohíben entradas a compradores desleales: "*vino una empresa de Tabasco, no sé cómo se llama la empresa buscando la Jaiba enhuevadita para la carnada para el pulpo, lo corrieron porque se estaba llevando la enhuevadita, lo corrieron, sabe que si vuelve a venir le quemamos el carro. Ya no vino porque lo amenazaron, pero mientras no se llevó como 3 viajes de Jaiba hermano, ahorita la Jaiba descansa un poco*" (Pescador R, 50 años). En el caso de la pandemia, repartieron pescado en las colonias más desfavorecidas: "*que pedimos pescado con los compañeros y nosotros íbamos a pescar y lo que recaudábamos era para ir a repartirlo a Rica; a las zonas más marginadas, llevábamos camarón, jaiba, pescado. el charal, tengo un primo acá que él captura, es de ese centro de acopio y él me dijo, llévense dos coches al charal para que lo respondamos a la plebe* (Pescador R, 50 años).

De esta manera, observamos que, aunque los pescadores enfrentan diversos desafíos que afectan de manera directa su actividad y que pueden causar divisiones, también son capaces de lograr acuerdos y cooperación para beneficio en común.

2. Indicadores socio-ecológicos para medir la resiliencia con base en los principios de Biggs

Se determinó un total de 18 indicadores socio-ecológicos agrupados en 7 ejes que se alinean a los 7 principios propuestos en el trabajo de Biggs y colaboradores (2012) para fomentar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos (Anexo I, Figura 7). Estos indicadores se evalúan en una escala de cero a uno, donde un valor de uno representa las características óptimas, que fomentan la resiliencia socio-ecológica en el sistema, mientras que un valor de cero representa las características desfavorables que entorpecen la resiliencia en los sistemas evaluados.

2.1. Indicadores para el principio de Diversidad y redundancia

Estos indicadores evalúan la capacidad de los pescadores para subsistir en su entorno cuando su actividad principal se ve interrumpida. Un alto nivel de diversidad indica que los pescadores son menos vulnerables a los cambios en las condiciones ambientales o económicas.

Tabla 3
Indicadores para el principio de diversidad y redundancia.

Indicador	Descripción
Actividades secundarias	Son todas las actividades donde los socios obtienen ingresos, pero que son ajenas a la pesca, como la mampostería, la ganadería o el cultivo.
Especies no objetivo	Son todas las especies que los socios capturan, pero son ajenas al tipo de pesquería al que pertenece su cooperativa. Por ejemplo: la jaiba y el camarón son especies no objetivo para la pesquería de escama (peces).
Diversidad de artes de pesca	Los artes de pesca son todas aquellos instrumentos y materiales que los pescadores utilizan para capturar a

	los organismos. Por ejemplo: anzuelo, atarraya o curricán.

2.2. Indicadores para el principio de Conectividad

Los indicadores de conectividad proporcionan información sobre el grado de fragmentación del sistema socio-ecológico que restringen el transporte de los recursos pesqueros dentro del sistema. Un sistema con poca conectividad tiene una menor capacidad de recuperación, mientras que un sistema altamente conectado es menos resistente a las perturbaciones. Sin embargo, un sistema con una conectividad controlada es más resiliente.

Tabla 4
Indicadores para el principio de conectividad.

Indicador	Descripción
División política del sistema	Hace referencia a todas aquellas barreras físicas o políticas impulsadas por los usuarios que restrinjan el acceso o la migración de las especies en el sistema. Por ejemplo: acuerdos, concesiones o encierros.
División natural del sistema	Se refiere a todas las barreras físicas producto de la naturaleza, que dividen el sistema y restringen la migración de especies. Por ejemplo: barras arenosas, dunas, barreras de manglar, etc.

2.3. Indicadores para el principio de Gestión de variables lentas

Los indicadores de gestión de variables lentas permiten identificar la capacidad de los actores locales para medir y reconocer los umbrales que pueden desencadenar cambios irreversibles en su sistema. Estos indicadores evalúan los mecanismos y programas existentes para el monitoreo de estos parámetros.

Tabla 5
Indicadores para el principio de gestión de variable lentas.

Indicador	Descripción
Monitoreo de variables físico-químicas	Trata sobre la presencia y constancia de los monitoreos de la calidad ambiental del sistema implementado por diferentes instituciones.

Monitoreo pesquero	evalúa la presencia y constancia de los monitoreos que se encargan de verificar el número socios por cooperativas, el número de embarcaciones o artes de pesca.

2.4. Indicadores para el principio de Pensamiento complejo adaptativo

Los indicadores de pensamiento complejo adaptativo miden el grado de conocimiento y comprensión que los usuarios tienen sobre su entorno y los fenómenos que en él se producen. Estos indicadores evalúan el grado de comprensión empírica de la complejidad y la adaptación propia de sus sistemas. Un alto nivel de pensamiento complejo adaptativo permite a los pescadores gestionar los recursos pesqueros de manera más sostenible y resiliente.

Tabla 6
Indicadores para el principio de pensamiento complejo adaptativo.

Indicador	Descripción
Comprensión de la complejidad	La complejidad en los SSE surge de la interacción de sus componentes y múltiples procesos de auto control. En este sentido, se estima que el entrevistado reconoce esta propiedad cuando describe los componentes de su sistema, sus interacciones y se ubica dentro del mismo sistema.
Comprensión de la adaptación	La adaptación se puede definir como los procesos de cambios en las especies que permiten su permanencia antes los cambios en los sistemas. Consideramos que el entrevistado reconoce esta propiedad cuando identifica los cambios en las especies y ecosistemas, las estrategias de adaptación o menciona la importancia de la adaptabilidad.

2.5. Indicadores para el principio de Aprendizaje

Los indicadores de aprendizaje miden la capacidad de los usuarios para incorporar nuevos conocimientos al momento de aprovechar sus recursos, además de tomar en cuenta los mecanismos de aprendizaje presentes en la comunidad. Un fomento del

aprendizaje contribuye a la resiliencia ya que permite la adaptación en un entorno cambiante.

Tabla 7
Indicadores para el principio de aprendizaje.

Indicador	Descripción
Mecanismos que permiten el aprendizaje	Estas son todas las actividades que permiten el aprendizaje de los socios de la cooperativa. Por ejemplo: cursos, talleres, pláticas o capacitación.
Evidencia del aprendizaje colectivo	Se considera como evidencia de aprendizaje colectivo a todos los cambios que los usuarios han implementado en la manera en la que aprovechan los recursos. Por ejemplo: Implementación de nuevas técnicas o tecnologías, acuerdos en el aprovechamiento y gestión de los recursos.

2.6. Indicadores para el principio de Participación

Los indicadores de participación determinan el grado de involucramiento de los agremiados en la toma de decisiones dentro de cada cooperativa. Estos indicadores evalúan la representación de los pescadores en los procesos de gestión y la participación de sectores como los jóvenes y las mujeres comúnmente, ignorados dentro este sector. Un alto nivel de participación contribuye a una gestión pesquera más justa y equitativa.

Tabla 8
Indicadores para el principio de aprendizaje.

Indicador	Descripción
Mecanismos de participación colectiva	Son todos los mecanismos que permiten la participación de los socios, como las asambleas, las votaciones o referéndums.
Participación de mujeres	Con este indicador se evalúa la presencia de las mujeres y el grado de involucramiento de éstas en la gestión de la cooperativa y toma de decisiones.
Participación de jóvenes	Con este indicador se considera la participación dentro de la cooperativa de personas que tienen entre 17 y 29 años.

2.7. *Indicadores para el principio de Gobernanza policéntrica*

Los indicadores de gobernanza policéntrica identifican el grado de involucramiento de las instituciones de las diferentes escalas de gobierno en la gestión de la pesca dentro de la comunidad Pesquería La Gloria. Estos indicadores evalúan el grado de involucramiento de las instituciones dentro de la comunidad y la percepción de la eficiencia de su trabajo por parte de los pescadores. Una gobernanza policéntrica efectiva es esencial para garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los recursos pesqueros.

Tabla 9
Indicadores para el principio de gobernanza policéntrica.

Indicador	Descripción
Calidad en la gestión pesquera local	En este indicador se toma en cuenta la percepción del grado de involucramiento de los actores locales en la gestión de la pesca en la comunidad y como estos se relacionan con actores en múltiples escalas.
Calidad en la gestión pesquera municipal	Este indicador se evalúa de acuerdo con la percepción del grado de involucramiento de las autoridades municipales en la gestión de la pesca en la comunidad y como estos se relacionan con actores en múltiples escalas.
Calidad en la gestión pesquera estatal	Para este indicador se toma en cuenta la percepción del grado de involucramiento de las autoridades estatales en la gestión de la pesca en la comunidad y como estos se relacionan con actores en múltiples escalas.
Calidad en la gestión pesquera federal	En este indicador se evalúa la percepción del grado de involucramiento de las autoridades nacionales, o federales, en la gestión de la pesca en la comunidad y como estos se relacionan con actores en múltiples escalas.

3. Diagnóstico de la resiliencia socio-ecológica en cada una de las cooperativas pesqueras de Pesquería La Gloria

Se evaluó la resiliencia socio-ecológica de cuatro cooperativas pesqueras que, de acuerdo con los entrevistados, pertenecen a las pesquerías de camarón y de jaiba (Tabla 10). Algunas de ellas cuentan con un esquema de mejora pesquera (EMP) dirigido por la asociación civil Sociedad de Historia Natural Niparajá (Niparajá A.C.) en donde reciben ciertas capacitaciones en diversos temas.

Tabla 10
Particularidades de las cooperativas evaluadas.

ID	Pesquería	Número de socios	EMP
Cooperativa A	Camarón	50	Si
Cooperativa B	Camarón	55	No
Cooperativa C	Jaiba	80	No
Cooperativa D	Jaiba	20	Si

3.1. Índices compuestos para cada principio que fomenta la resiliencia socio-ecológica en cooperativas de Pesquería La Gloria

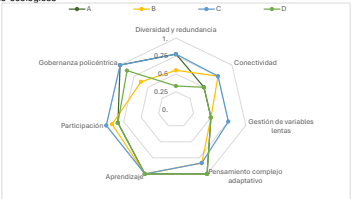
El diagnóstico de los principios que fomentan la resiliencia socio-ecológica (Figura 6) nos indica que los resultados para las cooperativas que cuentan con un EMP (A y D) son similares en casi todos los principios con excepción del principio de Diversidad y redundancia, donde la cooperativa A obtuvo un valor compuesto de O.77 y la Cooperativa B un valor compuesto de 0.33. La cooperativa C fue la que obtuvo un valor visiblemente mayor en todos los principios evaluados. Por otro lado, los principios que obtuvieron valores visiblemente altos en todas las cooperativas fueron tres: *Pensamiento complejo-adaptativo*, *Aprendizaje* y *Participación*.

El resultado de los índices compuestos (Figura 6) se relaciona con los valores de los indicadores que los constituyen. A continuación, se presentan los valores obtenidos

de cada uno de estos indicadores, obtenidos del análisis de las entrevistas a los actores clave de las cooperativas (Anexo III), y cuyo resultado es clave para el objetivo cuatro de la presente investigación.

Figura 6

Resultado de los índices compuestos de los ejes que promueven la resiliencia en sistema socio-ecológicos



3.2. Diversidad y redundancia

La mayor parte de los Usuarios en *Pesquería La Gloria* se dedican exclusivamente a la pesca; sin embargo, han diversificado en cuanto a las especies y el tipo de captura que desarrollan, de modo que, cuando alguna especie disminuye de volumen o no se encuentra en condiciones de ser capturada, pueden cambiar de artes de pesca y de especie. Los usuarios de la cooperativa D, en su mayoría se dedican únicamente a la captura de jaiba además de estar inmersos en su comercialización, lo que resulta en un valor bajo en los indicadores del principio de Diversidad y redundancia (Tabla 11).

Tabla 11

Resultado de los indicadores del principio *Diversidad y redundancia* para las cuatro cooperativas evaluadas.

	A	B	C	D
Actividades secundarias	0.33	0.33	0.33	0.33
Especies secundarias	1	0.66	1	0.33
Diversidad de Artes de pesca	1	0.66	1	0.33

Nota: el ID de las cooperativas corresponden a las que se presentan en la tabla 10.

3.3 Conectividad

El resultado de estos indicadores no tuvo cambios significativos entre las cooperativas evaluadas (Tabla 12). En general, los usuarios no identificaron una división clara de su sistema a través de acuerdos o, en su defecto, encontraron una división poco definida, a pesar de conocer la frontera simbólica entre Chiapas y Oaxaca dentro de la laguna costera. Por otro lado, reconocen en su área de pesca, zonas en las que no se puede acceder a la pesca y que permiten el reclutamiento de las especies, como los manglares o los conchales (División natural).

Tabla 12

Resultado de los indicadores de *Conectividad* para las cuatro cooperativas evaluadas.

	A	B	C	D
División política del sistema	0	0.5	0.5	0
División natural del sistema	1	1	1	1

Nota: el ID de las cooperativas corresponden a las que se presentan en la tabla 10.

3.4. Gestión de variables lentas

Los resultados de estos indicadores (Tabla 13) señalan que la mayoría de los usuarios identifican algún tipo de monitoreo que se encarga de revisar el medioambiente y que se lleva a cabo por diferentes autoridades; sin embargo, este no es constante o no se ha repetido en mucho tiempo. Por otro lado, sí identifican monitoreos encargados de regular la pesca de alguna manera, ya sea que revisen el número de embarcaciones, el número de socios por cooperativas y los tipos de artes de pesca. Estos monitoreos se llevan a cabo principalmente por la Capitanía de Puerto y la Marina.

Tabla 13

Resultados de los indicadores del principio *Gestión de variables lentas* para las cuatro cooperativas evaluadas.

	A	B	C	D
Monitoreo físico-químico	0.5	0	0.5	0.5
monitoreo pesquero	0.5	1	1	0.5

Nota: el ID de las cooperativas corresponden a las que se presentan en la tabla 10.

3.5. Pensamiento complejo adaptativo

El resultado de estos indicadores (Tabla 14) sugiere que la mayoría de los usuarios si entienden, de manera empírica, la complejidad de las interacciones que se llevan a cabo en sus ecosistemas, la causalidad de ciertos fenómenos y sus efectos, la importancia de los múltiples componentes además de las estrategias de adaptación de las especies que capturan, así como su distribución espacial, temporal y comportamiento.

Tabla14

Resultado de los indicadores del principio *Pensamiento complejo adaptativo* para las cuatro cooperativas evaluadas.

	A	B	C	D
Complejidad	1	0.66	0.66	1
Adaptabilidad	1	1	1	1

Nota: el ID de las cooperativas corresponden a las que se presentan en la tabla 10.

3.6. Aprendizaje

Aun cuando hay cooperativas que están en un EMP (A y D), donde llevan cursos y capacitaciones relacionadas con el trabajo en cooperativas y administración, las cooperativas de *Pesquería La Gloria*, en general, obtienen cursos gestionados por sus federaciones de temas como el manejo de la fibra de vidrio y de valor agregado a sus productos pesqueros. Esto da como resultado valores altos en los indicadores de *Aprendizaje* en todas las cooperativas evaluadas (Tabla 15).

Tabla 15
Resultado de los indicadores que miden el principio *Aprendizaje* para las cuatro cooperativas evaluadas.

	A	B	C	D
Mecanismos que permiten el aprendizaje	1	1	1	1
Evidencia de aprendizaje colectivo	1	1	1	1

Nota: el ID de las cooperativas corresponden a las que se presentan en la tabla 10.

3.7. Participación

Dentro de las cooperativas se llevan a cabo asambleas para la toma de decisiones, donde todos los agremiados de las cooperativas participan con un voto. En estas asambleas participan las mujeres y los jóvenes. No en todos los casos ocupan un cargo en la mesa directiva (presidente, secretario o tesorero), sin embargo, el grado de participación en las cooperativas pesqueras evaluadas continúa siendo alto (Tabla 16).

Tabla 16
Resultado de los indicadores que miden el principio *Participación* para las cuatro cooperativas evaluadas.

	A	B	C	D

Mecanismos de participación	1	1	1	1
Participación de mujeres	0.75	0.75	1	0.75
Participación de los jóvenes	0.75	1	1	0.75

Nota: el ID de las cooperativas corresponden a las que se presentan en la tabla 10.

3.8. Gobernanza policéntrica

En general, las autoridades relacionadas con la pesca en los diferentes órganos de gobierno tienen presencia en *Pesquería La Gloria*. Sin embargo, algunos usuarios no están conformes con su gestión, como es el caso de la cooperativa B y la cooperativa D (Tabla 17), las cuales niegan la participación de las autoridades municipales en la gestión de la pesca local o no están conformes con ella.

Tabla 17
Resultado de los indicadores que miden la gobernanza policéntrica.

	A	B	C	D
Calidad de la gestión pesquera local	1	1	1	1
Calidad en la gestión pesquera municipal	1	0	1	0.5
Calidad en la gestión pesquera estatal	1	1	1	1
Gestión pesquera federal	1	0.5	1	1

Nota: el ID de las cooperativas corresponden a las que se presentan en la tabla 10.

4. Directrices para el fomento de la resiliencia socio-ecológica

Como se puede observar en la fase de diagnóstico, los principios peor evaluados fueron *Diversidad y Redundancia*, *Conectividad* y *Gestión de Variables Lentas*. En ese sentido, los lineamientos que a continuación se presentan buscan dar una guía para los futuros

planes estratégicos que ayuden a mejorar la gestión dentro de este sistema, fomentando la resiliencia socio-ecológica de sus cooperativas pesqueras.

4.1. Diversidad y redundancia

Dentro de este principio, podemos destacar que el indicador peor evaluado fue "*actividades secundarias*", lo que indica que la mayoría de los usuarios se dedican exclusivamente a la pesca, siendo la falta de diversidad económica uno de los principales problemas dentro de *Pesquería La Gloria*. En este sentido, para promover una diversidad económica y redundancia en la fuente de ingresos de los pescadores, se proponen las siguientes acciones:

Incorporación de nuevas pesquerías, recursos y procesos de valor agregado.

Los procesos de diversificación en las pesquerías de pequeña escala deben ser graduales, teniendo en cuenta el capital económico y el conocimiento con el que los pescadores cuentan (Cisneros et al. 2022). Por esta razón, es fundamental que las cooperativas y los pescadores emprendan un proceso de diversificación iniciando por actividades relacionadas con la pesca, que sean viables con su capacidad técnica y financiera. Posteriormente, conforme sus capacidades incrementen, podrán incursionar en actividades diferentes a la pesca en las que aprovechen de mejor manera su recurso como el turismo y la acuacultura.

En este sentido, una de las opciones para la diversificación es el desarrollo de actividades que le den valor agregado a los productos pesqueros mediante una transformación (Cisneros et al., 2022). Para esto es necesario conocer el tipo de mercado para estos productos y cuál es la preferencia del consumidor, además de la capacitación y el financiamiento inicial (Rosales et al., 2017).

Es importante mencionar que, con la finalidad de fomentar la resiliencia en las cooperativas pesqueras, se necesita continuar con el proceso de diversificación,

conforme vayan aumentando sus capacidades económicas y administrativas. Un proceso de diversificación económica puede generar beneficios socio-ecológicos y favorecer la resistencia socioeconómica ante el impacto de estresores (Rodríguez y Darías 2021). Para esto, es necesario tener una planeación adecuada, que incluya un análisis de mercado que identifique la demanda de productos o servicios que puedan cubrir las comunidades pesqueras.

4.2. Conectividad

El indicador del principio de *Conectividad* con los valores más bajos fue el de *División política del sistema* (Figura 6). Este indicador hace referencia a las barreras físicas o acuerdos que limiten el acceso de las especies o pescadores a diferentes zonas de pesca (Anexo I, Tabla 22). La ausencia de estas barreras disminuye la resiliencia ya que, al aumentar la conectividad, se facilita el transporte de agentes externos que perjudiquen al sistema. Por otro lado, el exceso de barreras puede limitar la recuperación después del impacto de un fenómeno lo que también merma la resiliencia socio-ecológica (Biggs et al., 2015).

En este caso, aunque los usuarios sí identifican barreras físicas y naturales que limitan el transporte de organismos de una zona a otra, o bien refugios para algunas especies como la barrera de manglar, estos no cuentan con algún mecanismo que limite el acceso de pescadores a algunas zonas. Para gestionar la conectividad de los usuarios en el sistema, se propone lo siguiente.

Incorporar acuerdos comunitarios que restrinjan el acceso a zonas clave del SSE

Las *Zonas de Refugio Pesquero* (ZRP) son las figuras legales contempladas en la *Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable* de México que cumplen con esta función. En el Art. 4°, sección LI de esta ley se definen como "*Las áreas delimitadas en las aguas de jurisdicción federal, con la finalidad primordial de conservar y contribuir, natural o artificialmente, al desarrollo de los recursos pesqueros con motivo de su reproducción,*

crecimiento o reclutamiento, así como preservar y proteger el ambiente que lo rodea" (LGPAS, 2007).

La Norma Oficial Mexicana que detalla el proceso para la implementación de la ZRP es la NOM-049-SAG/PESC-2014. En ella se describen 4 tipos de ZRP, las *Total Permanentes* que son las que no permiten ningún tipo de aprovechamiento en la zona delimitada; la *Total Temporal*, que no permite el aprovechamiento de ningún recurso por un tiempo definido; la *Parcial Permanente*, que limita el aprovechamiento a algunas especies con artes de pesca específicos y, finalmente, la *Parcial Temporal*, que aplica estas limitaciones por un tiempo definido.

Para el diseño, la selección de sitios y la implementación de las ZRP se necesita tener en cuenta los aspectos legales, económicos y sociales que intervienen en su desarrollo (Allison et al., 1998). En todo caso, es necesaria la inclusión y participación de la comunidad desde las primeras etapas de en la gestión de la ZRP para asegurar su éxito y sostenibilidad. Cabe mencionar que los pescadores no son ajenos a los acuerdos comunitarios, pues, como vimos en el resultado anterior, ya existen algunos acuerdos, como los días que no se pesca o el apoyo para la limpieza del sistema. Mantener la conexión con zonas de refugio o áreas protegidas puede favorecer la recuperación de áreas perturbadas y SSE asociados (Biggs et al., 2012).

4.3. Gestión de variables lentas

Los usuarios identificaron algún tipo de muestreo de la calidad del agua llevado a cabo por la Secretaría de Marina; sin embargo, este se realizó bajo el caso atípico de mortandad masiva de tortugas reportado en el año 2022. Por esta razón, en *Pesquería La Gloria*, el indicador peor evaluado del principio de *Gestión de variables lentas* fue el "*Monitoreo fisicoquímico*", es decir, los usuarios no identifican la presencia de un monitoreo constante que sea llevado a cabo por alguna institución para evaluar la calidad del agua, aire o ambiente dentro de su sistema.

El conocimiento de las variables que mantienen al SSE en un estado funcional es importante para el manejo basado en resiliencia, pues gracias a éste, los usuarios son conscientes de los posibles cambios de régimen en su ecosistema, dándoles un margen de maniobra para resistir o adaptarse al cambio (Lam et al., 2017). Por esta razón se hace la siguiente propuesta.

Implementación de un monitoreo de la calidad ambiental

El monitoreo de la calidad ambiental consiste en la observación, toma de datos y análisis de la información utilizados para medir cambios generados por procesos, acciones determinadas y dinámica de un ecosistema a lo largo del tiempo (Linares et al., 2017). Este puede ser llevado a cabo por las instituciones de gobierno, pero también por las organizaciones pesqueras (FAO, 2021) o la academia. El monitoreo es de gran ayuda porque puede ayudar a obtener una mejor comprensión de los cambios que se están produciendo en el ecosistema y puede tener una mejor toma de decisiones para el manejo de los recursos y de la pesca (Barange et al., 2018).

En el caso de *Pesquería La Gloria*, donde son muchas las fuentes de contaminación, ya sea por un mal manejo de los residuos o por el desecho de las baterías, es necesario un monitoreo de la calidad ambiental que le permita a los usuarios conocer el estado de las variables y cuáles son los parámetros óptimos para mantener su sistema en funcionamiento.

Discusión

En el presente estudio se proponen tres lineamientos que ayudarán a fortalecer la resiliencia socio-ecológica de *Pesquería La Gloria*. Estos lineamientos se fundamentan en los resultados obtenidos a través de un diagnóstico basado en los principios de Biggs, el cual combinó una evaluación de indicadores cualitativos con la descripción del sistema socio-ecológico. De este modo, los indicadores con las calificaciones más bajas, representaron las áreas clave de intervención para fomentar la resiliencia socio-ecológica de las pesquerías de la comunidad.

La descripción del sistema socio-ecológico es importante dado que no cuenta con límites claros. Entonces la delimitación del SSE a analizar a menudo depende de los objetivos del estudio o el criterio del investigador (Biggs et al., 2021; Cilliers 2001). Para el presente estudio, se estableció que *Pesquería La Gloria*, tal como su nombre lo indica, es una comunidad de vocación pesquera, donde se desarrolla la pesquería de escama, jaiba y camarón. Esto difiere de lo reportado por Santos y Torres (2014) quienes, para la misma comunidad, además de estas pesquerías, advierten de la presencia de la pesquería de tiburón. Sin embargo, en las entrevistas realizadas no se reportó la presencia de esta pesquería.

Por otro lado, en concordancia con lo reportado por los mismos autores, se encontró que la mayoría de los usuarios se dedican únicamente a la pesca. Esto limita las opciones de los pescadores que, ante la disminución de sus recursos, tendrían que emigrar de su sistema socio-ecológico en busca de otras oportunidades de empleo (Hoorweg, 2009) lo que debilita a las organizaciones de la comunidad.

El estilo de vida de los pescadores en esta comunidad les permite tener un conocimiento amplio de su ecosistema. Este conocimiento genera normas sociales que disminuyen la incertidumbre generada por los fenómenos cíclicos del SSE fomentan la resiliencia socio-ecológica (Berkes, 2007). Para ello es importante que existan mecanismos que permitan el aprendizaje social dentro de sus organizaciones (Biggs et al., 2015). Se encontró que los pescadores se agrupan en cooperativas, por lo que estas

organizaciones fueron elementales a la hora de hacer el diagnóstico de la resiliencia socio-ecológica en la comunidad.

El diagnóstico a través de indicadores es de gran utilidad cuando se mide la resiliencia, sobre todo para saber qué características de un SSE se necesitan fortalecer, gracias a que estos permiten la incorporación de métodos mixtos, una representación dinámica del sistema, y la identificación de interacciones y umbrales en un enfoque de sistemas (González-Quintero y Ávila-Foucat, 2019). Para este estudio se diseñaron indicadores que permitieran evaluar los principios que promueven la resiliencia socio-ecológica en su conjunto y no solo en un grupo de estos. Esto es importante ya que, según lo reportado por Baird et al. (2024), el utilizar todos los principios para un mismo estudio facilita una comprensión más profunda de la dinámica del sistema, útil para el manejo basado en resiliencia.

Para evaluar el principio de *Diversidad y redundancia* se propusieron tres indicadores. El primero es *Actividades secundarias*, que permite identificar información clave sobre la oportunidad otras fuentes de ingreso. De acuerdo con el trabajo de Kronen et al. (2010), para desarrollar estrategias de gestión con expectativas realistas, es importante identificar la dependencia de una población costera a los recursos marinos y la oportunidad a ingresos alternativos.

También se propusieron como indicadores para este principio las *Especies no objetivo* y *Diversidad de artes de pesca* dada la estrecha relación que existe entre la diversidad ambiental, la riqueza de especies y sus modos de explotación (Carranza et al., 2019). Además de que resulta útil para medir la redundancia funcional, definida como la capacidad de algunos componentes del sistema de cumplir con las funciones de otro cuando este otro hace falta (Biggs et al., 2015). En este sentido, la captura de otras especies o la presencia de otros artes de pesca, actúan como un "seguro" al pescador que le permite mantener su actividad ante la imposibilidad de capturar la especie objetivo (Salgueiro-Otero, 2022).

Se propuso la *División política del sistema* y *División natural del sistema* como indicadores del principio de *Conectividad*. Aunque la fragmentación del paisaje no es estrictamente un antónimo de conectividad, este enfoque permite integrar las cuatro categorías dimensiones de conectividad propuestas por Butler et al. (2022), incorporando la intervención del humano en la división o conectividad del SSE.

Para medir el principio de la *Gestión de variables lentas* se utilizó como indicadores la presencia y calidad del *Monitoreo fisicoquímico* y el *Monitoreo pesquero*, ambos son importantes ya que, de acuerdo con Biggs et al. (2015), el monitoreo de las variables que mantienen al SSE en un funcionamiento óptimo es crucial para detectar los cambios que pueden hacer que el sistema cambie a un estado desfavorable. Los monitoreos también favorecen la gestión adaptativa, dado que permiten observar las tendencias y los procesos que estén en marcha, lo que da un margen de maniobra a los tomadores de decisión para realizar acciones anticipatorias (Boyd et al., 2015). El monitoreo ambiental también se aborda en el trabajo de Silva et al. (2020), quienes, a diferencia de este estudio, mide el grado de participación de los pescadores en estos monitoreos para determinar la *Resiliencia Social en la Comunidad* como parte de un índice compuesto de resiliencia socio-ecológica.

El principio de *Pensamiento complejo adaptativo* se midió mediante los indicadores de *Comprensión de la complejidad* y *Comprensión de la adaptabilidad.* Ambos indicadores permitieron identificar el grado de comprensión que los pescadores tienen sobre el ecosistema en el que habitan, las relaciones que se producen y el lugar que ellos ocupan dentro de su sistema socio-ecológico. Es importante entender la complejidad y adaptabilidad de los SSE dado que esto ayuda a desarrollar lineamientos que aborden dinámicas complejas (Biggs et al., 2015). Los criterios de evaluación utilizados en estos indicadores (Anexo I, Tablas 25 y 26) coinciden en gran parte con los principios organizadores que caracterizan a los SSE como sistemas complejos adaptativos, descritos en el trabajo de Preiser et al. (2018), quienes, además de las interacciones de los componentes, la capacidad adaptativa y los procesos dinámicos que

generan cambios, también toman en su apertura con otros SSE, su unicidad y sus propiedades emergentes.

Para medir el principio de *Aprendizaje* se utilizó como indicador la presencia de mecanismos que permiten el aprendizaje como cursos y capacitaciones que permitan el intercambio de experiencias entre los tomadores de decisiones y la comunidad, además de aportar una visión más amplia de las cosas que pasan en el sistema y fomentar su resiliencia (Biggs et al., 2015). De igual forma se tomó en cuenta la Evidencia de aprendizaje colectivo considerando cómo se traspasa el conocimiento por medios informales como la observación o de generación en generación como en el caso de Bueno y Schiavetti (2019), quienes determinaron que el aprendizaje de la pesca y su tradición es una actividad que se desarrolla entre pescadores.

El principio de *Participación* se midió con los indicadores de *Mecanismos de participación colectiva* tomando como referencia de las asambleas y reuniones que, de acuerdo con la Ley General de Sociedades Cooperativas, se deben tener cuando menos una vez al año y donde cada uno de los socios tiene un voto. También se tomó en cuenta la *Participación de las mujeres* y la *Participación de los Jóvenes* dado que estos grupos suelen estar poco relacionados con la participación y la toma de decisiones, ya sea por cuestiones culturales (Solano et al., 2020) o bien porque no encuentra la motivación suficiente para involucrarse (Espinoza-Tenorio et al., 2022). Sin embargo, la incorporación de estos grupos puede fomentar la resiliencia al aumentar la diversidad de perspectivas, mejora la legitimidad de las decisiones tomadas y ayuda a identificar e interpretar las perturbaciones en el sistema (Biggs, 2014).

Por último, para medir el principio de *Gobernanza policéntrica* y teniendo en cuenta que los pescadores reconocen a las instituciones involucradas con la pesca en los tres órganos de gobierno, se le asignó un valor al grado de involucramiento y comunicación que tienen estas instituciones con las necesidades y problemáticas dentro de *Pesquería La Gloria*, ya que, en un sistema de gobernanza policéntrica, múltiples órganos de gobierno se organizan para crear y ejecutar reglas en un ámbito específico

(Biggs et al., 2015). Además, la comunicación entre instituciones y con los actores locales es útil para la solución eficaz de conflictos (Heikkila et al., 2018).

De los indicadores del principio de *Diversidad y redundancia* el que tuvo la peor puntuación fue el indicador de *Actividades secundarias* que refleja la diversificación comercial, esto se debe principalmente a que, aun cuando los pescadores tienen la opción de capturar especies distintas a la pesquería a la que pertenecen, la mayoría no cuenta con un ingreso distinto a la pesca (Hanazaki et al., 2013). Esto a su vez los hace vulnerables a los eventos que interrumpen su actividad, tal y como sucedió con la pandemia de COVID 19, donde la mayoría dejó de pescar porque no había mercados donde vender sus productos (Tabla 2).

Un proceso de diversificación económica puede generar cierta resistencia en las personas de la comunidad. Esta resistencia se define como un conjunto de reacciones cognitivas, fisiológicas y de comportamiento asociados al cambio, las cuales se agudizan por factores externos a las personas que experimentan el fenómeno (Duque et al., 2013). En este sentido, un estudio en el Reino Unido (IMM et al., 2005) analizó los factores que influyen en la implantación o inhibición de la diversificación de medios de vida en comunidades costeras de Camboya y los clasificó en dos categorías: factores relacionados con estrategias de subsistencia como la percepción del riesgo, la migración y el acceso a apoyos; y factores relacionados a los recursos como la identidad, educación, parentesco, recursos naturales, acceso a créditos, entre otros (Brugère et al., 2008). Para un modelo de diversificación adecuado es importante tomar en cuenta estos factores junto con los otros principios que fomenten la resiliencia.

El indicador *División política del sistema* fue el menos puntuado del principio de *Conectividad*. Esto se debe a que no hay una delimitación clara del sistema (SR3), aunque la mayoría de los pescadores ubica y reconoce las áreas de pesca, no hay un control que restrinja el acceso a los usuarios a algunas áreas importantes dentro del sistema, lo que puede derivar en una sobreexplotación de sus recursos (Basurto, 2005). Además, la falta de derechos o exclusividad de los usuarios sobre áreas de pesca

determinadas desincentiva su genuino interés por conservar sus recursos, esto puede propiciar fenómenos como *la tragedia de los comunes* o el *Roving Bandits* en comunidades con poca comunicación y de baja gobernanza (Berkes 2010; Ostrom 2009; Ostrom 2007).

Finalmente, para el principio de Gestión de variables lentas fue el indicador de *Monitoreo fisicoquímico* el que tuvo una calificación menor, esto se debe a que, por un lado, no existe un interés por los usuarios para obtener información sobre su sistema, mientras que, por parte de las instituciones de las diferentes escalas de gobierno, no hay recursos ni existe un programa de monitoreo ambiental constante y sostenible. Esto hace que el sistema socio-ecológico sea vulnerable a los cambios fisicoquímicos dentro las lagunas costeras, puesto que con la falta de monitoreos se dificulta tomar medidas precaución o de mitigación de daños (Folke et al., 2005)

Los resultados de esta evaluación permitieron determinar los lineamientos para futuros planes acción en materia de pesca artesanal, sin embargo, como lo señala el trabajo de Gutiérrez et al. (2011), es necesario aplicar múltiples estrategias al mismo para garantizar una gestión exitosa. Es decir, no basta con tomar en cuenta los lineamientos que aquí se presentan, también es necesario reforzar los otros principios y tener una visión holística a la hora de abordar planes que fomenten la resiliencia socio-ecológica en la comunidad.

Limitaciones

El uso de indicadores para medir la resiliencia socio-ecológica es muy útil cuando queremos medir o valorar esta propiedad en nuestros sistemas, sin embargo, esta metodología se puede malinterpretar al enfocarnos en las cosas que son medidas y pasar por alto aquellas que no son tomadas en cuenta o que son difíciles de medir, a pesar de ser igual de relevantes (Bowen y Kreindler, 2008). Por otro lado, aunque en el presente estudio se toma en cuenta la visión de los actores clave locales, es importante incorporar las opiniones de las autoridades e instituciones en otras escalas, que tengan influencia dentro de la comunidad, no solo para tener una visión completa de nuestro sistema, sino también, para motivarlos e involucrarlos en la búsqueda a una solución de los problemas.

Las problemáticas que afectan a un sistema socio-ecológico abarcan diversos aspectos interconectados, lo que dificulta su análisis detallado. En el presente trabajo se considera una alta diversidad de factores que influyen sobre la resiliencia del sistema, lo que representa un desafío para evaluar cada uno a profundidad. Si bien el enfoque integrador de los principios de Biggs permite comprender la complejidad del sistema, también es fundamental examinar cada principio de forma individual para obtener indicadores más precisos. Esto permitirá identificar áreas específicas de intervención que contribuyan a fortalecer la resiliencia socio-ecológica en los sistemas evaluados.

Conclusión

Pesquería La Gloria es una comunidad de vocación pesquera que se encuentra en el límite del estado de Chiapas, colinda con el estado de Oaxaca y, a su vez, se conecta con sus comunidades vecinas, a través de la laguna costera Mar Muerto. En esta laguna se desarrollan las actividades de las pesquerías de la comunidad, que son la pesquería de escama, la de jaiba y la pesquería de camarón. Es esta última la de mayor importancia económica.

La mayoría de los pescadores se agrupan en cooperativas, algunas de las cuales están en proceso de formación. Es gracias a esta figura que los usuarios se congregan al menos una vez al mes en reuniones conocidas como asambleas. Las asambleas tienen la función de comunicar información importante y tomar decisiones que involucran a todos los asociados, constituyéndose como el principal mecanismo de participación. Si bien, solo en algunas cooperativas las mujeres y los jóvenes tienen cargos dentro de la mesa directiva, estos segmentos cuentan con voz y voto en todos los grupos.

La mayoría de los usuarios se han dedicado a la pesca toda su vida, por lo que conocen muy bien su ecosistema y saben identificar muchos de los fenómenos que ahí suceden, también conocen algunos reglamentos de su actividad y son capaces de tomar acuerdos, dentro y fuera de las cooperativas, aunque, en ambos casos, no siempre los respetan.

Los usuarios de Pesquería La Gloria identifican diferentes problemáticas, principalmente sociales como la sobrexplotación, las malas prácticas, la falta de empleo y la corrupción. Pero también existe la cooperación entre pescadores, tanto para limpiar su sistema, correr a un mal comprador o como en la pandemia, regalar mariscos a la gente que no puede ir a trabajar.

En el presente trabajo se diseñaron 18 indicadores que permitieron evaluar los siete principios de Biggs para poder hacer un diagnóstico de la resiliencia socio-ecológica de las cooperativas de *Pesquería La Gloria*. Mediante este diagnóstico se les asignó un

valor a las propiedades de la comunidad, dando como resultado de esta evaluación a los principios de *Diversidad y redundancia*, *Conectividad y Gestión de variables lentas* como los principios peor evaluados.

Dentro de estos principios, los indicadores de *Actividades secundarias*, *División política del sistema y el Monitoreo físico-químico* obtuvieron un valor más bajo, por lo que se propusieron las siguientes directrices:

- Incorporación de nuevas pesquerías, recursos y procesos de valor agregado.
- Incorporar acuerdos comunitarios que restrinjan el acceso a zonas clave del SSE.
- Implementación de un monitoreo de la calidad ambiental.

En conclusión, en este estudio se abordó las áreas de acción sobre las cuales incidir, a través de las directrices propuestas, sobre la resiliencia del sistema socio-ecológico de *Pesquería La Gloria*, a la vez que se hace una descripción de los componentes de este sistema y sus dinámicas. Esto es de gran ayuda para el manejo basado en resiliencia y una mejor toma de decisiones. Además, se proponen una serie de indicadores que permiten evaluar algunos elementos de los principios que fomentan la resiliencia socio-ecológica en comunidades que se dedican a la pesca artesanal, estos indicadores son útiles para futuros trabajos donde se pretenda evaluar la resiliencia y los principios que la fomentan, por separado o de manera integral.

Bibliografía

Adger, W. N. (2006). Vulnerability. Global environmental change, 16(3), 268-281.

Aldunate, E., & Córdoba, J. (2011). Formulación de programas con la metodología de marco lógico. CEPAL.

Anderies, J. M., Walker, B. H., & Kinzig, A. P. (2006). Fifteen weddings and a funeral: case studies and resilience-based management. *Ecology and society*, *11*(1).

Armenta Cisneros, M. H., Ojeda Ruiz de la Peña, M. Á., Marín Monroy, E. A., & Hernández Trejo, V. (2022). La diversificación económica de los pescadores de pequeña escala y sus contribuciones en los objetivos de la Agenda 2030. Mexican Journal of Economics & Finance/Revista Mexicana de Economia y Finanzas, 17(4).

Ávila Foucat, V. S., & Espejel, I. (2020). Resiliencia de socioecosistemas costeros.

Baggio, J., & Calderón, R. (2017). Socioecosistemas y resiliencia. Fundamentos para un marco analítico. Los sistemas socioecológicos y su resiliencia: casos de estudio, 23-38.

Baird, J., Blythe, J. L., Murgu, C., & Plummer, R. (2024). A scoping review of how the seven principles for building social-ecological resilience have been operationalized. *Ecology and Society*, *29*(2).

Baird, J., Dale, G., & Farhad, S. (2020). Individual differences predict endorsement of water resilience. Scientific Reports, 10(1), 5974.

Balvanera, P., Astier, M., Gurri, F. D., & Zermeño-Hernández, I. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. Revista mexicana de biodiversidad, 88, 141-149.

Bans-Akutey, A., & Tiimub, B. M. (2021). Triangulation in research. Academia Letters, 2.

Barange, M., Bahri, T., Beveridge, M.C.M., Cochrane, K.L., Funge-Smith, S. & Poulain, F., eds. 2018. Impacts of climate change on fisheries and aquaculture: synthesis of current knowledge, adaptation and mitigation options. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 627. Rome, FAO. 628 pp. (También disponible en www.fao.org/3/i9705en/i9705en.pdf).

Basurto, X. (2005). How locally designed access and use controls can prevent the tragedy of the commons in a Mexican small-scale fishing community. *Society and natural resources*, *18*(7), 643-659.

Benavides, M. O., & Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. Revista colombiana de psiquiatría, 34(1), 118-124.

Berkes, F. (2007). Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. *Natural hazards*, *41*, 283-295.

Berkes, F. (2010). Linkages and multilevel systems for matching governance and ecology: lessons from roving bandits. *Bulletin of Marine Science*, *86*(2), 235-250.

Berkes, F., y C. Folke (1998), "Linking social and ecological systems for resilience and sustainability", Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience, Cambridge University Press, 310 pp.

Bernete, F. (2013). Análisis de contenido. Conocer lo social: estrategias y técnicas de construcción y análisis de datos, 221-263.

Bertalanffy L (1950) An outline of general system theory. Br J Philos Sci 1:134–165

Beseng, Maurice. 2019. Cameroon's choppy waters: The anatomy of fisheries crime in the maritime fisheries sector. *Marine Policy* 108: 103669.

Bestelmeyer, B. T., & Briske, D. D. (2012). Grand challenges for resilience-based management of rangelands. *Rangeland Ecology & Management*, *65*(6), 654-663.

Biggs, R., Clements, H., de Vos, A., Folke, C., Manyani, A., Maciejewski, K., ... & Schlüter, M. (2021). What are social-ecological systems and social-ecological systems research?. In *The Routledge handbook of research methods for social-ecological systems* (pp. 3-26). Routledge.

Biggs, R., M. Schlüter, M.L. Schoon (Eds.). 2015. Principles for building resilience: Sustaining ecosystem services in social-ecological systems. Cambridge University Press, Cambridge.

Bowen, S., & Kreindler, S. A. (2008). Indicator madness: a cautionary reflection on the use of indicators in healthcare. *Healthcare Policy*, *3*(4), 41.

Boyd, E., Nykvist, B., Borgström, S., & Stacewicz, I. A. (2015). Anticipatory governance for social-ecological resilience. *Ambio*, *44*, 149-161.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative research in psychology, 3(2), 77-101.

Brugère, C., Holvoet, K., & Allison, E. (2008). Livelihood diversification in coastal and inland fishing communities: misconceptions, evidence and implications for fisheries management.

Butler, E. P., Bliss-Ketchum, L. L., de Rivera, C. E., Dissanayake, S. T., Hardy, C. L., Horn, D. A., ... & Wallace, H. (2022). Habitat, geophysical, and eco-social connectivity: benefits of resilient socio–ecological landscapes. *Landscape Ecology*, 1-29.

Cabrera, A. (2015). Trascendencia de las cooperativas en México: Análisis documental del impacto socioeconómico en comunidades rurales. *Strategy, Technology & Society*, 104-120.

Carranza, M. M., Frías, W. D. C. A., García, M. A. P., & Sánchez, E. P. (2019) La pesca, su diversidad de artes, ambientes y especies.

Cerón Hernández, V. A., Fernández Vargas, G., Figueroa, A., & Restrepo, I. (2019). El enfoque de sistemas socioecológicos en las ciencias ambientales. Investigación y desarrollo, 27(2), 85-109.

Charles, A. (2012). People, oceans and scale: governance, livelihoods and climate change adaptation in marine social-ecological systems. Curr. Opin. Environ. Sustain. 4, 351–357. doi: 10.1016/j.cosust.2012.05.011

Chuenpagdee, R. (Ed.). (2011). *World small-scale fisheries: contemporary visions*. Eburon Uitgeverij BV.

Cilliers, P. 2001. 'Boundaries, Hierarchies and Networks in Complex Systems.' International Journal of Innovation Management 5(2): 135–147. doi:10.1142/S1363919601000312.

Cretney, R. (2014). Resilience for whom? Emerging critical geographies of socio-ecological resilience. Geography compass, 8(9), 627-640.

DE LOS SANTOS., & SOLÍS, S. I. T.(2012) El desarrollo sustentable desde la perspectiva social: el caso de la pesquería La Gloria, Chiapas.

Del Mar Delgado-Serrano, M., & Ramos, P. (2015). Making Ostrom's framework applicable to characterise social ecological systems at the local level. International Journal of the Commons, 9(2).

Documento Técnico de Pesca y Acuicultura de la FAO N. o 672. Roma, FAO. https://doi.org/10.4060/cb4966es

Domptail, S., & Easdale, M. H. (2013). Managing socio-ecological systems to achieve sustainability: A study of resilience and robustness. Environmental Policy and Governance, 23(1), 30-45.

Duque, M. E. L., de Ocampo, L. E. R., & Velásquez, G. L. L. (2013). Resistencia al cambio en organizaciones modernas. *Scientia et technica*, *18*(1), 149-157.

Early-Capistrán, M. M., Solana-Arellano, E., Abreu-Grobois, F. A., Narchi, N. E., Garibay-Melo, G., Seminoff, J. A., ... & Saenz-Arroyo, A. (2020). Quantifying local ecological knowledge to model historical abundance of long-lived, heavily-exploited fauna. *PeerJ*, *8*, e9494.

Escalera, J., & Ruiz, E. (2011). Socioecological Resilience: contributions and challenges from Anthropology. Revista de antropología social, 20, 109-135.

Espinoza-Tenorio, A., Ehuan-Noh, R. G., Cuevas-Gómez, G. A., Narchi, N. E., Ramos-Muñoz, D. E., Melo, F. J. F. R., ... & Torre, J. Entre la incertidumbre y la esperanza: las juventudes líderes del cambio para la sostenibilidad de las pesquerías en pequeña escala.

Esquinca, C. A. G., & Viveros, R. M. M. (2007). Pesquerías y pescadores artesanales de camarón en el Cordón Estuárico, La Joya, La Barra y Buenavista, Chiapas. Territorio, organización y tecnología. Cuicuilco, 14(39), 35-78.

FAO y Centro-EULA. 2021. Manual para un sistema de monitoreo ambiental participativo, que mejore la capacidad de adaptación al cambio climático de las comunidades pesqueras y acuícolas en Chile. Santiago de Chile. https://doi.org/10.4060/cb3579es

FAO; Universidad de Duke; Pescado mundial. Iluminando cosechas ocultas. Cosecha oculta Illum. 2023.

Finkbeiner, E. M. (2015). The role of diversification in dynamic small-scale fisheries: lessons from Baja California Sur, Mexico. Global Environmental Change, 32, 139-152.

Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. Global environmental change, 16(3), 253-267.

Folke, C., Biggs, R., Norström, A. V., Reyers, B., & Rockström, J. (2016). Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society*, *21*(3).

Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2005). *ADAPTIVE GOVERNANCE OF SOCIAL-ECOLOGICAL SYSTEMS. Annual Review of Environment and Resources, 30(1), 441–473.* doi:10.1146/annurev.energy.30.050504.144511

González-Quintero, C., & Avila-Foucat, V. S. (2019). Operationalization and measurement of social-ecological resilience: a systematic review. *Sustainability*, *11*(21), 6073.

Gunderson LH, Holling CS, Eds. 2002. Panarchy: understanding transformations in human and natural systems. Washington, DC: Island Press.

Hanazaki, N., Berkes, F., Seixas, C. S., & Peroni, N. (2013). Livelihood diversity, food security and resilience among the Caiçara of coastal Brazil. *Human Ecology*, *41*, 153-164.

He, P., Chopin, F., Suuronen, P., Ferro, R.S.T. y Lansley, J. 2022. Clasificación y definición ilustrada de los artes de pesca.

Heikkila, T., Villamayor-Tomas, S., & Garrick, D. (2018). Bringing polycentric systems into focus for environmental governance. *Environmental Policy and Governance*, *28*(4), 207-211.

Holland, J. (1996). Sistemas adaptativos complejos.

Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. Annual review of ecology and systematics, 1-23.

Holling, C. S. (1996). Engineering resilience versus ecological resilience. Engineering within ecological constraints, 31(1996), 32.

Holling, C. S. (2001). Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, *4*, 390-405.

Hoorweg, J., Verslelijen, N., Wangila, B., & Degen, A. (2009). Income diversification and fishing practices among artisanal fishers on the Malindi-Kilifi coast. *Advances in Coastal Ecology*, *20*, 43-59.

IMM, CFDO & CBNRM LI. 2005. Understanding the factors that support or inhibit livelihood diversification in coastal Cambodia. An output from DFID-funded research in Cambodia. IMM Ltd, Exeter.

INEGI s.f. Espacio y Datos de México [https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=070090046] consultado el 7 de marzo del 2024.

Jickells, T. D. (1998). Nutrient biogeochemistry of the coastal zone. Science, 281(5374), 217-222.

Kirchherr, J., & Charles, K. (2018). Enhancing the sample diversity of snowball samples: Recommendations from a research project on anti-dam movements in Southeast Asia. *PloS one*, *13*(8), e0201710.

Kronen, M., Vunisea, A., Magron, F., & McArdle, B. (2010). Socio-economic drivers and indicators for artisanal coastal fisheries in Pacific island countries and territories and their use for fisheries management strategies. *Marine Policy*, *34*(6), 1135-1143.

Lam, V. Y., Doropoulos, C., & Mumby, P. J. (2017). The influence of resilience-based management on coral reef monitoring: A systematic review. *PLoS One*, *12*(2), e0172064.

Lee, L. C., Reid, M., Jones, R., Winbourne, J., Rutherford, M., & Salomon, A. K. (2019). Drawing on indigenous governance and stewardship to build resilient coastal fisheries: People and abalone along Canada's northwest coast. Marine Policy, 109, 103701.

Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. (2007, 24 de julio). Diario Oficial de la Federación. (México).

Ley General de Sociedades Cooperativas. (1994, 3 de agosto) Diario Oficial de la Federación, (México).

Linares, J.C., Campo, G., Martínez, T.A., Ramírez, W., Cárdenas, K., Soto, C., Martínez, S., Jaramillo, U. y Ayazo, R. 2017. Implementar Estrategias de Rehabilitación de Humedales de la Región de la Mojana buscando recomponer el Suministro de Servicios Ecosistémicos, Aumentando así el Bienestar de sus Habitantes, a través de la Adaptación de las Dinámicas Naturales de una Plani. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (También disponible en https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004).

Lingard, L. (2019). Beyond the default colon: effective use of quotes in qualitative research. Perspectives on medical education, 8, 360-364.

Maass, M., & Equihua, M. (2015). Earth stewardship, socioecosystems, the need for a transdisciplinary approach and the role of the International Long Term Ecological Research Network (ILTER). In Earth Stewardship (pp. 217-233). Springer, Cham.

Maass, M., Díaz-Delgado, R., Balvanera, P., Castillo, A., & Martínez-Yrízar, A. (2010). Redes de investigación ecológica y socio-ecológica a largo plazo (LTER y LTSER) en Iberoamérica: los casos de México y Espana. Revista chilena de historia natural, 83(1), 171-184.

Martínez, M. L., Intralawan, A., Vázquez, G., Pérez-Maqueo, O., Sutton, P., & Landgrave, R. (2007). The coasts of our world: Ecological, economic and social importance. *Ecological economics*, *63*(2-3), 254-272.

McGinnis, M. D., & Ostrom, E. (2014). Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. Ecology and society, 19(2).

Mcleod, E., Anthony, K. R., Mumby, P. J., Maynard, J., Beeden, R., Graham, N. A., ... & Tamelander, J. (2019). The future of resilience-based management in coral reef ecosystems. *Journal of environmental management*, *233*, 291-301.

Miller, M. L., & Hadley, N. P. (2005). Tourism and coastal development. *Encyclopedia of coastal science*, 1002-1008.

NOM-049-SAG/PESC-2014. (2014). Procedimiento para establecer zonas de refugio para los recursos pesqueros en aguas de jurisdicción federal. Diario Oficial de la Federación.

Norberg, J., Wilson, J., Walker, B. y Ostrom, E. (2008). Diversidad y resiliencia de los sistemas socioecológicos. Teoría de la complejidad para un futuro sostenible , 46-80.

Nyiawung, R. A., Bennett, N. J., & Loring, P. A. (2023). Understanding change, complexities, and governability challenges in small-scale fisheries: a case study of Limbe, Cameroon, Central Africa. *Maritime Studies*, *22*(1), 7.

Ojeda Leal, C. G., & Ladrón De Guevara, K. B. (2022). Ciclos de estabilidad, cambios y variables lentas-rápidas en el paisaje del Área Metropolitana de Concepción a partir de estudios de sistemas socio ecológicos: un análisis exploratorio. Urbano (Concepción), 25(46), 42-55.

Ostrom, E. (2007). Sustainable social-ecological systems: an impossibility?. *Available at SSRN 997834*.

Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, *325*(5939), 419-422.

Pellowe, K. E., & Leslie, H. M. (2020). The interplay between formal and informal institutions and the potential for co-management in a Mexican small-scale fishery. Marine Policy, 121, 104179.

Preiser, R., Biggs, R., De Vos, A., & Folke, C. (2018). Social-ecological systems as complex adaptive systems. Ecology and Society, 23(4).

Preiser, R., García, M. M., Hill, L., & Klein, L. (2021). Qualitative content analysis. In *The Routledge handbook of research methods for social-ecological systems* (pp. 270-281). Routledge.

Qu, S. Q., & Dumay, J. (2011). The qualitative research interview. Qualitative research in accounting & management, 8(3), 238-264.

Quiroga Martínez, R. (2009). Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. Cepal.

Ràbago, N. L. B. (1999). Políticas de desarrollo turístico en dos zonas costeras del Pacífico mexicano. Región y sociedad, 11(17).

Ramirez-Sanchez, S., & Pinkerton, E. (2009). The impact of resource scarcity on bonding and bridging social capital: the case of fishers' information-sharing networks in Loreto, BCS, Mexico. Ecology and Society, 14(1).

Ramos, D., Anaya, M., Cifuentes, J., & Ponce, J. (2021). Historical Background of Fishing and Cooperative Fisheries in Mexico (1917-2018): legal and institutional aspect. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, *14*(2), 31-37.

Rathe, L. (2017). La sustentabilidad en los sistemas socio-ecológicos. *Utopía y praxis latinoamericana: revista internacional de filosofía iberoamericana y teoría social*, (78), 65-78.

Redman, C. L., Grove, J. M., & Kuby, L. H. (2004). Integrating social science into the long-term ecological research (LTER) network: social dimensions of ecological change and ecological dimensions of social change. Ecosystems, 7, 161-171.

Refulio-Coronado, S., Lacasse, K., Dalton, T., Humphries, A., Basu, S., Uchida, H., & Uchida, E. (2021). Coastal and marine socio-ecological systems: a systematic review of the literature. Frontiers in Marine Science, 8, 648006.

Rockström, J., Beringer, T., Hole, D., Griscom, B., Mascia, M. B., Folke, C., & Creutzig, F. (2021). We need biosphere stewardship that protects carbon sinks and builds resilience. Proceedings of the National Academy of Sciences, 118(38), e2115218118.

Rosales, R. M., Pomeroy, R., Calabio, I. J., Batong, M., Cedo, K., Escara, N., ... & Sobrevega, M. A. (2017). Value chain analysis and small-scale fisheries management. *Marine Policy*, *83*, 11-21.

Salas, S., Bjørkan, M., Bobadilla, F., & Cabrera, M. A. (2011). Addressing vulnerability: Coping strategies of fishing communities in Yucatan, Mexico. *Poverty mosaics: Realities and prospects in small-scale fisheries*, 195-220.

Salgueiro-Otero, D., Barnes, M. L., & Ojea, E. (2022). Transformation in times of climate change: what makes a fisher diversify livelihoods?. Frontiers in Marine Science, 9, 888288.

Salomon, A. K., Quinlan, A. E., Pang, G. H., Okamoto, D. K., & Vazquez-Vera, L. (2019). Measuring social-ecological resilience reveals opportunities for transforming environmental governance. Ecology and Society, 24(3).

Seid, G. (2016). Procedimientos para el análisis cualitativo de entrevistas. Una propuesta didáctica. In V Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales 16 al 18 de noviembre de 2016 Mendoza, Argentina. Métodos, metodologías y nuevas epistemologías en las ciencias sociales: desafíos para el conocimiento profundo de Nuestra América. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Centro Interdisciplinario de Metodología de las Ciencias Sociales.

Semerena, R. E., & Hernández, S. B. (2014). Resiliencia de un sistema socio-ecológico. Cambio climático y sistemas socioecológicos, 25-36.

Silva, M. R., Pennino, M. G., & Lopes, P. (2020). A social-ecological approach to estimate fisher resilience: a case study from Brazil. *Centro Oceanográfico de Murcia*.

Sitas, N., Ryan, P., & Schultz, L. (2021). Systems scoping. In The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems (pp. 83-94). Routledge.

Solano, N., Lopez-Ercilla, I., Fernandez-Rivera Melo, F. J., & Torre, J. (2020). Revelando el papel de la mujer y su inclusión en la Pesca en Pequeña Escala (PPE) mexicana. *Frontiens in Marine*, *7*(1201), 1-14.

Sterling, E., Ticktin, T., Morgan, T. K. K., Cullman, G., Alvira, D., Andrade, P., ... & Wali, A. (2017). Culturally grounded indicators of resilience in social-ecological systems. *Environment and Society*, *8*(1), 63-95.

Turner III, D. W., & Hagstrom-Schmidt, N. (2022). Qualitative interview design. Howdy or Hello? Technical and professional communication.

Turner, R. K., & Schaafsma, M. (2015). Coastal zones ecosystem services. Valuation of Ecosystem Services, 9, 59-75.

Van Assche, K., Verschraegen, G., Valentinov, V., & Gruezmacher, M. (2019). The social, the ecological, and the adaptive. Von Bertalanffy's general systems theory and the adaptive governance of social-ecological systems. *Systems Research and Behavioral Science*, *36*(3), 308-321.

Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. Ecology and society, 9(2).

Anexo I

Esquema de indicadores

Figura 7
Esquema de los Indicadores socio-ecológicos y los principios a los que pertenecen.

Tablas de propiedades de los indicadores

Tabla 18

Descripción del Indicador *Actividades secundarias*.

Nombre del indicador	Actividades secundarias
Eje al que pertenece	Diversidad y redundancia
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Son todas las actividades donde los socios obtienen ingresos pero que son ajenas a la pesca como: mampostería, ganadería, cultivo, etc.
Puntaje	1: Todos los socios tienen una actividad secundaria. 0.66: Más de la mitad de los socios tienen una actividad secundaria. 0.33: Menos de la mitad de los socios tienen una actividad secundaria. 0: Ningún socio tiene una actividad secundaria.
Criterio de evaluación	El entrevistado menciona, del total de socios, cuántos cuentan con una actividad secundaria o en su defecto, hace un cálculo de su porcentaje.
Justificación	La diversidad económica ayuda con una rápida recuperación de empleos a las comunidades que enfrentan eventos adversos. En este sentido, la diversidad económica le brida a los pescadores fuente de ingresos alternos cuando la actividad pesquera se ve interrumpida.
Referencia	(Kronen *et* al., 2010)

Tabla 19

Descripción del Indicador *Especies no objetivo*.

Nombre del indicador	Especies no objetivo
Eje al que pertenece	Diversidad y redundancia
Tipo de Indicador	Cualitativo

Descripción	Son todas las especies que los socios capturan, pero son ajenas al tipo de pesquería al que pertenece su cooperativa. Por ejemplo: la jaiba y el camarón son especies no objetivo para la pesquería de escama (peces).
Puntaje	1: Todos los socios pueden capturar especies distintas a las establecidas por la cooperativa. 0.66: Más de la mitad de los socios pueden capturar especies distintas a las establecidas por las cooperativas. 0.33: Menos de la mitad de los socios pueden capturar especies distintas a las establecidas por la cooperativa. 0: Ningún socio tiene la capacidad para pescar una especie distinta a la establecida por la cooperativa.
Criterio de evaluación	El entrevistado menciona, del total de socios. cuantos capturan especies ajenas a la pesquería a la que pertenece la cooperativa, o en su defecto hace el cálculo de su porcentaje.
Justificación	La diversidad de especies capturadas da la oportunidad a los usuarios de adaptarse a los cambios en las condiciones del ecosistema sin alterar sus funciones cruciales.
Referencia	Norberg y colaboradores 2008

Tabla 20

Descripción del Indicador *Diversidad de artes de pesca.*

Nombre del indicador	Diversidad de artes de pesca
Eje al que pertenece	Diversidad y redundancia
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Los artes de pesca son todas aquellos instrumentos y materiales que los pescadores utilizan para capturar a los organismos. Por ejemplo: anzuelo, atarraya, currícán, etc.

Puntaje	1: Todos los socios tienen más de un arte de pesca. 0.66: Más de la mitad de los socios tienen más de un arte de pesca. 0.33: Menos de la mitad de los socios tienen más de un arte de pesca. 0: Ningún socio tiene más de un tipo de arte de pesca.
Criterio de evaluación	El entrevistado menciona, del total de socios, cuántos cuentan con un segundo tipo de arte de pesca o en su defecto hace el cálculo de su porcentaje.
Justificación	Los activos pesqueros como los artes de pesca proveen de flexibilidad a los pescadores ya que les permite adaptase a situaciones adversas
Referencia	(Salgueiro-Otero, et al, 2022).

Tabla 21

Descripción del Indicador *División política del sistema.*

Nombre del indicador	División política del sistema
Eje al que pertenece	Conectividad
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Son todas aquellas barreras físicas o políticas impulsadas por los usuarios que restrinjan el acceso o la migración de las especies en el sistema. Por ejemplo: acuerdos, concesiones o encierros.
Puntaje	1: División claramente definida. 0.5: Hay división, pero no está claramente definida. 0: No hay división.
Criterio de evaluación	El entrevistado reconoce y describe las barreras o acuerdos que dividen al sistema.
Referencia	(Butler et al., 2022)

Tabla 22

Descripción del Indicador *División natural del sistema.*

Nombre del indicador	División natural del sistema
Eje al que pertenece	Conectividad
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Son todas las barreras físicas producto de la naturaleza, que dividen el sistema y restringen la migración de especies. Por ejemplo: barras arenosas, dunas, barreras de manglar, etc.
Puntaje	1: Hay una división natural del área de pesca que permite la migración de especies. 0.5: Hay una división natural del área de pesca, pero no permite la migración de especies. 0: No existe una división natural del área de pesca.
Criterio de evaluación	El entrevistado reconoce la presencia de barreras físicas producto de la naturaleza dentro de su área de pesca y el sistema en general.
Referencia	(Berkes 2010; Ostrom 2009; Ostrom 2007).

Tabla 23

Descripción del Indicador *Monitoreo de variables físico-químicas.*

Nombre del indicador	Monitoreo de variables físico-químicas
Eje al que pertenece	Gestión de variables lentas
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Son los monitoreos de la calidad ambiental del sistema implementado por diferentes instituciones.
Puntaje	1: Existe un monitoreo establecido y constante de las variables fisicoquímicas del sistema. 0.5: Existe un monitoreo de las variables físico-químicas pero no es constante. 0: No existe el registro de un monitoreo las variables físico-químicas.

Criterio de evaluación	El entrevistado identifica los programas de monitoreo y su implementación en el sistema.
Referencia	(Silva et al.,2020),

Tabla 24

Descripción del Indicador *Monitoreo pesquero.*

Nombre del indicador	Monitoreo pesquero
Eje al que pertenece	Gestión de variables lentas
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Son los monitoreos que se encargan de verificar el número socios por cooperativas, el número de embarcaciones, artes de pesca, etc.
Puntaje	1: Existe un monitoreo establecido y constante de las artes de pesca, embarcaciones volúmenes y las especies capturadas. 0.5: Existe un monitoreo de la actividad pesquera pero no es constante. 0: No existe el registro de un monitoreo las artes de pesca, embarcaciones volúmenes y las especies capturadas
Criterio de evaluación	El entrevistado identifica algún tipo de monitoreo de la actividad pesquera por alguna institución y su implementación en el sistema.
Referencia	(Biggs et al., 2015),

Tabla 25

Descripción del Indicador *Comprensión de la Complejidad.*

Nombre del indicador	Comprensión de la complejidad
Eje al que pertenece	Pensamiento complejo adaptativo
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	La complejidad en los SSE surge de la interacción de sus componentes y múltiples procesos de auto control.

Puntaje	1: Si hay un entendimiento esta propiedad. 0.66: hay un entendimiento parcial de esta propiedad 0.33: hay un entendimiento limitado de esta propiedad. 0:no hay evidencia de un entendimiento de esta propiedad
Criterio de evaluación	El entrevistado reconoce esta propiedad cuando: describe los componentes de su sistema, sus interacciones y se ubica dentro del mismo sistema. El entrevistado entiende parcialmente la complejidad cuando: El usuario describe los componentes de su sistema, sus interacciones, pero no se ubica dentro del mismo. El entrevistado tiene un conocimiento limitado de su sistema cuando: describe los componentes de su sistema, pero no identifican sus interacciones El entrevistado no entiende esta propiedad cuando: no identifican los componentes de su sistema ni sus interacciones.
Referencia	(Holling, C. S. 2001).

Tabla 26

Descripción del Indicador *Comprensión de la adaptación*.

Nombre del indicador	Comprensión de la adaptación
Eje al que pertenece	Pensamiento complejo adaptativo
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Son los procesos de cambios en las especies que permiten su permanencia antes los cambios en los sistemas.
Puntaje	1: si hay un entendimiento esta propiedad. 0.5: hay un entendimiento parcial de esta propiedad 0:no hay evidencia de un entendimiento de esta propiedad

Criterio de evaluación	Pregunta: Cuando el estero pasa de una temporada de lluvias a una temporada de secas, ¿qué diferencias has observado en las especies que pescas? ¿Cómo crees que se adaptan las especies a estos cambios estacionales? El entrevistado reconoce esta propiedad cuando: identifica los cambios en las especies y ecosistemas, las estrategias de adaptación o menciona la importancia de la adaptabilidad. El entrevistado entiende parcialmente la adaptabilidad cuando: reconoce los fenómenos del sistema, pero no los cambios que se generan en las especies o sus medios de vida. El entrevistado no entiende esta propiedad cuando: no reconoce los cambios en las especies o le atribuye los cambios a la suerte o una expresión religiosa.
Referencia	(Ojeda y Ladrón 2022)

Tabla 27

Descripción del Indicador *Mecanismos que permiten el aprendizaje.*

Nombre del indicador	Mecanismos que permiten el aprendizaje
Eje al que pertenece	Aprendizaje
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Son todas las actividades que permiten el aprendizaje de los socios de la cooperativa. Por ejemplo: cursos, talleres, pláticas, capacitación, etc.
Puntaje	1: Si hay mecanismos 0: No hay mecanismos
Criterio de evaluación	Se considera que si hay mecanismos que permitan el aprendizaje cuando el entrevistado menciona algún programa de capacitación o aprendizaje implementado durante la gestión del último presidente de la cooperativa.
Referencia	(Biggs et al., 2015)

Tabla 28

Descripción del Indicador *Evidencia de aprendizaje colectivo.*

Nombre del indicador	Evidencia del aprendizaje colectivo
Eje al que pertenece	Aprendizaje
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Se considera como evidencia de aprendizaje colectivo a todos los cambios que los usuarios han implementado en la manera en la que aprovechan los recursos. Por ejemplo: Implementación de nuevas técnicas o tecnologías, acuerdos en el aprovechamiento y gestión de los recursos.
Puntaje	1: Sí ha habido cambios en la forma en la que aprovecha los recursos en los últimos años 0: Siguen aprovechando el recurso de la misma forma desde el comienzo de la actividad.
Criterio de evaluación	Ha habido cambios cuando el entrevistado menciona la incorporación de innovaciones en la pesca. En caso contrario sigue pescando de la misma forma del comienzo de la actividad.
Referencia	(Bueno y Schiavetti, 2019),

Tabla 29

Descripción del Indicador *Mecanismos de participación colectiva.*

Nombre del indicador	Mecanismo de participación colectiva
Eje al que pertenece	Participación
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Son todos los mecanismos que permiten la participación de los socios.

Puntaje	1: Existen mecanismos de participación y toma de decisiones colectivas. 0.5: Existen mecanismos de participación, pero los agremiados no figuran en la toma de decisiones 0: No existen mecanismos de participación ni toma de decisiones entre los cooperativistas.
Criterio de evaluación	El entrevistado menciona los mecanismos para la participación y el grado de involucramiento de todos los socios en la toma de decisiones.
Referencia	(LGSC 1994)

Tabla 30

Descripción del Indicador *Participación de mujeres*.

Nombre del indicador	Participación de las mujeres
Eje al que pertenece	Participación
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Se evalúa la presencia de las mujeres y el grado de involucramiento de estas en la gestión de la cooperativa y toma de decisiones.
Puntaje	1: Las mujeres participan y forman parte de la mesa directiva. 0.75: Las mujeres asisten a la asamblea y participan en la toma de decisiones en la cooperativa. 0.5: Las mujeres asisten a asamblea, pero no participan en la toma de daciones en la cooperativa. 0.25: Las mujeres no asisten ni toman decisiones dentro de la cooperativa. 0: No hay mujeres.
Criterio de evaluación	El entrevistado menciona la presencia de mujeres, el puesto que ocupan y que tan involucradas están en la gestión y toma de decisiones de la cooperativa.
Referencia	(Solano et al., 2020)

Tabla 31

Descripción del Indicador *Participación de jóvenes.*

Nombre del indicador	Participación de los jóvenes
Eje al que pertenece	Participación
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Se considera la participación dentro de la cooperativa de jóvenes que son personas que tienen entre 17 y 29 años.
Puntaje	1: Los jóvenes participan y forman parte de la mesa directiva. 0.75: Los jóvenes asisten a la asamblea participan en la toma de decisiones en la cooperativa, 0.5: Los jóvenes asisten a asamblea, pero no participan en la toma de dacione en la cooperativa. 0.25: Los jóvenes no asisten ni toman decisiones dentro de la cooperativa 0: No hay jóvenes.
Criterio de evaluación	El entrevistado menciona la presencia de jóvenes, el puesto que tienen y el grado de involucramiento en la gestión y toma de decisiones dentro de la cooperativa.
Referencia	(Espinoza et al.,2021)

Tabla 32

Descripción del Indicador *Calidad en la gestión pesquera local.*

Nombre del indicador	Calidad de la gestión pesquera local
Eje al que pertenece	Gobernanza policéntrica
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Es la percepción del grado de involucramiento de los actores locales en la gestión de la pesca en la comunidad y como estos se relacionan con actores en múltiples escalas.

Puntaje	1: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en la pesca a escala local y están conformes con su gestión 0.5: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en esta escala, pero no están conformes con su gestión 0: los entrevistados no identifican a los actores involucrados en escala local y no reconocen su intervención.
Criterio de evaluación	El entrevistado menciona cómo se involucra su cooperativa en la gestión de la pesca y cómo se relaciona con las autoridades involucradas en la materia.
Referencia	(Biggs et al., 2015; Heikkila et al, 2018).

Tabla 33

Descripción del Indicador *Calidad en la gestión pesquera municipal.*

Nombre del indicador	Calidad en la gestión pesquera municipal
Eje al que pertenece	Gobernanza policéntrica
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Es la percepción del grado de involucramiento de las autoridades municipales en la gestión de la pesca en la comunidad y como estos se relacionan con actores en múltiples escalas.
Puntaje	1: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en la pesca a escala municipal y están conformes con su gestión 0.5: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en esta escala, pero no está, conformes con su gestión 0: los entrevistados no identifican a los actores involucrados en pesca a escala municipal y no reconocen su intervención.

Criterio de evaluación	El entrevistado menciona cómo se involucran las autoridades municipales en la gestión de la pesca y cómo se relaciona con las cooperativas y autoridades en otras escalas.
Referencia	(Biggs et al., 2015; Heikkila et al, 2018).

Tabla 34

Descripción del Indicador *Calidad en la gestión pesquera estatal*.

Nombre del indicador	Calidad en la gestión pesquera estatal
Eje al que pertenece	Gobernanza policéntrica
Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Es la percepción del grado de involucramiento de las autoridades estatales en la gestión de la pesca en la comunidad y como estos se relacionan con actores en múltiples escalas.
Puntaje	1: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en la pesca a escala estatal y están conformes con su gestión 0.5: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en esta escala, pero no está, conformes con su gestión 0: los entrevistados no identifican a los actores involucrados la pesca a escala estatal y no reconocen su intervención.
Criterio de evaluación	El entrevistado menciona cómo se involucran las autoridades estatales en la gestión de la pesca y cómo se relaciona con las cooperativas y autoridades en otras escalas.
Referencia	(Biggs et al., 2015; Heikkila et al, 2018).

Tabla 35

Descripción del Indicador *Calidad en la gestión pesquera federal*.

Nombre del indicador	Calidad en la gestión pesquera federal
Eje al que pertenece	Gobernanza policéntrica

Tipo de indicador	Cualitativo
Descripción	Es la percepción del grado de involucramiento de las autoridades nacionales, o federales, en la gestión de la pesca en la comunidad y como estos se relacionan con actores en múltiples escalas.
Puntaje	1: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en la pesca a escala federal y están conformes con su gestión 0.5: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en esta escala, pero no está, conformes con su gestión 0: los entrevistados no identifican a los actores involucrados en la pesca a escala federal y no reconocen su intervención.
Criterio de evaluación	El entrevistado menciona cómo se involucran las autoridades nacionales en la gestión de la pesca y cómo se relaciona con las cooperativas y autoridades en otras escalas.
Referencia	(Biggs et al., 2015; Heikkila et al, 2018).

Anexo II

Rubrica para la evaluación de los indicadores

Indicador	evaluación	criterio
Actividades secundarias	1: Todos los socios tienen una actividad secundaria. 0.66: Más de la mitad de los socios tienen una actividad secundaria. 0.33: Menos de la mitad de los socios tienen una actividad secundaria. 0: Ningún socio tiene una actividad secundaria.	El entrevistado menciona, del total de socios, cuántos cuentan con una actividad secundaria o en su defecto, hace un cálculo de su porcentaje.
Especies no objetivo	1: Todos los socios pueden capturar especies distintas a las establecidas por la cooperativa. 0.66: Más de la mitad de los socios pueden capturar especies distintas a las establecidas por las cooperativas. 0.33: Menos de la mitad de los socios pueden capturar especies distintas a las establecidas por la cooperativa. 0: Ningún socio tiene la capacidad para pescar una especie distinta a la establecida por la cooperativa.	El entrevistado menciona, del total de socios. cuantos capturan especies ajenas a la pesquería a la que pertenece la cooperativa, o en su defecto hace el cálculo de su porcentaje.
Diversidad de artes de pesca	1: Todos los socios tienen más de un arte de pesca. 0.66: Más de la mitad de los socios tienen más de un arte de pesca. 0.33: Menos de la mitad de los socios tienen más de un arte de pesca. 0: Ningún socio tiene más de un tipo de arte de pesca.	El entrevistado menciona, del total de socios, cuántos cuentan con un segundo tipo de arte de pesca o en su defecto hace el cálculo de su porcentaje.
	1: División claramente definida.	

División política del sistema	0.5: Hay división, pero no está claramente definida. 0: No hay división.	El entrevistado reconoce y describe las barreras o acuerdos que dividen al sistema.
División natural del sistema	1: Hay una división natural del área de pesca que permite la migración de especies.	El entrevistado reconoce la presencia de barreras físicas producto de la naturaleza dentro de su área de pesca y el sistema en general.
	0.5: Hay una división natural del área de pesca, pero no permite la migración de especies. 0: No existe una división natural del área de pesca.	
Migración de socios	1: No existe una evidencia de cultura de migración de los socios	El entrevistado menciona el abandono del trabajo de algunos socios por el fenómeno de migración.
	0: Hay evidencia de migración de los socios.	
Monitoreo Físico-químico	1: Existe un monitoreo establecido y constante de las variables fisicoquímicas del sistema.	El entrevistado identifica los programas de monitoreo y su implementación en el sistema.
	0.5: Existe un monitoreo de las variables físico-químicas pero no es constante. 0: No existe el registro de un monitoreo las variables físico-químicas.	
Monitoreo pesquero	1: Existe un monitoreo establecido y constante de las artes de pesca, embarcaciones volúmenes y las especies capturadas.	El entrevistado identifica algún tipo de monitoreo de la actividad pesquera por alguna institución y su implementación en el sistema.
	0.5: Existe un monitoreo de la actividad pesquera pero no es constante. 0: No existe el registro de un monitoreo las artes de pesca, embarcaciones volúmenes y las especies capturadas	

Complejidad	1: Si hay un entendimiento esta propiedad.	El entrevistado reconoce esta propiedad cuando: describe los componentes de su sistema, sus interacciones y se ubica dentro del mismo sistema.
	0.66: hay un entendimiento parcial de esta propiedad	El entrevistado entiende parcialmente la adaptabilidad cuando: El usuario describe los componentes de su sistema, sus interacciones y se ubica dentro del mismo.
	0.33: hay un entendimiento limitado de esta propiedad.	El entrevistado tiene un conocimiento limitado de su sistema cuando: describe los componentes de su sistema, pero no identifican sus interacciones
	0:no hay evidencia de un entendimiento de esta propiedad	El entrevistado no entiende esta propiedad cuando: no identifican los componentes de su sistema ni sus interacciones.
Adaptabilidad	1: si hay un entendimiento esta propiedad	El entrevistado reconoce esta propiedad cuando: identifica los cambios en las especies y ecosistemas, las estrategias de adaptación o menciona la importancia de la adaptabilidad.

	0.5: hay un entendimiento parcial de esta propiedad.	El entrevistado entiende parcialmente la adaptabilidad cuando: reconoce los fenómenos del sistema, pero no los cambios que se generan en las especies o sus medios de vida.
	0: no hay evidencia de un entendimiento de esta propiedad	El entrevistado no entiende esta propiedad cuando: no reconoce los cambios en las especies o le atribuye los cambios a la suerte o una expresión religiosa.
Mecanismos que permiten el aprendizaje colectivo	1: Si hay mecanismos 0: No hay mecanismos	Se considera que si hay mecanismos que permitan el aprendizaje cuando el entrevistado menciona algún programa de capacitación o aprendizaje implementado durante la gestión del último presidente de la cooperativa.
Evidencia del aprendizaje colectivo	1: Si ha habido cambios en la forma en la que aprovecha los recursos en los últimos años 0: Siguen aprovechando el recurso de la misma forma desde el comienzo de la actividad.	Ha habido cambios cuando el entrevistado menciona la incorporación de innovaciones en la pesca. En caso contrario sigue pescando de la misma forma del comienzo de la actividad.
Mecanismo de participación colectiva	1: Existen mecanismos de participación y toma de decisiones colectivas. 0.5: Existen mecanismos de participación, pero los agremiados no figuran en la toma de decisiones	El entrevistado menciona los mecanismos para la participación y el grado de involucramiento de todos los socios en la toma de decisiones.

	0: No existen mecanismos de participación ni toma de decisiones entre los cooperativistas.	
Participación de mujeres	1: Las mujeres participan y forman parte de la mesa directiva. 0.75: Las mujeres asisten a la asamblea y participan en la toma de decisiones en la cooperativa. 0.5: Las mujeres asisten a asamblea, pero no participan en la toma de daciones en la cooperativa. 0.25: Las mujeres no asisten ni toman decisiones dentro de la cooperativa. 0: No hay mujeres.	El entrevistado menciona la presencia de mujeres, el puesto que ocupan y que tan involucradas están en la gestión y toma de decisiones de la cooperativa.
participación de jóvenes	1: Los jóvenes participan y forman parte de la mesa directiva. 0.75: Los jóvenes asisten a la asamblea participan en la toma de decisiones en la cooperativa, 0.5: Los jóvenes asisten a asamblea, pero no participan en la toma de daciones en la cooperativa. 0.25: Los jóvenes no asisten ni toman decisiones dentro de la cooperativa 0: No hay jóvenes.	El entrevistado menciona la presencia de jóvenes, el puesto que tienen y el grado de involucramiento en la gestión y toma de decisiones dentro de la cooperativa.
Calidad de la gestión pesquera local	1: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en la pesca a escala local y están conformes con su gestión	El entrevistado menciona cómo se involucra su cooperativa en la gestión de la pesca y cómo se relaciona con las

	0.5: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en esta escala, pero no están conformes con su gestión 0: los entrevistados no identifican a los actores involucrados en escala local y no reconocen su intervención.	autoridades involucradas en la materia.
Calidad en la gestión pesquera municipal	1: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en la pesca a escala municipal y están conformes con su gestión 0.5: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en esta escala, pero no está, conformes con su gestión 0: los entrevistados no identifican a los actores involucrados en pesca a escala municipal y no reconocen su intervención.	El entrevistado menciona cómo se involucran las autoridades municipales en la gestión de la pesca y cómo se relaciona con las cooperativas y autoridades en otras escalas.
Calidad en la gestión pesquera estatal	1: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en la pesca a escala estatal y están conformes con su gestión 0.5: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en esta escala, pero no está, conformes con su gestión 0: los entrevistados no identifican a los actores involucrados la pesca a escala estatal y no reconocen su intervención.	El entrevistado menciona cómo se involucran las autoridades estatales en la gestión de la pesca y cómo se relaciona con las cooperativas y autoridades en otras escalas.
Calidad en la gestión pesquera federal	1: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en la pesca a escala federal y están conformes con su gestión 0.5: Los entrevistados identifican a los actores involucrados en esta escala, pero no está, conformes con su gestión	El entrevistado menciona cómo se involucran las autoridades nacionales en la gestión de la pesca y cómo se relaciona con las cooperativas y autoridades en otras escalas.

0: los entrevistados no identifican a los actores involucrados en la pesca a escala federal y no reconocen su intervención.

Anexo III

Resultado de la evaluación de los indicadores con base en el análisis de las entrevistas

Tabla 36
Resultado de la evaluación de la cooperativa A.

Indicador	Calificación	Citas
Actividades secundarias	0.33	De 55, como 5 somos loceteros. Porque yo soy locetero… _ **Pescador R, 50 años** Un poquillo. Todo, casi la mayoría depende de la pesca. somo contados se puede decir… Un 10 por ciento. _ **Pescador DA** Bueno, aquí en la cooperativa...debe haber como unos... Unos seis, tal vez _ **Pescador AO**
Especies secundarias	1	Todos, Hay muchos también que van a la jaiba, se dedican a la jaiba...Pueden ir a pescar, sí. Pescado... escama, sí, _ **Pescador AO** Pues cuando no vamos al mar, a que se escasee el camarón... ya vamos al pescado_ **Pescador R, 50 años**
Diversidad de Artes de pesca	1	Sí, tienen dos, no es uno, tienen dos artes de pesca, porque a veces no hay de este, voy a meter este…Sí, la mayoría_ **Pescador AO** sí, sí Tienen el conocimiento también de cómo se captura otro tipo de peces_ **Pescador DA**
División política del sistema	0	no está dividida hermano, todo es para todos...entre cooperativas igual, no está parcelado_ **Pescador R, 50 años** No, no, todos pescamos libres ahí en el mar. Nadie es como que sea como propiedad o algo así, no. Todo es libre… **Pescador AO** Ahí pues todos somos familia, todos somos conocidos, no hay... Este, ¿cómo le puedo decir? Esto es mío y aquí nadie pasa o nadie agarra acá, no, no. __ **Pescador DA**

División natural del sistema	1	porque no es encierro natural, es pampa abierta **Pescador R, 50 años** Hay esteros y ahí donde fluye el agua, va ahí bien. Y esa es la división, los manglares. **Pescador DA**
Monitoreo físico-químico	0.5	Cuando se hace encierro de camarón. Sí, el biólogo está pendiente para checar el agua… Vienen los biólogos a hacer las pruebas. _ **Pescador AO** La Subsecretaría de Pesca…Pues han venido_ **Pescador DA** Para... Este, no. Anteriormente, muchos, cuando yo estaba chavo, yo estaba lo que era este... El cuidado de la veda, ¿no?, pero pues ya ahorita ya no_ **Pescador DA**
monitoreo pesquero	0.5	Pues han venido, han venido biólogos a checar ahí, a veces tirábamos como un changuito... y lo que salía, ya le salía mojarra o Camaroncito, ya le iban tomando medidas. _ **Pescador AO** Sí, sí, hay programas porque tenemos prohibido una malla. Las mallas hay que hacerlas de... de pulgada o así … bueno, parte de la federación ellos son los que se encargan de hacer eso_ **Pescador AO** no, te digo, anteriormente sí, ahorita ya no_ **Pescador DA** Dos veces al año **Pescador AO**
Complejidad	1	**Pescador AO** _ hay pampas que cuando la larva entra y ahí se produce el camarón. Pero ya cuando anda en la pampa, es porque ya cuando el camarón ya tiene un cierto tamaño, es porque ya va emigrando para la barra, se va para el mar vivo.

Pescador AO _Pues, hace muchísimos años aquí era una zona muy fértil, pero a través del tiempo también como que... Las lagunas se van calzando, se van, es puro lodo pues, algo así. Y eso pues, se van secando las lagunas y el calentamiento es el que nos está fregando porque la larva se muere con el calentamiento del agua. Siempre busca donde está más profundo. Ya no entra para las playas porque ya las pozas se calzaron. No hay, no ha habido pues, solo un... un programa para absorber así las pozas que hay anteriormente, donde se criaba el camarón.

Pescador DA _ A lo mejor el depredador fue el causante de todo eso, porque antes de la siembra sí se... Se trató de limpiarlo más que se pudiera. Pero dicen, no, tú no sabes qué tipo de predador quedó pequeño ahí. Conforme el crecimiento y más que se le daba alimento, pues igual fue creciendo.

Pescador DA _ Que nosotros mismos lo estamos dando en la torre a todo eso. A la mala organización para dejarlo crecer, el camarón, y formar tiempos. como antes se hacía las vedas y la veda de tal fecha a tal fecha no se va a capturar tal especie de pez y de camarón igual no te daban permiso de un camarón pequeño, sino que los camarones de una sola medida y lo demás pues ya no o sea te medias para que la malla fuera más grande Entonces nosotros mismos, ¿a qué se debe? a que nosotros mismos estamos destruyendo todo

Pescador DA _ cuando impacta en el sentido de manera económica, porque cuando aquí ya no hay, antes era un... Un hogar donde salía mucho, mucho ese tipo de especies. Lo que era el bagre. También, ahorita el que le vamos a llamar así, el que le pega una redada sabrosa a la lisa y al bagre. Es un buen billete. ¿Por qué? Porque aquí en la zona ya no se ve mucho eso. de esa manera impacta de manera económica.

		Pescador AO _ aquí nos beneficia mucho la lluvia. Si cuando llueve bastante o cuando hay temporales, nos beneficia. Porque el agua dulce entra mucho camarón y el agua dulce, si hoy lo viste así y le cae la lluvia, a la semana ya está grande. es un, no sé qué fenómeno es, pero la naturaleza es así, que de inmediato se crece el camarón con el agua dulce
Adaptabilidad	1	Pues yo, en mi experiencia, pues, le debo a... A que el agua dulce es el que lo hace reproducirse más, más luego, más pronto. Porque nosotros lo hemos observado en las pampas, donde se crece el camarón, donde hay larva. Lo mira uno chiquitito, a veces uno con la atarraya, y todo se sale. Y cuando está lloviendo seguido, seguido, seguido, baja la otra semana y el camarón ya se creció un de volada. Tiene un crecimiento muy productivo con la lluvia_ **Pescador AO**
Mecanismos que permiten el aprendizaje	1	Pero como entré acá y hemos tenido siempre cursos y pláticas sobre esto...por ejemplo, hace como un mes, como un mes, mes y medio tiene que terminar el primer curso. Ahorita va a ser a fines de enero. en octubre empezó el curso **Pescador R, 50 años** nos dieron tres meses de curso durante un período como un año, como seis meses de curso. Pero así tres meses y se fueron y ya cuando vinieron ya nos hicieron las preguntas pues de que nos había beneficiado todo esos cursos. cuando llevamos los talleres igual hubo por etapas, llegamos al punto de comprar... no, decía venta, producto atrapado y venta de producto. Entonces, lo vimos de una manera real, que sí se puede_ **Pescador DA**
Evidencia de aprendizaje colectivo	1	El traslado hacia el otro lado era a vara o con una manta que le llamamos vela. Ahorita hay mucho motor_ **Pescador R, 50 años**

		anteriormente la pura atarraya ahorita el cambio que ha habido que ya se metieron los changos metieron copos es donde son las dos formas de pescar que es la atarraya y los changuitos_ **Pescador AO** Si participan, porque en los cursos que hemos tomado, ellos lo han tomado los cursos y se les ha dicho que la máxima autoridad es la asamblea, ¿no? Y si, participan _ **Pescador R, 50 años** Este Pues antes se pescaba con atarraya ¿Verdad? después se fue cambiando a las redes, ahorita hay unas redes que le llaman los changos, es más este... Pues más sofisticado en un sentido de que ya agarran camarones más pequeños. _ **Pescador DA**
Mecanismos de participación	1	Hay dos planillas, entonces ya tiene subsecretaría de pesca y ella nos ayuda a llevar en orden la asamblea. Los directivos hacen un llamado a todos los socios para que... Si les gusta hacer problemas, porque no podemos tomar decisiones de la directiva sobre los demás compañeros. No se tiene que tomar acuerdos que se anuncian. Y ya entre todos los socios ya vemos si les conviene o lo hacemos _ **Pescador AO**
Participación de mujeres	0.75	Bueno. Antes entraban a pescar, pero ahorita ¿con qué hacen? Organizan, por ejemplo, en el cuidado cuando se hizo la siembra, ellas organizaban el cuidado de las larvas. Se organizan para la limpieza del área del mar. Son muy chambeadoras para todo eso, todo ese tipo de trabajo. No están directamente pescando, pero sí apoyan para que la pesca funcione de la mejor manera_ **Pescador DA** Ahorita nadie hasta, pero queremos poner a alguien como presidente. De hecho, cuando estaba el compañero Roel, estaba muy fuerte ella que la queríamos lanzar…anteriormente había una compañera que la queríamos lanzar para ocupar el cargo.

		Entre algunas, nosotros somos honestos. Entre algunas van, entre algunas son las más de casa. Pero cuando hicimos el encierro allí, ellas iban a cuidar en el día. Y en la noche éramos los hombres _ **Pescador R, 50 años** La mujer siempre se mantiene en la casa o allá en la cooperativa para pesar, para elaborar camarón. ahí es donde se ocupan las mujeres. _ **Pescador AO**
Participación de los jóvenes	0.75	O sea, en la directiva no, porque ahí somos cuatro, están como socios, tienen los mismos derechos, porque ya son mayor de edad, ya son mayor de edad y tienen los mismos derechos que cualquiera. Pueden participar, pueden llegar a ser parte de la directiva. Siempre y cuando la misma sociedad, cuando se va a hacer el cambio, la misma sociedad busca sus directivos_ **Pescador AO** Si toman las decisiones, por ejemplo, en el sentido de... En los trabajos, es que los trabajos más... difícil o más rudos que carguen esto, que lleven esto para acá, pues ellos son los que ayudan más… si…voz y voto. **Pescador R, 50 años**
calidad de la gestión pesquera local	1	**Pescador R, 50 años** Tenemos acuerdos, aquí en la cooperativa tenemos de acuerdo y reglamento. "¿Sabes qué hermano? Vas a tirar tus changos, pero a 100 metros de la orilla y para adentro. Aquí déjala para los atarrayeros, o déjala la entrada de los asesores libres para que las playas tengan vida." No entendemos. **Pescador AO** _para algún trabajo que haya que hacerse en la cooperativa, las limpiezas que se hacen, pues ya se les llama. Nos vamos a hacer limpieza aquí en el pueblo o para allá por el panteón, nos vamos a hacer limpieza, cada quien con su bolsa recorriendo basura, plástico, lo que sea. O a las playas, por el medio ambiente que hay y todo, nos afecta ahí la basura que está toda en la orilla de la playa.

		Pescador DA Si hemos organizado, así estamos. Pero a veces... no hay iniciativa por parte del gobierno o por parte de sus secretarías de pesca de decir, órale, hagamos eso. Tenemos que estar organizados de otra manera, a veces de otras organizaciones, como en este caso la que vino a apoyar.
Calidad en la gestión pesquera municipal	1	**Pescador AO** _ E: Ok. ¿Y qué tan involucrada está la coordinación de pesca, la municipal, aquí en Con ta Cooperativa? ¿Hay buena comunicación? Sí. R: Sí, tenemos buena comunicación. **Pescador DA** _Muy buena. Sí, hay una buena vinculación, hay buena relación.
Calidad en la gestión pesquera estatal	1	**Pescador R, 50 años** pues esta la subsecretaría de pesca que es la que este nos apoya, ósea estamos afiliadas a ella la subsecretaría de pesca, **Pescador R, 50 años** Esa es la estatal y es la que nos ayuda a llevar este el orden del día... y ella nos apoya para hacerlos más específicos los apuntes. **Pescador AO** _No, más con la federación, ellos allá. Los programas y todo lo que viene, o un beneficio que venga, pues ya con la federación, y allá la federación ya se comunica con todas las cooperativas. Bien.
Gestión pesquera federal	1	**Pescador R, 50 años** Las cooperativas, las federaciones y CONAPESCA...Ricimos inmediato que uno acude cuando hay un problema así, porque ya estaba muy feo **Pescador AO** _ Venían, venían este... de aquí de la parte de federación nos mandaban la federación es la que maneja todas las cooperativas nos mantiene unidos y cuando hay un programa o unos cursos allá llega la información y ya lo traspasan a las a las cooperativas

		Pescador DA _ Ellos sí tienen buena, o sea, con la, con la, este, con la federación, sí, ya la federación nos manda, pues, un vínculo, una cadenita, pero sí, si hay información, si hay organización, por parte, pero le digo, sí que te digan. Un apoyo como antes que te apoyaban, pues ya no.

Nota: "E" dentro de las citas representa la participación de entrevistador mientras que "R" se refiere a la respuesta del entrevistado.

Tabla 37

Resultado de la evaluación de la cooperativa B.

Indicador	Calificación	Citas
Actividades secundarias	0.33	**Pescador A, 39 años** _ E: ¿Qué porcentaje de los socios de tu cooperativa consideras que tienen un trabajo secundario ajeno a la pesca? R: 10% E: ¿Y los demás? Solo la pesca R: Sí, solo la pesca **Pescador AL** _ los que los conocemos aquí, no tenemos otro trabajo más que el mar. Todos, todos los pescadores de aquí, toda esta zona de las pescadoras de la cooperativa, nuestro trabajo es el mar.
Especies no objetivo	0.66	**Pescador A, 39 años** _ porque si de repente no hay camarón, pues la mayoría se dedica al pescado. **Pescador A, 39 años** _Aquí no hay como comentabas al principio que divisiones, que, porque tú pescas camarón tú ya no puedes pescar pescado, ¿no? Aquí no **Pescador AL** _Si no hay camarón, pues le buscamos a la jaiba. Si no hay la jaiba, pues le buscamos al pescado. **Pescador AL** _ hay compañeros que casi no los involucramos al camarón. La mitad pesca camarón, como la mitad pesca el pescado. Pesca el pescado u otros pescan Jaiba.

Diversidad de artes de pesca	0.66	**Pescador A, 39 años _** E: dirías entonces que el 100% de los socios tienen otro parte de pesca aparte de... chango. R: Probablemente un 90%, 80, 90%, sí.
División política del sistema	0.5	**Pescador AL _** Sí, hay una división de Chiapas y Oaxaca, que nosotros tenemos que llegar hasta un cierto límite donde nos marca la regla de trabajo. No, aquí, bueno, anteriormente se respetaba, pues anteriormente hacía Oaxaca que no entráramos nosotros a Oaxaca a trabajar. Pero como fueron surgiendo los años y los tiempos, ya Oaxaca visita a nosotros, como vienen a trabajar aquí, como nosotros trabajamos allá. así es **Pescador A, 39 años _**Todos son libres de ir a tirar y usar... Se pesca... en lo que es este mar. Todos son libres, no porque este me toca a mí no ...aquí, no. Nunca ha habido división.
División natural del sistema	1	**Pescador A, 39 años _**Sí, hay varios. De hecho, la pampa está grandísima. En las partes... el canalito que mide, digamos, dos metros, dos metros y medio, es la máxima profundidad que hemos pescado. Dos metros y medio. Porque ya de ahí para tres metros ya no se puede, ya hay mucha corriente. **Pescador AL _**Tiene que pasar, pasa corriente, pasa camarón donde no hay corriente, tampoco camarón llega...todo jaiba, camarones, pescados charal, todo.
Monitoreo físico-químico	0	**Pescador A, 39 años _**No, que haya yo escuchado o que sepa no **Pescador AL _**pues anteriormente venían a ver la salinización del agua la talla del camarón y este es y los tiempos que se pescaban, porque tenían anteriormente el tiempo de la veda que se le llama, pero actualmente, ya ahorita mismo ya no hay veda.

Monitoreo pesquero	1	**Pescador A, 39 años** _ A veces sí vienen a certificarlas, a revisar, a hacer la revisión de matrícula, artes de pesca, el gobierno…Sí, en verificación de proyectos, o sea, que todo esté dentro de lo normal., digamos que no haya socios fantasmas, como quien dice. **Pescador AL** _ Capitanía de Puerto nos viene a cada año hacer la inspección. A cada año y se paga a cada año. El viene a verificar si es verdad que las lanchas que tenemos que están registradas están en el permiso de pesca. **Pescador A, 39 años** _ Digamos, una vez por año, una vez por año, pero pues sí, es notable.
Complejidad	0.66	**Pescador A, 39 años** _Cuando no hay aire, como por ejemplo ahorita. Pero a veces para no batallar, se va y se tira mejor de una vez allá, esperando en los nortes. Digamos, como ahorita hay pronóstico de norte mañana. Probablemente salga recio y probablemente salga moderado. Y cuando salga recio, pues nos favorece a nosotros allá en la parte de abajo. **Pescador A, 39 años** _Normalmente la temporada más buena para nosotros es en la temporada de seca, por ejemplo, de septiembre, supuestamente, cuando antes, en octubre, ya empezaron los nortes. Ahorita debido a la naturaleza, los cambios climáticos ya se están retrasando más y más, ahorita ya no son como antes que pegaban los nortes en recios. Ahorita ya nomás pegamos un rato en el día, a veces un rato en la noche, y pues sí afecta. para ciertos lugares, sí en temporada de seca es el más favorable para nosotros en el sector camaronero **Pescador AL** _ Aún nos afecta en esa parte, pero en otra nos favorece. ¿Por qué? Porque ahí se cría el camarón. Ahí se esconde el pescado. Ese es de. Por una parte. Y cuando se pudre. Ya crece el camarón. A su nivel [hablando de las plantas].

		Pescador A, 39 años _ Pues igual, a los cambios de clima, o sea, todo tiene que ver, todos los cambios de clima. Porque te digo, si no, en la parte del lado, digamos, del área donde pescamos, que pega con norte, cuando no hay norte, no hay camarón, pero en otros lados sí hay. A pesar de que esté igual el tiempo. Hay ciertos lugares donde pega más, hay ciertos lugares donde pega menos, ósea se involucra el tiempo, el clima.
Adaptabilidad	1	**Pescador A, 39 años _** A veces el tamaño del camarón…por la lluvia, tiempo de lluvia, crece más el camarón, el camarón se mete a los esteros, a las playas, se cría, y ya. crece más. **Pescador AL _**la diferencia es que el camarón en el tiempo de lluvia crece más, que en el tiempo de secas se queda pequeño, ¿por qué? Porque como en el tiempo de agua se crece Y dicen los viejitos pues, que cuando ya el tiempo seca el camarón se sale, ya queda el caballillo, ya el grande se va para la alta mar
Mecanismos de aprendizaje	1	**Pescador A, 39 años _** Hay un programa en federación que a veces viene, digamos, cursos para las socias, las mujeres emprendedoras, digamos que taller de hacer platillos, de marisco, son talleres que dan para… hacer un platillo de marisco, cómo prepararlos, o sea, todo, les enseña. Y para los socios, bajan unos proyectos que es para resina, para cómo reparar tu arte de pesca, tu lancha, o sea, todo lo que es fibra, en cuestión de fibra, a veces bajan programas de talleres de... De mecánica. **Pescador A, 39 años _** E: ¿qué tan involucrada esta CONAPESCA e INAPESCA aquí en la gloria? R: sí han venido varias han venido a dar cursos

		Pescador AL _ Pues si han venido y ahí lo ha dicho el presidente que el que quiera. aprender este a pongamos a decir a la fibra de vidrio el que quiera aprender algo, pero tiene que el costo depender de nosotros que compra la resina comprar lo que se pueda utilizar y prestar fue el equipo para que lo podamos hacerlo pues partirlo componerlo pintarlo
Evidencia de aprendizaje	1	**Pescador A, 39 años** _Hace 13 años pescaban con candil, con un quinqué, con unos candiles que a veces los venden ya hechos y otros se hacían, de botes de kétchup. O sea, ya de ahí ya se innovó, ya no porque batallamos mucho en temporada de viento, de norte, cuando pegaban recio los nortes. **Pescador AL** _ Ha cambiado, bastante ha cambiado, porque antes pescaba con mangas, redes que le llamaban, después quedó con la atarraya, de la atarraya dilató tiempo, acabó la atarraya pues ahorita ya el camarón se captura con chango, ese es el que quedó ahorita ya, el chango capturando camarón. **Pescador A, 39 años** _ sí lo que la innovación era que pues ya se usan ya unos focos unos focos manuales ya primero era recargable, ahorita ya se hace de pila, porque las recargables a veces se van en tiempo de agua, a veces llueve, se va la luz y ya no lo puedes poner a cargar, así que, obligado a hacerlo de pila,
Mecanismos de participación colectiva	1	**Pescador A, 39 años** _En juntas... Como con las juntas, llegan todos los socios. Ósea digamos "se va a hacer limpieza en esta área de la cooperativa, o se puede apoyar en las escuelas, en los panteones", o sea, todo eso **Pescador AL** _ Ahí pues uno asistir a la asamblea, entregar su producto a la cooperativa.
Participación de mujeres	0.75	**Pescador A, 39 años** _Sí, son socias. Digamos, en limpieza, pues ellas barren, rastrillan, los varones machetean, o con la Coa, o se siembran postes, digamos así, igual en las escuelas

		Pescador A, 39 años _No, no. Puros hombres. En la mesa directiva son puros hombres.
		Pescador AL _ La participación de las mujeres en la cooperativa es que cuando sus maridos vienen y agarran productos, ellas laboran el camarón a la despulgada. despulgan y ellas son las que pesan el camarón. Ella la que da la realidad de las cuentas de las cooperativas.
		Pescador AL _ Tienen voto, voz y voto a todos. ¿A todos por qué? Porque si su marido, vamos a poner así, usted va a trabajar y el presidente, como vino usted, y dice, va a haber una reunión, necesito porque va a haber una información. El marido se va a pescar, pero la mujer quedó ahí para que cuando venga su esposo le informe lo que se llevó a cabo en la cooperativa.
participación de jóvenes	1	**Pescador A, 39 años** _Pues yo creo que sí, este muchacho, mi secretario, tiene como unos 26 años.
		Pescador AL _ ya en la mesa directiva pues ya gente casada, gente grande.
Calidad en la gestión pesquera local	1	**Pescador A, 39 años** _Ahí ya va dependiendo cada junta que tenga, los sí, los líderes sí son los que se hacen junta digamos cada 15, 20 días.
		Pescador AL _pues va en los presidentes que se involucran. Van en los presidentes que se involucran en el área de que ellos andan apoyando a veces a ellos. Y ellos lo apoyan. O sea, es de dar y dame y yo te doy. ¿No? Y hay cooperativas que... Al menos nosotros como le dimos el libre a ellos, pues porque no estar este, ahora sí esclavizado a lo que ellos dicen, pero tampoco los dejan afuera y no hablamos mal de ellos, porque cada quien hace su función, como los administrativos de aquí, como ellos de allá.
		Pescador A, 39 años _Sí, sí, con común acuerdo. Digamos, el agente municipal, por ejemplo, a veces pues lo apoyamos en cuestión de limpieza de la colonia.

Calidad en la gestión pesquera municipal	0	**Pescador A, 39 años** _ E: ¿No hay alguna Secretaría del municipio que se involucre en la pesca? R: No, que yo sepa no. **Pescador AL** _ Pues con los del municipio se hacen a un lado también, ellos trabajan muy aparte.
Calidad en la gestión pesquera estatal	1	**Pescador A, 39 años** _Bueno, las cooperativas son federales. Más se incluye con el federal. Ok. También con el estatal. ¿no? Porque es necesario también que, por ejemplo, el estatal también se necesita, ¿no? **Pescador A, 39 años** _Es un proyecto que es el de la tarjeta verde, Pescando con el Corazón, son de 500 pesos. Entonces si viene Subsecretaría, está involucrada porque viene a hacer lo de las verificaciones, que estén conforme a lo que marca el reglamento interno de ellos. Digamos que los socios que estén cobrando aparezcan en tu padrón. de tu cooperativa. **Pescador AL** _ El del Estado igualmente viene por parte de la Federación, informa a la Federación y lo de la Federación informa a los presidentes. **Pescador AL** _ Pues con los del municipio se hacen a un lado también, ellos trabajan muy aparte. Los de la subsecretaría.
Calidad en la gestión pesquera federal	0.5	**Pescador A, 39 años** _ Sí, pues está la federación, todas las cooperativas estamos en una federación, convocado, digamos, unidos a una federación, Federación del Pacífico, esa federación está convocada igual por... presidente, secretario, vigilancia, tesorero. Ellos son los que los cabecillas que van gestionan, ya nos comparten entonces la información y ya para estar todos en común acuerdo, pues vamos y apoyamos.

	Pescador A, 39 años _E ¿qué tan involucrada esta CONAPESCA e INAPESCA aquí en la gloria? R: si han venido varias han venido a dar cursos
	Pescador AL _ El del Estado igualmente viene por parte de la Federación, informa a la Federación y lo de la Federación informa a los presidentes
	Pescador AL _Pues CONAPESCA, sí. Pero también se ha alejado mucho...CONAPESCA tiene aproximadamente como unos 5 o 6 años. Que no ha venido. Que no ha venido.

Nota: "E" dentro de las citas representa la participación de entrevistador mientras que "R" se refiere a la respuesta del entrevistado.

Tabla 38

Resultado de la evaluación de la cooperativa C.

Indicador	Calificación	Citas
Actividades secundarias	0.33	**Pescador L, 57 años** _pues la mayoría, casi, ahorita por lo regular están casi alrededor de unos 60, 60 pescando y unos 30 haciendo la actividad de los traen y lo llevan a comercializar buscándole un precio más agregado.
		Pescador L, 57 años _Pues quizás algunos de mi cooperativa, unos cinco a lo mejor trabajan.
especies no objetivo	1	**Pescador AS** _R: Pues sería... O sea que aquí, cuando no hay jaiba, pues si tienen chango, se van al chango. Y si no tienen chango, no hay con el chango, se van a la manga al pescado. E: ¿Pero ese es el 100% de los socios? R: Sí. Esos son los que trabajan.
		Pescador L, 57 años _E: 40 de los 60. Que no se dedican 100% a la jaiba. R: No, sino que buscan especies donde les dé mejor resultado.

Diversidad de artes de pesca	1	**Pescador AS** _: Todos. Ese es el trabajo. Por ejemplo, vamos a poner. Tienes tú tu equipo. Muchos son charaleros. Tenemos equipos para camarón, chango, el chango que le llamamos. Y tenemos también atarraya. en caso de que no haya se va a atarrayar, porque si no hayas hay que atarrayar, es difícil, ¿no? Entonces, pues, eso es lo que te pones a trabajar.
División política del sistema	0.5	**Pescador AS** _Bueno mira, todos pescamos lo que es el muerto desde paredón hasta llegar hasta la parte de Oaxaca. En la parte de Oaxaca hay límites, pero no son límites que nos van a restringir, sino que ellos pasan para acá y nosotros vamos para acá. **Pescador L, 57 años** _No hay división acá, territoriales. Sí, hay lugares donde, o sea, los límites de Chiapas o de Oaxaca, siempre ha habido conflictos entre los del este estado y los del este estado. siempre ha existido una riña, pero gracias a Dios ahorita pues no hay cosa de esas, ha calmado. **Pescador L, 57 años** _ todos podemos pescar donde mejor nos convenga.
División natural del sistema	1	**Pescador AS** _Todo está abierto. En la barra, aquí es como un, vamos a poner una laguna, es una laguna, mar muerto. Aquí es donde se cría todo. Aquí es donde se hace la larva, donde está todo eso. Las playas, ahí en las playas, ahí es donde se cría la larva.
Migración de socios	0	**Pescador L, 57 años** _ pues si no está el marido en los estados pues aquí la mujer pues no más esperando que le mande su marido. cómo hay programas puede ir a los Estados Unidos, a Canadá, pues varios ya están dentro de los programas, **Pescador L, 57 años** _Están trabajando ahorita afuera y otros, pues serían tres, cuatro que tengo, creo que se fueron, que emigraron también por lo mismo

Monitoreo físico-químico	0.5	**Pescador AS** _Por ninguna dependencia. Un tiempo, hubo un tiempo en que el pescado estaba muriendo. Y como esta vez ya ves que hubo que grandes...de tortugas, **Pescador L, 57 años** _Sí, de repente viene el CRIAP. El CRIAP de Salina Cruz, de la INAPESCA. Vienen a hacer este muestreo de agua, cómo está de salinidad, cómo está de... bueno, sí, no sé qué más califican ellos, qué es lo que están checando, pues.
Monitoreo pesquero	1	**Pescador AS** _Vienen, acabamos de poner, vinieron a revisar las lanchas, revisaron el número y todo. E: ¿Y eso cada cuánto viene? R: Pues a cada dos o tres años. **Pescador L, 57 años** _Bueno, de hecho, siempre están los recorridos de inspección y vigilancia que manejan lo que es la CONAPESCA.
Complejidad	0.66	**Pescador L, 57 años** _Pues a veces también... Nos hemos puesto a pensar que el mar ya no produce tanto o somos más quienes trabajamos en ello. y como no le aportamos, no le metemos, pues no le quitamos, le quitamos **Pescador AS** _ cuando las llenantes como ahorita mira este una llenante está soltando este que está llenando está llenando el mar a veces entonces camarón se va a hondar el bar se va a hondar entonces ahí descansa el camarón y cuando ya a veces no hay no hay y de repente va Cuando ya bajan, ya miraron que vámonos. Ahí van a pasar. Entonces les ponen trancazos **Pescador AS** _Entonces pues eso es parte de que tenemos una barra donde la entra y sale. eso es lo que tenemos que todavía si la barra se tapará como se tapó en un huamúchil Tuviéramos nosotros más escasez de lo que hubo allá.

Adaptabilidad	1	**Pescador AS** _Si, se adapta a todo eso. Me gusta también. Yo se me hace que cuando llega el agua, eso es lo que hace crecer. Porque nosotros, mira, por ejemplo... ¿Cuándo llueve, cuando muda la jaiba? Cuando llueve, empiezan a mudar. Entonces, empieza a ser más grande, ¿no? Pues cambia de... cambia de caparazón. El camarón lo miras pequeñito y cuando llueve, que está lloviendo, seguirlo ahí la gente va a crecer. Y cuando ya va, ya miras un camarónsote grande. Entonces, pues, y de repente, no lo ves, se fue para allá y de repente, ni allá ni aquí, está enterrado. **Pescador L, 57 años** _cuando sí viene los del CRIAP y preguntamos si nos dan un curso y sí, nos dicen que la salinidad, igual el camarón, está demasiado salada el agua, dice que también el camarón, tarda para que crezca, desarrolle, es muy lento. igual las Jaibas.
Mecanismos de aprendizaje colectivo	1	**Pescador AS** _ acabamos de ver un curso acabamos de estar en un curso en Arriaga donde los biólogos y todo rondan donde aparece, de que las cosas más dañinas las que nos están llevando a la quiebra en el mar es la pila.
	1	**Pescador L, 57 años** _Yo se me hace que a pesar de las pláticas que hemos tenido, muchas pláticas nosotros, cuando sí viene los del CRIAP y preguntamos si nos dan un curso y sí, nos dicen que la salinidad, igual el camarón, está demasiado salada el agua, dice que también el camarón, tarda para que crezca, desarrolle, es muy lento. igual las Jaibas
Evidencia de aprendizaje	1	**Pescador L, 57 años** _ Antes, por lo regular, lo hacíamos con un sacador. Miramos la jaiba correr con una vara larga. con la vara le vamos palanteando ahí arriba agarrábamos un sacadorcito con malla así lo capturábamos o si no ya lo prensábamos, lo agarrábamos con la mano y ya lo íbamos echando hoy no, después se cambió a las nasas unos aros le ponen las carnadas y la jaiba entra a comer ahí, llega, se agarra lo sube y pum, lo hacen... hoy ya se cambió la nueva arte de pesca es las trampas

		Pescador AS _Porque antes nosotros pescábamos con pura atarraya, Con la manga chinchorro O el trasmallo como podamos entender Bueno entonces eso nada más se pescaba Tenías y era toda tu atarraya, hoy no, hoy se ocupan lo que es un copito que le llaman chango,
Mecanismos de participación colectiva	1	**Pescador AS** _Se hace en asamblea. Asambleas siempre son a cada tres meses, cada cuatro meses. **Pescador L, 57 años** _Mediante juntas, una a la mayoría. Si la mayoría aprueba.
participación de mujeres	1	**Pescador L, 57 años** _Sí, tengo mi tesorera, es mujer, mi secretaria es mujer. **Pescador AS** _ Ahorita pues no, hay mujeres que sí están ahí, hay mujeres que ya están aquí en la directiva.
Participación de jóvenes	1	**Pescador L, 57 años** _Tengo uno, que es secretario de vigilancia **Pescador AS** _E: ¿Hay jóvenes menores como de 29 años? R: Sí. En la Jóvenes. E: Y participan como socios en la mesa. R: Así es, así es.
Calidad en la gestión pesquera local	1	**Pescador L, 57 años** _ Pues, tan involucrados que pues, ahora sí que todos vemos, ahora sí, lo que nos afecta Sí, para levantamiento, descacharramiento, levantamiento de botes, de basura, de lo que afecte, nylon, todo.
Calidad en la gestión pesquera municipal	1	**Pescador L, 57 años** _Pues con el coordinador, cada vez que tenemos reunión. además de ser coordinador hoy de municipal, es nuestro asesor a nivel nacional. El es el que nos representa con el presidente de la federación. Estamos afiliados a la confederación nacional. del país, si es que él nos representa también y es nuestro asesor entre Chiapas y Oaxaca.

calidad en la gestión pesquera estatal	1	**Pescador AS** _También con el estatal, ¿no? Porque es necesario también que, por ejemplo, el estatal también se necesita **Pescador L, 57 años** _ el estatal digo que pues los de pesca son directos son los que están informando del diario cómo se está manejando
Gestión pesquera Federal	1	**Pescador L, 57 años** _Es la coordinación de pesca municipal, la federación y la secretaría de pesca que siempre están al tanto y por supuesto si es problema más serio pues... tiene que ser la CONAPESCA **Pescador AS** _Se hace en asamblea. Asambleas siempre son a cada tres meses, cada cuatro meses. Siempre está este reuniendo acerca de lo que marca la capitanía, qué cosa le dicen. **Pescador L, 57 años** _La INAPESCA, ellos trabajan directo con los del estado

Nota: "E" dentro de las citas representa la participación de entrevistador mientras que "R" se refiere a la respuesta del entrevistado.

Tabla 39

Resultado de la evaluación de la cooperativa D.

Indicador	Calificación	Citas
Actividades secundarias	0.33	**Pescador D, 32 años** _ No, aquí no. Aquí si al caso, en todas las pesquerías son como... Cuatro o cinco que tienen. sus terrenitos acá arriba y de ahí a nadie más **Pescador D, 32 años** _ Pues diría de todos, de todos. En el caso, el 30%. **Pescador RG** _De aquí de la cooperativa de nosotros, como la mitad más o menos

Especies no objetivo	0.33	**Pescador D, 32 años** _ Son dos embarcaciones que se están dedicando al pescado. De hecho, nosotros estamos ahorita estrenando el permiso de escama Para tener el de jaiba y el de Escama, porque hay dos socios, dos embarcaciones que se dedican a eso. al pescado. **Pescador RG** _Hay, solo dos socios que están aquí en cooperativa que pescan. Que pescan el pescadito en la Roma
Diversidad de Artes de pesca	0.33	**Pescador D, 32 años**: O sea, la mayoría casi tiene Trampa y tiene NASA también, Pero los dos sirven para... Para la Jaiba. La Jaiba. No puedes capturar a otra especie que no sea Jaiba.
División política del sistema	0	**Pescador D, 32 años** _No, Incluso vamos a partes de Oaxaca también a pescar, no pasa nada, pues no hay problema con eso. **Pescador D, 32 años** _El área de pesca, no, no hay, no ahí es libre. Puedes pescar en cualquier área.
División natural del sistema	1	**Pescador RG** _Sí hay manglares, pero no pasa uno de más allá. Hay playas que dividen la pampa y las playas...Pues están los manglares. Sí, son miles los que hay ahí. **Pescador D, 32 años** _Aquí hay un lugarcito que le llamamos la poza, que sí, está muy profundo, pero, como 100 metros así, pero no, yo digo que no es zona de refugio. Por lo regular ahí no hay ningún producto.
Migración de socios	0	**Pescador D, 32 años** _Por ejemplo, hay dos que se están yendo a Estados Unidos a trabajar con visa de trabajo. Algunos en ocasiones trabajan aquí en chahuites, en corte de mango... Te digo, esos que se van, pues se les quita el apoyo y se sortea entre las esposas de los socios. **Pescador D, 32 años** _Hay algunos que, por temporadas bueno, que no pasa muy seguido que se van aquí a Chahuite

Monitoreo físico-químico	0.5	**Pescador D, 32 años** _Hasta ahorita no. El CRIP viene mucho, el de Salina Cruz, a hacer... Pero, es más, al agua no se le dedica mucho; sino que, a la especie, por ejemplo, la jaiba… al caso una vez al año, no es seguido que vienen. **Pescador RG** _Hasta ahorita no, no hemos visto nosotros de esa magnitud.
Monitoreo pesquero	0.5	**Pescador D, 32 años** _Se hizo... De acuerdo con los permisos que tiene uno, en el permiso especifica uno o.... el arte de pesca y todo eso. Se han hecho ordenamientos pesqueros. Vienen, verifican si la embarcación que aparece en tu permiso está. Las artes de pesca que ocupas...Pero te digo, el último lo hicieron hace como seis años. Y no funcionó, que le pusieron unos microchips. a las canoas. **Pescador RG** _Los del estado y los de, como cuando vienen matricular las canoas, que vienen de Puerto Madero, de Tapachula…Son los que toman parte, toman foto a las canoas, a los motores, a los de trabajadores
Complejidad	1	**Pescador D, 32 años** _ te voy a hablar de la de la jaiba están entrando más a pescar, pero como la jaiba en este tiempo se escasea, aunque estén entrando pues no... y yo digo que la jaiba se va a otro ladito a desovar, porque de repente se deja venir de un dia para otro. Cantidades. Ahorita cada pescador agarra 20, 25, 30. si al caso, el que agarra 40 es mucho. Pero de repente, marzo, te puedo decir, de marzo para allá. acá no agarra 120,130 **Pescador RG** _A cómo va el tiempo, somos nosotros mismos los que nos la estamos acabando, pues, no la dejamos a que crezca. Es que el mar son temporadas, como hay temporadas que no salen más de 20, 15, y hay temporadas que salen de 80, de 100, 90 **Pescador D, 32 años** _Porque aquí te ibas a pescar, te llevaban tu refresco, terminándolo con mal agua. Y eso mismo nos está afectando. Si nos demos cuenta, sí nos está afectando.

		Pescador D, 32 años _Yo siento que también lo que afectó fue que los manglares los acabó. Y pues allá ves que en el manglar pues ahí vive el camarón, vive el pescado, todas las varias especies viven en las raíces. Ahí ya hace cuenta que es su comedero, le llamamos nosotros.
Adaptabilidad	1	**Pescador D, 32 años** _Ahorita nos damos cuenta, ahorita en tiempo de seca, que la jaiba es un poquito más aguada…En tiempo de secas. Si ú la apretas, truena. Se quiebra. No todas, pero sí de 10, dos salen así. **Pescador RG** _A veces porque la jaiba, el tiempo de agua, le decimos nosotros que está muda. Cuando llueve, que se esconde debajo del zacate, cualquier cosa, se entierra…Cuando el tiempo es seco ya se maciza la jaiba…Pues porque cambia de concha, cambia de caparazón.
Mecanismos de aprendizaje colectivo.	1	**Pescador D, 32 años** _ Ahorita precisamente la cooperativa …está en un programa a nivel nacional…Ese curso te vienen a fortalecer como organización…nos vienen a dar cursos, de hecho, a fines de este mes, el 31, tenemos, del 31 al 3, son 4 horas diarias, ya tuvimos el primer taller, primer curso fue una semana completa. **Pescador RG** _En el sorteo que hicieron en la cooperativa ya salimos nosotros beneficiados, que nos vinieron a dar ese curso.
Evidencia de aprendizaje	1	**Pescador D, 32 años** _De hecho, te digo, hace cuatro años pescábamos nada más con nasas. De repente empezaron a traer unas trampas de campeche y esas zonas que están. **Pescador D, 32 años** _Por ejemplo, el camarón se capturaba con atarraya, con red, ahorita nada más con los changos, lo que ves ahí a la orilla. **Pescador RG** _Sí, porque antes trabajábamos también con la jaiba, pero son como canastitas, son nasas, le llamamos nosotros, un aro. Y ya pues eso, ya inventaron la trampa, pues ya trabajamos con la trampa.

Mecanismos de participación	1	**Pescador D, 32 años** _Pues ahí es lo que la mayoría decide, se toma en cuenta en las asambleas. Ok. Y lo que la mayoría decide, eso se hace **Pescador RG** _De acuerdo con todos los otros, cuando nos juntamos… Cada mes.
Participación de mujeres	0.75	**Pescador D, 32 años** _ellas ahorita que estamos así nosotros de hombres vamos y ellas están esperando las... Digamos que ellas son las que seleccionan, pesan y paga, Eso, el trabajo de ellas es así...Tienen el mismo derecho, es su voto, es un voto igual que el hombre, **Pescador RG** _Hombre y mujer igual…No, no, puros varones los que estamos aquí, somos parte de la mesa directiva.
participación de Jóvenes	0.75	**Pescador D, 32 años** _E: ¿Hay jóvenes menores de 29 años en tu cooperativa? DT: Sí, hay dos o tres. E: ¿Y ellos cómo participan? DT: Igual YO: ¿Forman parte de la mesa directiva los jóvenes? DT: Todavía no. **Pescador RG** _R: Ah, sí, si hay jóvenes E: ¿Y participan ellos en la toma de decisiones? R: Sí E: ¿Y hay jóvenes en la mesa directiva? R: No, por ahorita no.
Calidad en la gestión pesquera local	1	**Pescador D, 32 años** _ Pues nosotros como presidentes, por lo regular, unas tres veces al mes, nos reunimos en la federación. Pero así con los socios, no. Y nosotros, a cada dos meses tenemos reuniones. **Pescador D, 32 años** _Las cooperativas, ahí si se involucran todas las cooperativas..No todas, hay unas que sí le dan más importancia que otras, otras nada más están ahí por recibir un apoyito de gobierno, pero hay cuatro aquí de la Gloria que sí están. O miran el que el beneficio sea para el sector pesquero.

		Pescador RG _Pues muchos están de acuerdo, según la organización que tengamos pues en cada cooperativa, pues son varias.
Calidad en la agestión pesquera municipal	0.5	**Pescador D, 32 años** _No, hay coordinación de pesca, pero es muy poco el... y casi nulo el apoyo de la presidencia... Para serte sincero del ayuntamiento no vienen a ver, solamente cuando andan en su política es que vienen y ya. **Pescador D, 32 años** _En estos dos últimos trienios de gobierno municipal, el apoyo al sector pesquero ha brillado por su ausencia
Calidad en la gestión pesquera estatal	1	**Pescador D, 32 años** _pues con la subsecretaría si es, tenemos contacto digamos una vez al mes…Bueno, de hecho, nosotros, por ejemplo, hay un programa de la subsecretaría de Pesca. que nos regalan 500 pesos bimestrales…Aquí sí. De hecho, cuando requerimos apoyo para limpieza y todo eso, hasta mandan gente de allá a apoyar.
Calidad en la gestión pesquera federal	1	**Pescador RG** _Los del estado y los de, como cuando vienen matricular las canoas, que vienen de Puerto Madero, de Tapachula. **Pescador D, 32 años** _Pues nosotros como presidentes, por lo regular, unas tres veces al mes, nos reunimos en la federación **Pescador D, 32 años** _CONAPESCA también está aquí en Tonalá hay una oficina y con ellos siempre estamos. **Pescador D, 32 años** _ Lo digo porque ahorita yo formo parte de la federación también. CONAPESCA y INAPESCA cuando se les solicita ahí está. Siempre están al pendiente. **Pescador RG** _ Han venido, pero no seguido, una vez, dos, tres veces al año, pero no que vengan seguido. *Hablando de CONAPESCA.*

Nota: "E" dentro de las citas representa la participación de entrevistador mientras que "R" se refiere a la respuesta del entrevistado.

Anexo IV

Declaración de ética y sesión de derechos.

GRUPO MEXCAL-LASER

Declaración de principios éticos y consentimiento de la entrevista para la primera etapa del proyecto *Evaluación de los componentes que promueven la Resiliencia en la comunidad La Gloria Arriaga Chiapas.*

El proyecto ***Evaluación de la Resiliencia en la comunidad La Gloria Arriaga Chiapas*** pretende evaluar la Resiliencia, la capacidad de enfrentar exitosamente eventos inesperados, en comunidades costeras. En esta primera etapa del proyecto, se entrevistará a las personas más influyentes para la toma de decisiones en la comunidad y servirá como caso de estudio para la tesis de maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas (MEZA) del BM. Pedro Luis Cordova Arguello. El proyecto es dirigido por el Dr. José Alberto Zeda Domínguez profesor-investigador de las Facultad de Ciencias Marinas (FCM) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y coordinador del LASER.

Esta investigación pretende generar información que le permita a las personas e instituciones involucradas en la toma decisiones de la comunidad *La Gloria,* tener una mayor comprensión de los mecanismos necesarios para enfrentar los eventos inesperados (huracanes, temblores, sequías, cambio climático) que ponen en riesgo la sostenibilidad de la misma comunidad. Se le consulta porque entendemos que los habitantes y sus autoridades cuentan con información valiosa sobre *¿Cómo responde la comunidad a estos cambios?*, se le garantiza que la información obtenida será tratada confidencialmente, sólo tendrán acceso a ella los miembros del equipo, y si se presenta, será anónimamente. LASER se compromete por escrito (se le entregará oficio firmado), a hacer llegar los resultados obtenidos a todos aquellos que cooperen brindando información y su valioso tiempo

B.M. Pedro Luis Cordova Arguello