

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**Facultad de Economía y Relaciones Internacionales**

**Programa de Doctorado en Ciencias Económicas**



**La sostenibilidad en la pesca artesanal de langosta roja: estudio de caso  
de cuatro sociedades cooperativas de la Pacífico Norte, municipio de  
Mulegé, Baja California Sur**

**Tesis que para obtener el grado de Doctor en Ciencias Económicas**

**Presenta  
Noé Redona Arce**

**Directora de tesis  
Dra. Belem Dolores Avendaño Ruiz**

**Codirector  
Dr. Francisco Javier Mesías Díaz**

**Tijuana, Baja California, a enero de 2024**

*A mis hijos Noel, Dereck y Noah, a mi  
familia y a todos los pescadores de la  
Pacífico Norte*

## **Agradecimientos**

A **Dios**, por la vida.

A mi directora de tesis **Dra. Belem Avendaño Ruiz**, por darme la oportunidad de aprenderle, por su paciencia, su apoyo, consejos y atenciones brindadas durante el proceso de formación.

A mi codirector de tesis el **Dr. Francisco Mesías Díaz y su familia**, por su gran hospitalidad en mi estancia de investigación y su enorme apoyo para el desarrollo de la tesis.

A mi mentora la **Dra. Iliana E. Montaña Méndez**, por creer una vez más en mí y animarme a lograr los objetivos de mi vida. Gracias por todos estos años de amistad y de experiencias compartidas.

A mis lectores, por darse el tiempo de revisarme, orientarme y apoyarme.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)**, por todo el apoyo tan importante brindado.

A la **Universidad Autónoma de Baja California (UABC)**, por abrirme sus puertas y darme la oportunidad de crecer profesional y personalmente.

A las Cooperativas: **La Purísima de Bahía Tortugas, Leyes de Reforma de Bahía Asunción, Progreso de La Bocana y Punta Abreojos**, por su gran disposición para colaborar con este proyecto de investigación.

A **mis profesores** por la sabiduría y las experiencias compartidas.

## Índice

<b>Capítulo I. Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo II. Teorías sobre el Desarrollo Sostenible.....</b>	<b>11</b>
<b>Capítulo III. Estudios sobre sostenibilidad en los sistemas de manejo del sector primario.....</b>	<b>18</b>
<b>Capítulo IV. Metodología para evaluar la sostenibilidad en los sistemas de manejo de recursos naturales.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) .....</b>	<b>26</b>
4.1.1 Desarrollo del MESMIS para los sistemas pesqueros seleccionados.....	33
<b>4.2 Metodología DELPHI.....</b>	<b>36</b>
4.2.1 Desarrollo del estudio Delphi.....	37
<b>Capítulo V. La sostenibilidad en los sistemas de explotación de la Pacífico Norte .....</b>	<b>45</b>
<b>Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones. ....</b>	<b>101</b>
<b>Capitulo VII. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>102</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Origen y evolución del concepto de desarrollo sostenible.....	12
<b>Figura 2.</b> Esquema del desarrollo sostenible. ....	15
<b>Figura 3.</b> Aspectos a considerar en un modelo de desarrollo sostenible. ....	17
<b>Figura 4.</b> Esquema general del MESMIS: relación entre atributos e indicadores. ....	27
<b>Figura 5.</b> El ciclo de evaluación en el MESMIS .....	28
<b>Figura 6.</b> Desarrollo de la metodología Delphi. ....	36
<b>Figura 7.</b> México: zona de la Pacífico Norte en el estado de Baja California Sur. ....	45
<b>Figura 8.</b> Zona concesionada para captura de langosta roja: cooperativa Leyes de Reforma. ....	50
<b>Figura 9.</b> Proceso de comercialización de langosta roja en el mercado internacional. ....	52
<b>Figura 10.</b> Promedio de las ponderaciones para cada una de las dimensiones: económica, ambiental y social. ....	59
<b>Figura 11.</b> Diagrama AMEBA de sostenibilidad económica de la sociedad cooperativa La Purísima: pacífico norte.....	60
<b>Figura 12.</b> Diagrama AMEBA de sostenibilidad económica para la cooperativa Punta Abrejos: pacífico norte. ....	65
<b>Figura 13.</b> Diagrama AMEBA de sostenibilidad económica para la cooperativa Progreso: pacífico norte. ....	68
<b>Figura 14.</b> Diagrama AMEBA de sostenibilidad económica para la cooperativa Leyes de Reforma: Pacífico norte.....	71
<b>Figura 15.</b> Diagrama AMEBA de la sostenibilidad ambiental para la sociedad cooperativa La purísima: Pacífico Norte.....	74

<b>Figura 16.</b> Diagrama AMEBA de la sostenibilidad ambiental para la sociedad cooperativa Punta Abrejos: Pacífico Norte. ....	77
<b>Figura 17.</b> Diagrama AMEBA de la sostenibilidad ambiental de la Cooperativa Progreso: Pacífico Norte. ....	80
<b>Figura 18.</b> Diagrama AMEBA de la sostenibilidad ambiental de la Cooperativa Leyes de Reforma: Pacífico Norte. ....	82
<b>Figura 19.</b> Diagrama AMEBA de la sostenibilidad social de la cooperativa La Purísima: Pacífico Norte. ....	86
<b>Figura 20.</b> Diagrama AMEBA de la sostenibilidad social de la cooperativa Punta Abrejos: Pacífico Norte. ....	89
<b>Figura 21.</b> Diagrama AMEBA de la sostenibilidad social de la cooperativa Progreso: Pacífico Norte. ....	92
<b>Figura 22.</b> Diagrama AMEBA de la sostenibilidad social de la cooperativa Leyes de Reforma: Pacífico Norte. ....	94

## Índice de cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Resultados de una transformación rural con equidad social. ....	14
<b>Cuadro 2.</b> Comparativo entre el concepto de ecodesarrollo y desarrollo sostenible.....	15
<b>Cuadro 3.</b> Escala de valoración de los niveles de sostenibilidad para los sistemas de explotación de langosta roja en la zona de la Pacífico Norte, Mulegé, B.C.S. ....	34
<b>Cuadro 4.</b> Indicadores de productividad para la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte. ....	38
<b>Cuadro 5.</b> Indicadores de Resiliencia en la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte. ....	39
<b>Cuadro 6.</b> Indicadores de Adaptabilidad en la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte. ....	40
<b>Cuadro 7.</b> Indicadores de Equidad en la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte. ....	40
<b>Cuadro 8.</b> Indicadores de Autogestión en la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte. ....	41
<b>Cuadro 9.</b> Método DELPHI: indicadores seleccionados para MESMIS. ....	42
<b>Cuadro 10.</b> Cuadro comparativo con las principales características de los sistemas de explotación de la Pacífico Norte.....	51
<b>Cuadro 11.</b> Puntos críticos e indicadores de sostenibilidad por atributo de sostenibilidad evaluados en las sociedades cooperativas de la Pacífico Norte, municipio de Mulegé, B.C.S.....	53
<b>Cuadro 12.</b> Matriz de indicadores de sostenibilidad de los sistemas de explotación seleccionados. ....	56
<b>Cuadro 13.</b> Cuadro resumen de las principales características de los sistemas de explotación: dimensión económica, ambiental y social. ....	96

## **Capítulo I. Introducción**

En nuestros días, la sostenibilidad en el sector primario ha cobrado especial interés en las estrategias del sector privado, en política pública y en las Asociaciones Civiles (AC'S), en un intento de garantizar la integridad de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la productividad de los subsectores económicos como la ganadería, agricultura, pesca y las actividades económicas en cada caso. Particularmente en la pesca, en México existen AC'S que promueven la conservación ambiental y de los océanos como ProNaturaleza, Oceana, El Consejo Mexicano de Promoción de los Productos Pesqueros y Acuícolas (COMEPESCA), el Centro de Desarrollo y Pesca Sustentable (CeDePesca) mismos que están aplicando en el campo de la sostenibilidad de las actividades pesqueras (Sánchez *et. al.* 2019).

La pesca constituye una de las actividades económicas más diversas y de mayor trascendencia en México, produce más de 170 millones de toneladas anualmente y es un medio de vida directa e indirectamente para más de 200 millones de personas. No obstante, un número considerable de pesquerías están sometidas a máximos niveles de explotación lo cual deteriora los beneficios potenciales de la actividad pesquera (FAO, 2020). El caso de la pesca mexicana no es una excepción.

Actualmente el aprovechamiento pesquero de México se concentra en la explotación de 35 pesquerías con un esfuerzo pesquero de 74,863 embarcaciones menores (CONAPESCA, 2020) distribuidas en los 11,122 km de franja costera, de los cuales 7, 828 corresponden al Océano Pacífico y 3,294 al Golfo de México y el Mar Caribe (García, 2020).

De acuerdo con la actualización de la Carta Pesquera Nacional (CNP) en 2018 y el Programa Nacional de Pesca y Acuicultura 2020-2024 presentado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre del 2020, el 72.2% de las pesquerías se encuentran clasificadas en un

estado de aprovechamiento máximo sustentable; 13.9% en estatus de Deterioradas; 8.3% evaluadas como Deterioradas con capturas mayores al rendimiento sostenible y 5.6% catalogadas con Potencial de Desarrollo, y sólo el caso del Atún Aleta Azul se encuentra en estatus de sobreexplotado.

Aunque toda la extensión del litoral mexicano se considera productivo, particularmente en la Península de Baja California, al noroeste de México, se desarrollan actividades económicas de alto valor comercial, como la explotación de atún, sardina, pulpo, caracol, abulón y langosta, esta última generó 29 millones de dólares en 2019, aproximadamente (ITC, 2021) y es el caso del que se encarga la presente investigación.

La pesquería de langosta roja (*panulirus interruptus*), es una de las actividades más representativas de la Península de Baja California, específicamente en la zona coloquialmente llamada la “Pacífico Norte”, que comprende el norte del municipio de Mulegé, desde Punta Abreojos hasta Bahía Tortugas Baja California Sur. La importancia de esta pesquería se debe tanto al alto valor comercial como su permanencia a través del tiempo en el comercio internacional.

En la actualidad, el mejoramiento del precio internacional de langosta roja principalmente en la República Popular China y la Región Administrativa Especial Hong Kong, ha conducido a la intensificación productiva y la polarización de esta actividad en todas las regiones de explotación. Además, existe una presión constante de los productores por el incremento del esfuerzo pesquero (trampas legalmente permitidas por concesión) y la modificación de las fechas de inicio de temporadas en algunas zonas de captura con lo cual, se pone en riesgo el equilibrio de los ecosistemas marinos, la regeneración de la biodiversidad marina, particularmente la langosta roja y en última instancia la desaparición del sistema de explotación.

También existen otros factores antropogénicos y ambientales que desafían la persistencia y la sostenibilidad de los ecosistemas marinos. Aunque prevalece el relevo generacional, los pescadores jóvenes tienen la tarea de buscar modelos de explotación alternativos que disminuyan la polarización en la explotación de langosta roja y favorezcan las condiciones del medio ambiente y los ecosistemas marinos.

Otros de los problemas importantes a considerar se relacionan con los efectos del cambio climático: huracanes, aumento del nivel del mar, incrementos en la temperatura del agua y vientos intensos frecuentes. Esto último, relacionado con las propiedades físico-químicas del mar, con el nombrado “Fenómeno del Niño”.

Se trata de un fenómeno natural que ocurre cíclicamente, aunque de manera irregular, de entre 3 y 7 años, ocasionando que las temperaturas del mar se vuelvan más cálidas de lo habitual (Takahashi, 2017). Esta condición provoca desequilibrios en la flora y fauna marina, como el desplazamiento de poblaciones de peces, crustáceos y moluscos hacia litorales más favorables y en el peor de los casos la desaparición de la especie. Así la gestión sostenible de la actividad pesquera juega un papel cada vez más importante y por lo tanto la evaluación de la sostenibilidad es una tarea imprescindible.

En lo que se refiere a las fichas descriptivas de las pesquerías (fichas pesqueras), que son las encargadas de informar sobre el estado y tendencia de las pesquerías inventariadas, se tiene que alrededor del 99% de fichas pesqueras presenta información incompleta, mientras que el 1% restante presenta información completa (Oceana, 2019). En cuanto a la confidencialidad de la información que se presenta en las fichas pesquera, tan solo el 4% de las fichas completas tienen una fuente de información verificable, mientras que el 96% restante son fichas sin datos disponibles para su verificación.

El mayor reto de la sostenibilidad en cualquier sistema de manejo es encontrar la combinación entre el factor social, económico y ambiental, no obstante para el caso de la pesquería de langosta esto dependerá de cuan bien participen los actores involucrados, se conserve la especie, se promuevan cuotas de capturas y se ejerza el marco regulatorio para que puedan ser explotadas por las generaciones en el futuro (Álvarez, et. al., 2020). Por ello, la sostenibilidad debe entenderse bajo un enfoque multidimensional que integre a todos los factores relacionados, con capacidad para delegar responsabilidades a los actores.

En este sentido, cuando los recursos pesqueros son explotados sin restricción alguna no se generan incentivos para su aprovechamiento y manejo sostenible, ya que si el recurso se agota naturalmente se da la posibilidad de emigrar hacia otro recurso o zona de captura. En cambio, cuando prevalecen condiciones que generan incentivos claros para su sostenibilidad, hay una alta probabilidad que los pescadores participen (Hilborn et. al., 2005).

Bajo este contexto, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los niveles de sostenibilidad económica, social y ambiental de la pesquería de langosta roja de las Cooperativas de la región de la Pacífico Norte, municipio de Mulegé, B.C.S. a raíz de las acciones que se vienen implementando desde hace algunas décadas a favor de sostenibilidad?

La hipótesis sugiere que los niveles de sostenibilidad son diferenciados para cada una de las cooperativas que integran la pesquería de langosta roja en la zona de la Pacífico Norte, sin embargo, en lo general, con las acciones a favor de la adaptabilidad, productividad, resiliencia, equidad y autogestión que se han implementado lo hacen sistema de explotación potencialmente sostenibles.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo evaluar el nivel de sostenibilidad de las sociedades cooperativas pesqueras de langosta roja de la Pacífico Norte,

municipio de Mulegé, Baja California Sur, con la finalidad de realizar recomendaciones que permita potenciar y garantizar la sostenibilidad del sistema de explotación.

Objetivo específico 1, caracterizar el sistema de manejo de langosta roja mexicana en la zona de la Pacífico Norte de Baja California Sur, identificando los factores que limitan y favorecen la sostenibilidad, mediante el uso de criterios de sostenibilidad.

Objetivo específico 2, seleccionar los indicadores estratégicos que se utilizarán para evaluar la sostenibilidad en la explotación de langosta roja mexicana.

Objetivo específico 3, determinar los niveles de sostenibilidad económica, social y ambiental para cada una de las cooperativas seleccionadas.

Objetivo específico 4, proponer un conjunto de acciones estratégicas que permitan potenciar y garantizar la sostenibilidad de los sistemas de explotación de langosta roja.

Para lo anterior, la metodología que se aplica es a través de una adaptación del Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo, incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), para la evaluación de la sostenibilidad de las explotaciones pesqueras. Este método se basa en la valoración de unos atributos básicos de sostenibilidad a partir de indicadores. Además, se complementa con la metodología Delphi para la selección de los indicadores aplicados.

La estructura de documento se compone de siete capítulos: en el Capítulo I, presenta la Introducción; en el Capítulo II, se abordan las principales corrientes teóricas del Desarrollo Sostenible; en el Capítulo III, se exponen trabajos empíricos sobre desarrollo sostenible en el sector primario; en el Capítulo IV se desarrolla la metodología para evaluar los niveles de sostenibilidad en actividades de explotación del sector primario; el Capítulo V se presentan de los resultados de la evaluación del primer y único ciclo de evaluación MESMIS; en el Capítulo VI, se presentan las principales conclusiones y recomendaciones del trabajo y; por último, en el Capítulo VII se despliegan las referencias bibliográficas.

## **Capítulo II. Teorías sobre el Desarrollo Sostenible**

En este capítulo se presentan las principales teorías que sustentan al desarrollo sostenible y su evolución a través del tiempo. Los primeros modelos sobre el crecimiento económico fueron postulados por la escuela clásica y los fisiócratas, basados en la explotación ilimitada de los recursos naturales, promoviendo el consumo y la maximización de la producción, sin embargo, estos modelos no fueron capaces de explicar los altos niveles de pobreza y desigualdad entre países desarrollados y en vías de desarrollo que prevalecieron entre la época de 1850-1910 aproximadamente (Aguado et. al., 2009).

A mediados del siglo XX en un intento de mejorar las condiciones económicas que atravesaban los países del mundo, surge la Teoría del Desarrollo teniendo como principal exponente a Joseph Schumpeter (1967) el cual sugiere incluir las innovaciones dentro de los sistemas productivos, para aumentar sustancialmente los niveles de producción y crear incentivos económicos para reducir la brecha de desigualdad y los altos índices de pobreza (Shumpeter, 1967, citado en Quevedo, 2019, p.56).

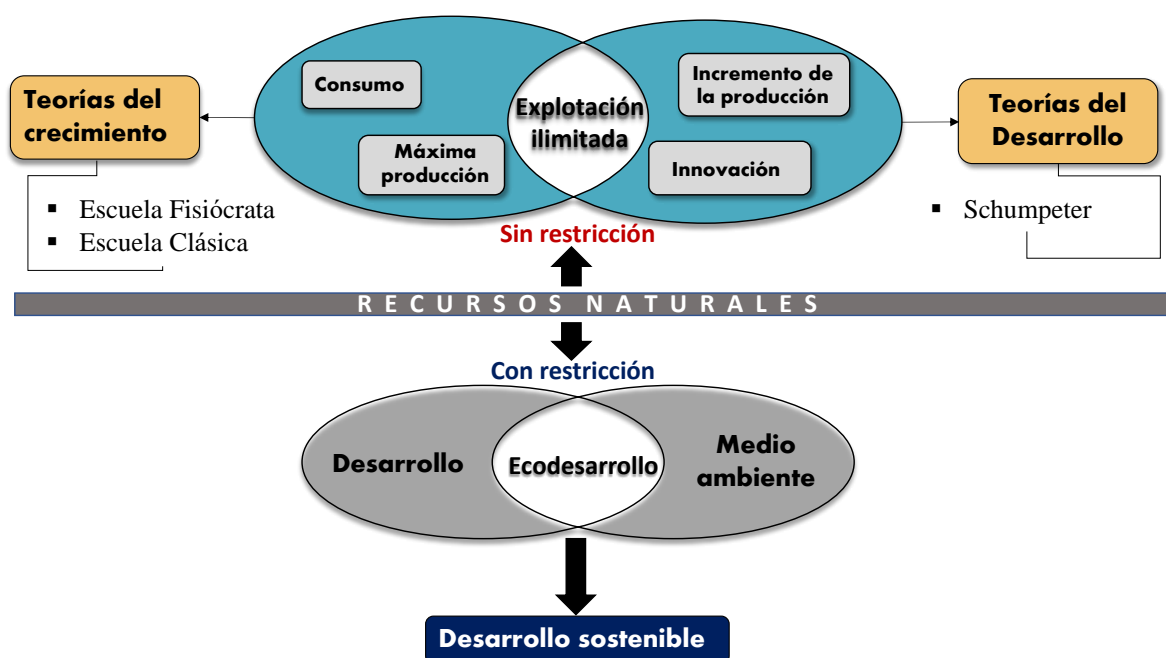
Aunque tanto la Teoría del Crecimiento y del Desarrollo de Shumpeter y las escuelas fisiócrata y clásica alertaran sobre los límites que impone la naturaleza, la sobrepoblación y la escasez de los recursos; en los planteamientos generales de ellas no se consideró la variable del “medio ambiente” y lo restrictivo que puede ser su omisión, para el desarrollo económico de los países (Contreras, *et. al.*, 2012).

Es hasta la década de los setenta, cuando inicia la reflexión a nivel mundial en torno a los problemas ecológicos derivados de los sistemas económicos y la pertinencia de integrar la dimensión ambiental como una restricción a la explotación ilimitada de los recursos naturales. En este sentido, el primer concepto que unió estas dos ideas de medio ambiente y

desarrollo fue el eco-desarrollo. El concepto fue utilizado por primera vez por Maurice Strong según Estenssoro (2015) en la primera reunión del programa de la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, celebrada en Ginebra en junio de 1973, como una forma de desarrollo económico y social en la cual se considera al medio ambiente como una dimensión de suma importancia.

Sin embargo, quien desarrolló y profundizó el término de eco-desarrollo fue el economista polaco Ingacy Sachs en 1973, en el seminario “Medio Ambiente y Desarrollo: Estrategias para el Tercer Mundo”, en México, señalando que se puede lograr un desarrollo social continuo y en armonía con el medio ambiente, entendiendo que el ambiente es una dimensión del desarrollo (Sachs, 1981, citado en Estenssoro, 2015, p.87). De acuerdo con Larrouyet, (2015) este término fue ampliamente utilizado en foros de discusión internacional sobre medio ambiente y desarrollo, además de ser considerado como el precursor del concepto de desarrollo sustentable elaborado en 1987 por la Comisión Brundtland (figura1).

**Figura 1.** Origen y evolución del concepto de desarrollo sostenible.



Fuente: elaboración propia con datos de Larrouyet, (2015) y Contreras, *et. al.*, (2012).

El informe Brundtland en 1987 “Nuestro futuro en Común” promovido por la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (WCED, por sus siglas en inglés), se introdujo a la discusión política la necesidad de imponer restricciones al modelo económico vigente y para ello propuso al desarrollo sostenible como único criterio para un buen futuro económico (De Segura Et. al. 2014). Se definió entonces en la Comisión Brundtland, por primera vez el concepto de desarrollo sostenible: como aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias (WCED, 1987). Este concepto pretende establecer relaciones entre los aspectos ambientales, económicos y sociales (Larrouyet, 2015).

De manera la *dimensión económica* del desarrollo sostenible hace referencia a que todo proceso o actividad relacionada con la explotación de recursos naturales deberá ser económicamente viable y ecológicamente sostenible (Artaraz, 2002). En la *dimensión social* está implícito el concepto de equidad y existen tres tipos: la equidad intergeneracional propuesta por la propia definición Brundtland, que supone considerar en los costos presentes del desarrollo económico, la demanda de las generaciones futuras; el segundo tipo es la equidad intrageneracional, esto significa incluir a los grupos más desfavorecidos en la toma de decisiones que afecten las tres dimensiones de la sostenibilidad; el tercer tipo es la equidad entre países que busca mejorar las relaciones de los países desarrollados con los que están en vías de desarrollo (Artaraz, 2002).

En definitiva la equidad social puede ser un medio para la transformación del medio rural y ser un componente clave para el desarrollo regional, debido a que promueve la integración de las personas, haciéndolas partícipes del entorno natural y resaltando la importancia que

tienen sus actividades para el empleo, la economía y la alimentación De acuerdo con Loewy (2008, citado en Mazabel, et. al., 2010, p. 200) (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Resultados de una transformación rural con equidad social.

<b>Intrageneracional</b>	<b>Intergeneracional</b>
▪ <b>Ordenamiento territorial</b>	▪ Cuidado ambiental
▪ <b>Seguridad y soberanía alimentaria</b>	▪ Eficiencia ecológica
▪ <b>Empelo genuino</b>	▪ Patrimonio cultural

Fuente: Loewy, T. (2008)

Como lo señala Mora, (2013) la *dimensión ambiental* supone que el sistema económico sea circular, de manera semejante a la naturaleza. Dicho de otra manera, se trata de diseñar sistemas productivos que utilicen únicamente recursos y energías renovables sin producir residuos.

La ambigüedad del propio término y sus dimensiones permite interpretarse de diferentes maneras y cada autor puede justificar su acuerdo o desacuerdo con respecto a las definiciones anteriores. Sin embargo, retomando las ideas de Camino y Muller (1993) y Pichs (2002), se puede inferir que el desarrollo sostenible se representa por un ambiente habitable, un entorno económicamente viable y un ámbito social equitativo (figura 2).

**Figura 2.** Esquema del desarrollo sostenible.



Fuente: elaboración propia con información de Camino y Muller (1993).

Aunque la definición pareciera similar al ecodesarrollo, no son conceptos iguales, pero muchos de los planteamientos del ecodesarrollo fueron recogidos en el concepto de sostenibilidad anteriormente presentado (cuadro 2)-

**Cuadro 2.** Comparativo entre el concepto de ecodesarrollo y desarrollo sostenible.

Ecodesarrollo	Desarrollo Sostenible	Dimensiones en común
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ "un desarrollo deseable desde el punto de vista social, viable desde el punto de vista económico y prudente desde el ecológico" (Sachs, 1982).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ "aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias" (WCED, 1987)</li> </ul>	<p>Económica, ambiental y social</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>"una forma de desarrollo económico y social en cuya planificación debe considerarse la variable de medio ambiente" (Sánchez et. al., 1978:12 citado en Estenssoro, 2015)</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ "Se basa en explotar los recursos por debajo de los límites de regeneración, promoviendo los valores y el sentido de pertenencia en las comunidades" " (Ayala, 2009).</li> </ul>	
---	---	--

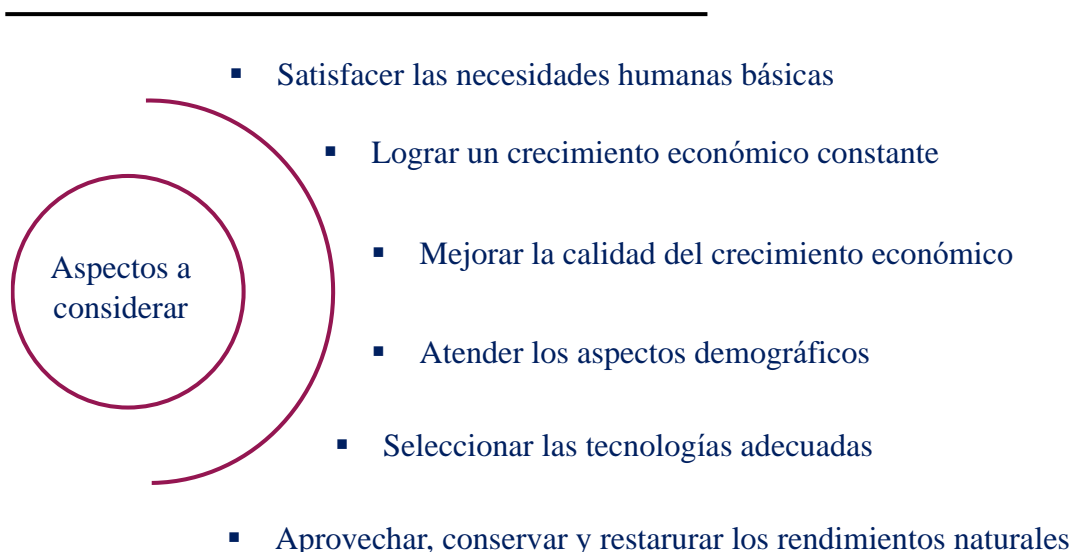
Fuente: elaboración propia con datos de Sachs, (1982), WCED, (1987), Ayala, (2009) y Estenssoro, (2015).

En la Cumbre de la Tierra de las Naciones Unidas en 1992, se elaboró la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo donde se establece por primera vez a nivel mundial el desarrollo como guía para la formulación de políticas del desarrollo regional y como medio para integrar el desarrollo y el medio ambiente. El resultado de esta cumbre fue la llamada Agenda 21, en la cual se define una estrategia general de desarrollo sostenible para todo el mundo particularmente de observancia en países desarrollados y los que están en vías de desarrollo (Larrouyet, 2015), misma que fue evaluada después de 10 años de su implementación para luego incorporar nuevas metas y renovar el compromiso hacia el desarrollo sostenible (Hernández, *et. al.*, 2017).

Estos modelos de desarrollo sostenible sugeridos por las Comisiones del Medio Ambiente y Desarrollo tienen como principal objetivo la utilización racional de los recursos naturales para que las generaciones futuras puedan seguir haciendo uso de ellos, considerando la regeneración de estos y la reducción del impacto negativo que se pueda generar en el medio ambiente.

Sobre esta idea, Ocampo (2001) y Souza (2002), plantean un conjunto de aspectos que no pueden ser omitidos en un análisis de un modelo de desarrollo sostenible (figura 3):

**Figura 3.** Aspectos a considerar en un modelo de desarrollo sostenible.



---

Fuente: elaboración propia con información de Ocampo (2001) y Souza (2002).

Finalmente, debe quedar claro que no existe avance en el presente y futuro, tanto en lo económico como lo social, si los recursos naturales son descuidados en el presente (Moreno, et. al., 2011). Por tanto, la sostenibilidad no puede verse por separado en cualquier actividad en las que el hombre participe explotando o aprovechando los recursos naturales. Independientemente de lo complejo que resulte la definición del desarrollo sostenible y la falta de consenso, resulta todavía más complejo operacionalizar el concepto. De acuerdo con Hernández *et. al.* 2017, uno de los métodos que permiten conocer si una actividad se mueve hacia la sostenibilidad es la utilización de indicadores que deriven de la investigación tanto cuantitativa como cualitativa, es decir, de la recolección y tratamiento de información recogida a través de encuestas, entrevistas con productores y observación directa de las condiciones medioambientales. En el capítulo siguiente, se presentan evaluaciones relevantes de sostenibilidad en sistemas de manejo de recursos naturales.

### **Capítulo III. Estudios sobre sostenibilidad en los sistemas de manejo del sector primario**

Para una evaluación integral de la sostenibilidad, se han desarrollado diferentes metodologías destacando por su aplicación en sistemas de manejos de recursos naturales, resultados aplicables y de gran trascendencia, así como su enfoque multidimensional de evaluación.

Por ejemplo, la Comisión para el Desarrollo Sustentable (CSD) de la ONU ha enfatizado en la necesidad de diseñar metodologías e indicadores que resulten de varios años trabajo arduo y objetivo. De igual manera en la Agenda 21, misma que es un plan propuesto por la ONU para conseguir entre todos un desarrollo más sostenible en el siglo XXI, particularmente en su capítulo 40: “Los países en el plano nacional y las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales en el plano internacional deberían desarrollar el concepto de indicadores del desarrollo sostenible a fin de establecer esos identificadores” (Marzall y Almeida, 2000).

En ese sentido, se han desarrollado técnicas y metodologías que buscan un acercamiento a la evaluación holística de la sostenibilidad, entre las más aplicadas y consensuadas se encuentra el Modelo de Presión – Estado – Respuesta (PER), el Barómetro de Sustentabilidad (BS), el índice de Sustentabilidad Ambiental (EIS) y el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS).

El Modelo de Presión – Estado – Respuesta (PER) corresponde a los primeros fundamentos teóricos sobre indicadores ambientales de la Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo (OECD). Este modelo es adecuado para la gestión gubernamental, ya que además de ser claro y confiable se vincula con las directrices de las agendas mencionadas anteriormente (Sandívar, *et al.*, 2002).

El modelo PER representa una estrategia integral con una visión global y de fácil aplicación de cada una de las etapas. La idea de Presión (Driving Forces) sugiere integrar de manera coordinada los indicadores económicos, sociales e institucionales con aquellas actividades humanas, conductas, acciones y patrones que terminan por afectar de alguna manera el desarrollo sostenible.

Por su parte, los indicadores de Estado (State), muestran el estado o situación actual del desarrollo, es decir, el escenario contextual; mientras que los indicadores de Respuesta (Response) representan las acciones y medidas de política pública que tienden a modificar ese estado o las condiciones del Desarrollo Sostenible (Sandívar, *et. al.*, 2002).

Por su parte el Barómetro de Sostenibilidad (BS) definido por la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN, 1998) como un concepto afín al índice de desarrollo sostenible. La base de este método se define bajo la metáfora del huevo de la sostenibilidad, identificando a los ecosistemas integrados como la clara del huevo y a la gente, representado por la yema de huevo.

En general, el Barómetro se concentra en la discusión del significado e importancia tanto del bienestar humano como el bienestar del ecosistema y las alternativas que existen para lograr el equilibrio entre ambos conceptos (García, 2015).

En lo que se refiere al Índice de Sustentabilidad Ambiental (ESI), este método de evaluación empleado por el World Economic Forum (WEF, 2001), identifica 22 indicadores para explicar la existencia o no de la sustentabilidad en áreas como: calidad del aire urbano, salud pública y regulación estatal del medio ambiente. Para lo anterior, se utilizan 67 variables distintas como, por ejemplo: niveles de bióxido de azufre en la atmósfera de las ciudades, muertes asociadas a deficientes esquemas de salud, porcentaje de área natural protegida.

El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), se adapta a las complejidades del sistema de manejo en cuestión. Además, representa una evolución metodológica que pasó de ser una lista de indicadores a un marco de evaluación completa, con lo cual permite evaluar de manera integral las dimensiones (social, económica y ambiental) y atributos que conforman a la pesquería de langosta en su conjunto.

El MESMIS representa una herramienta innovadora para hacer frente a los interrogantes más concurrentes en el área de la sostenibilidad. Las aportaciones más importantes se han dado tanto en el ámbito teórico-metodológico como en la estructura del programa de investigación y su aplicación.

Inicialmente los esfuerzos para evaluar sostenibilidad se limitaban a enlistar los indicadores, pero para la década de 1990 estos indicadores pasaron a conformar un marco de evaluación como tal; como ejemplo tenemos los casos del marco FESLM (Gamede y Dumanski, 1994), y el marco del CIFOR para sistemas forestales (Prabhu et al., 1999). Simultáneamente también se dieron avances importantes en las técnicas gráficas de integración de resultados, aunque no necesariamente relacionadas a las evaluaciones de sostenibilidad, como el diagrama AMOEBA de Ten Brink (1991), los mapas para la representación multiescalar de Pastore y Giampietro (2000), y los mapas para evaluación de sustentabilidad de Clayton y Radcliffe (1996).

A pesar de facilitar el trabajo de interpretación de los resultados de evaluación, las metodologías anteriores concebían a la evaluación como un proceso lineal, sin un sustento contundente para la derivación de los indicadores (Maser, 1999). Asimismo, las evaluaciones se hacían con gran rapidez y con énfasis en una calificación final numérica u ordinal, dejando de lado la búsqueda de mejorar las prácticas y las condiciones de los

productores (Maser, 1999). La mayoría de estas metodologías quedaron simplemente en papel y nunca fueron puestas a prueba en campo.

Sobre esa base de antecedentes, en el desarrollo del marco MESMIS se propusieron varios cambios fundamentales para contrarrestar las deficiencias identificadas en los marcos metodológicos anteriores, dando lugar a un proceso de evaluación de sostenibilidad cíclico, con un enfoque participativo, sistémico y de diferentes escalas y que además, ha sido validado en estudios de caso.

El MESMIS tiene como meta final aportar elementos sólidos para mejorar los sistemas de manejo de los recursos naturales. Además, propone un análisis y retroalimentación dirigida a garantizar éxito de las propuestas que se desprenden de la aplicación del Marco y de los propios proyectos involucrados en la evaluación.

Otra de las características más importantes de este método es la flexibilidad para adaptarse a las diferentes condiciones, retos y limitaciones tanto físicas como de niveles de información e implica una evaluación participativa de los grupos que se relacionan con la actividad y también del equipo evaluador.

En síntesis, cada una de las metodologías presentadas anteriormente permiten evaluar el grado de sostenibilidad de los sistemas identificando variables diferentes y aplicando métodos cuantitativos distintos.

### **3.1 Estudios de caso sostenibilidad en el sector primario**

Respecto a los sistemas agrícolas de pequeño riego, Neri *et. al.* (2008) analizan el sistema de manejo hídrico en San Pablo Actipan, Tepeaca, Puebla, en el cual se usa agua de pozos profundos. Para la evaluación, previamente identificado un sistema de referencia (Región el “Chamizal”) y otro alternativo (Región “Lázaro Cárdenaz”) diferenciados principalmente por su antigüedad, ubicación geográfica y presión que reciben del exterior, se aplica el marco

metodológico MESMIS. La información fue obtenida a través de encuestas, entrevistas y observación directa en el campo, posteriormente representada a través de 12 indicadores. Una vez analizada la información de los indicadores por separado, los autores realizaron una evaluación global de los sistemas por separado, integrando todos los indicadores a través del diagrama AMOEBA. Los investigadores encontraron un estado mayor de sostenibilidad en el sistema de referencia, mientras que en el sistema alternativo la sostenibilidad es baja, debido a aspectos ecológicos principalmente. Además se obtuvieron resultados positivos en los indicadores económicos para ambos sistemas relacionados a los costos/beneficios de los cultivos en ambas regiones.

En ese mismo sentido, Ibarra *et. al.*, (2008) se proponen evaluar el manejo de la cuenca Lagunillas, Jalisco, México a través del método MESMIS. Inicialmente seleccionaron 24 indicadores agrupándolos en tres áreas fundamentales: ambiental, económica-productiva y social de acuerdo con la problemática de la zona, en los resultados esperados de la aplicación del Plan Rector de Producción y Conservación, además de los intereses de los productores locales. Cada indicador fue monitoreado durante dos años. Los autores encuentran avances en las estrategias de uso del territorio, así como también la participación social en la conservación del suelo y el manejo forestal, pero también evidenciaron deficiencias en aspectos como la ineficiencia productiva y la falta de seguimiento de los proyectos y programas implementados.

Entre las consideraciones finales, se tiene que si bien en Lagunillas se han establecido estrategias prácticas de conservación del suelo, el agua y los recursos naturales, se ha accedido a diversos apoyos a través de nuevos proyectos y se han obtenido ingresos económicos complementarios, aun no se logra consolidar un plan estratégico que de promueva el monitoreo y la evaluación del sistema.

Mazabel-Domínguez *et. al.* (2010), se apoyaron de la metodología MESMIS para realizar un estudio comparativo de dos sistemas hidroagrícolas: ojo de agua Tarandacua (tradicional) y el sistema de riego de San José (modificado), en el municipio de Tarandacua, Guanajuato, México. La particularidad de este proyecto es que se toma la dimensión social como la principal, por lo tanto se buscó la participación social en todas las etapas de la investigación. Los resultados demuestran la falta de liderazgo en el sistema tradicional, no se desarrollan planes estratégicos ni se definen objetivos claros al interior de los beneficiarios del sistema. Para el caso del sistema modificado se identifican dificultades en el acceso al agua, además de que los usuarios deben pagar las cuotas por servicio de electricidad deben ser socios del pozo para poder acceder a ella. Cabe mencionar que en el sistema tradicional, el reparto del agua se realiza de forma democrática y ordenada dando una cuota simbólica anual para los gastos de operación. En general se obtuvo que ambos sistemas tienen un nivel de sostenibilidad aceptable ya que por décadas han estado en funcionamiento.

En temas de sostenibilidad en los cultivos, Aguilar-Jiménez *et. al.* (2011), tienen a bien evaluar la sostenibilidad en dos ciclos agrícolas: milpa y tornamil. La información de los indicadores en sus tres dimensiones (social, económica y ambiental) fue completada con ayuda de indígenas de la etnia Ch'ól, que conservan tradiciones agrícolas ancestrales para el cultivo de maíz. En los resultados más importantes se considera que la sostenibilidad agroambiental en ambos sistemas de manejo no se ve afectada durante el análisis, resaltando la importancia del conocimiento de los indígenas para definir los periodos de barbecho. En este sentido se concluye que debido a las condiciones ambientales y etnoculturales de la zona, las prácticas ancestrales para el cultivo de maíz seguirán aplicándose aun incorporando tecnologías alternativas.

Asimismo, Neri-Ramírez *et.al.*, (2013) se proponen hacer la evaluación de la sostenibilidad del acuífero Cuatitlán-Pachuca a través de la metodología MESMIS, para ello se identificó un sistema de referencia y otro alternativo. Para el primero se analizó del periodo de 1970-1990 y para el segundo de 1990-2010. Se revisaron 14 indicadores ambientales, económicos y sociales, para los dos periodos de tiempo. Entre los hallazgos más importantes está que los aspectos ambientales y económicos presentan los mayores rezagos con el paso de los años, en el caso de los indicadores sociales mostraron avances hacia la equidad. También se encontró que 9 de los indicadores presentaron mayor cercanía al valor óptimo propuesto en el sistema de referencia y solo cinco mostraron un acercamiento hacia el óptimo en el sistema alternativo. Los autores finalmente concluyen que el sistema es menos sustentable en la actualidad.

A razón de que todos los trabajos revisados hasta aquí se relacionan con temas de agroecosistemas o hídricos, es necesario acotar que no precisamente se aplican en estos contextos. Aunque son pocos los estudios en el ámbito pesquero, Pacheco *et.al.*, (2012) hacen un esfuerzo para determinar los criterios e indicadores para un buen manejo de la Gestión de la Sostenibilidad de los recursos pesqueros del Golfo de Nicoya y en particular de las comunidades de costas de Pájaros y Manzanillos. Los indicadores se clasificaron en las dimensiones social, económica, ambiental y político-institucional, mismos que fueron alimentados con información recaba en entrevistas con instituciones de gobierno, Organizaciones no Gubernamentales e instituciones académicas. Además se realizaron talleres con las organizaciones locales de la comunidad de la Costa y con organizaciones de pescadores. Los resultados indican un estado crítico de los recursos naturales y por el lado social un desinterés, desconocimiento de la problemática y una ausencia de la política pública. Se identifican algunos aspectos que están presionando hacia la explotación de los

recursos pesqueros: la demanda por el producto, el precio preferencial del combustible, la falta de ingresos y/o pobreza. Los autores recomiendan dedicar un mayor esfuerzo para la medición de los parámetros de la sostenibilidad ya que pudieran ser generadores de información valiosa para el diseño y aplicación de políticas públicas.

El caso que nos ocupa: la explotación de la langosta roja mexicana, ha sido poco estudiada en México desde un enfoque integral o multidimensional, sin embargo un buen referente para el trabajo que se pretende desarrollar, es la investigación de Piñeiro, (2017), quien se encarga de evaluar la sustentabilidad de la pesquería de la langosta espinosa (*panulirus argus*) en el golfo de Batabanó, Cuba, a través de una propuesta metodológica denominada Índice de Sustentabilidad Pesquera (IPS). Esta metodología se basa en indicadores agrupados en cinco categorías: Equilibrio Pesquero, Tensión Ambiental, Estabilidad Poblacional, Eficiencia Económica y Marco Regulatorio, mismas que fueron evaluadas durante el periodo de 1980 al 2015. Los resultados revelan tendencia negativa de la población de langosta en el largo plazo y también en la eficiencia económica. En términos legales se ha identificado cambios sustanciales por lo que se ha perfeccionado el marco legal para el manejo del recurso. En cuando al número de embarcaciones los autores demuestran que ha disminuido en el tiempo observado a causa del incremento de los costos de operación. A manera de conclusión los autores comentan que el crecimiento acelerado del IPS en los últimos años no representa condiciones positivas de sustentabilidad en la región.

## **Capítulo IV. Metodología para evaluar la sostenibilidad en los sistemas de manejo de recursos naturales**

Quizá uno de los grandes retos de la sostenibilidad, es la creación de marcos metodológicos aplicables en diferentes contextos y que además tengan capacidad de evaluar el grado de sostenibilidad en un esquema amplio e integrador. No obstante, en la literatura actual están emergiendo esfuerzos incipientes en esta dirección para operacionalizar el término de sostenibilidad y pasar de lo teórico a lo práctico (García-Barrios *et. al.* 2008, citado en Masera *et. al.*, 2008).

Para evaluar la sostenibilidad en los sistemas de explotación de langosta roja en la región de la Pacífico Norte, en el municipio de Mulegé, Baja California Sur, se seleccionaron cuatro cooperativas pesqueras: La Purísima, ubicada en la localidad de Bahía Tortugas; Leyes de Reforma, en la comunidad de Bahía Asunción; La Progreso en el poblado de La Bocana y; la cooperativa Punta Abreojos ubicada en la comunidad de mismo nombre.

Se utilizó la metodología MESMIS que resulta ser una técnica muy adaptable en condiciones donde prevalece la falta de información y gran parte de esta metodología depende de la selección oportuna de los indicadores. Para esto último, se optó por utilizar la metodología Delphi, como una técnica complementaria a la metodología MESMIS, con el objetivo de poder justificar la selección y aplicación de los indicadores.

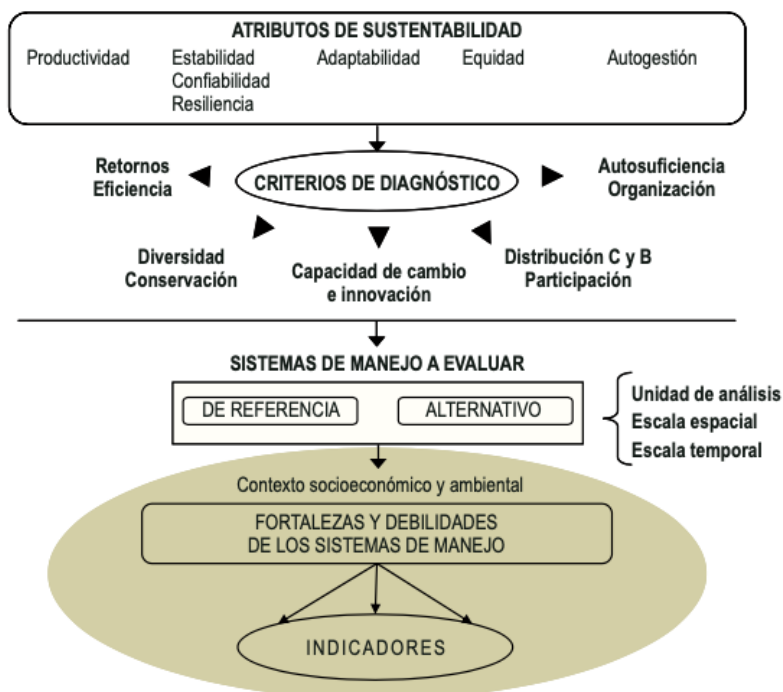
### **4.1 Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS)**

La aplicación de MESMIS, esta se lleva a cabo bajo la premisa de que los sistemas de manejo sustentable, son aquellos que “permanecen cambiando”, para lo cual deben tener la capacidad de ser productivos, de autorregularse y de transformarse, sin perder su funcionalidad (Masera,

*et. al.*, 1999). Para lo anterior, el MESMIS propone analizar estas capacidades de los sistemas productivos mediante un conjunto de atributos o propiedades sistémicas fundamentales que son: productividad, resiliencia, confiabilidad, estabilidad, autogestión, equidad y adaptabilidad.

Toda vez que se ha definido el sistema de manejo u objeto de estudio de la evaluación se sigue un esquema jerárquico iniciando por la identificación de fortalezas y las debilidades de los sistemas con relación a estos atributos genéricos. Después se obtienen un conjunto robusto de indicadores de sustentabilidad considerando aspectos ambientales, sociales y económicos que estén coherentemente ligados con los atributos. Operativamente, la evaluación se realiza en ciclos sucesivos que configuran un proceso dinámico en espiral o helicoidal (Figura 4).

**Figura 4.** Esquema general del MESMIS: relación entre atributos e indicadores.

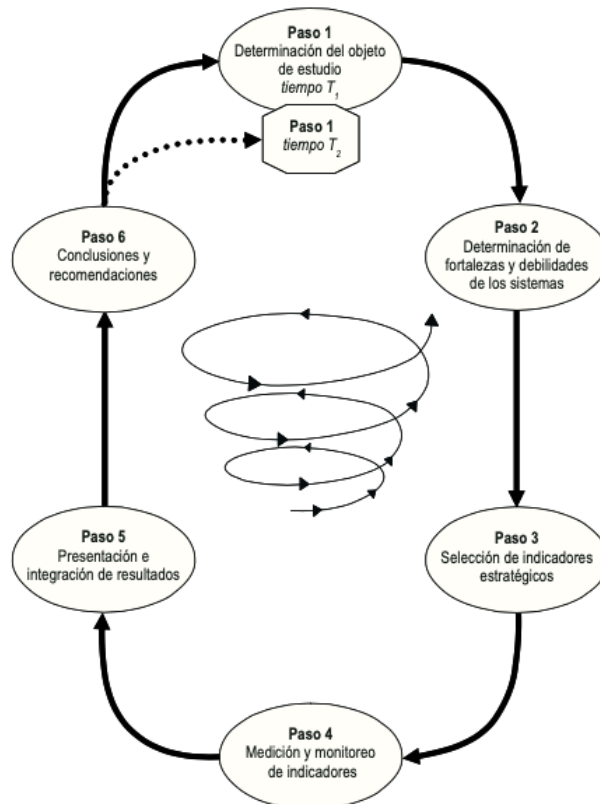


Fuente: Masera *et. al.* 1999

Metafóricamente un modelo de evaluación convencional describiría un paisaje mediante una foto, en cambio el MESMIS hace la evaluación del paisaje mediante una película (Masera et. al 1999).

Cada ciclo de evaluación consta de seis pasos y cubre la caracterización del sistema de manejo, incluidos sus componentes, subsistemas e interacciones entre subsistemas, el estudio de las fortalezas y las debilidades en términos de los atributos de sustentabilidad, la derivación y el monitoreo de indicadores, un proceso de integración de indicadores, y una fase de conclusiones y recomendaciones (figura 5).

**Figura 5.** El ciclo de evaluación en el MESMIS



Fuente: Masera et. al. 1999.

A continuación se hará un pequeño bosquejo de los componentes de cada paso de la metodología MESMIS siguiendo de cerca las aportaciones de Masera (1999):

#### *Caracterización de los sistemas de manejo*

Durante el primer paso del ciclo de evaluación, se deben efectuar tres tareas concretas:

- a) Identificar el sistema de manejo que se van a analizar, así como su contexto socioambiental y las escalas espacial y temporal de la evaluación.
- b) Caracterizar el sistema de manejo de referencia (tradicional o convencional) que predomina en la región.
- c) Caracterizar el sistema alternativo. Para los estudios longitudinales, es decir comparaciones multitemporales, se debe caracterizar el sistema antes y después de las modificaciones realizadas.

Además, la caracterización de los sistemas de manejo debe incluir una descripción clara de:

- Los diferentes componentes biofísicos del sistema.
- Los insumos requeridos y extraídos (entradas y salidas) del sistema. De preferencia se intentará obtener un diagrama con la descripción cualitativa de las entradas y las salidas del sistema, y las relaciones entre sus diferentes componentes (p. ej., entre los módulos pecuario, forestal y agrícola).
- Las prácticas agrícolas, pecuarias o forestales que involucra cada sistema.
- Las principales características socioeconómicas de los productores, y los niveles y tipos de sus organizaciones.
- Las interacciones existentes entre los sistemas y subsistemas.

### *Determinación de las fortalezas y las debilidades de los sistemas de manejo*

Al identificar las fortalezas y las debilidades se parte, conceptualmente, de los criterios de diagnóstico para hacer preguntas clave como ¿cuáles son los factores o los procesos ambientales, técnicos, sociales y económicos que, ya sea de forma individual o combinada, pueden tener un efecto positivo o negativo en los retornos, la eficiencia o la conservación de recursos de los sistemas de manejo? ¿cuáles son los puntos donde el agroecosistema es más vulnerable o presenta problemas?, y ¿cuáles son los puntos donde es más robusto?

La identificación de las fortalezas y las debilidades del sistema es una tarea indispensable para centrar y dar dimensiones manejables al problema bajo análisis. Los factores que teóricamente podrían incidir sobre la sustentabilidad de un sistema de manejo son tantos que, si no se hace este esfuerzo de síntesis, difícilmente se obtendrán resultados verdaderamente útiles de la evaluación.

### *Selección de criterios de diagnóstico*

Una vez determinado el problema bajo estudio —es decir, los sistemas de manejo de referencia y alternativo con sus objetivos y características, así como sus fortalezas y debilidades—, se procede a identificar los diferentes indicadores que permitirán evaluar el grado de sustentabilidad de los sistemas de manejo propuestos.

Los criterios de diagnóstico describen los atributos generales de sustentabilidad. Representan un nivel de análisis más detallado que éstos, pero más general que los indicadores. De hecho, constituyen el vínculo necesario entre atributos, puntos críticos e indicadores, para que éstos últimos permitan evaluar de manera efectiva y coherente la sustentabilidad del sistema.

Los indicadores son particulares a los procesos de los que forman parte; así, algunos indicadores apropiados para ciertos sistemas pueden ser inapropiados para otros. Por esta

razón, no existe una lista de indicadores universales (Bakkes et al., 1994). De hecho, los indicadores concretos dependerán de las características del problema específico bajo estudio, de la escala del proyecto, del tipo de acceso y de la disponibilidad de datos.

#### *Medición y monitoreo de los indicadores*

Una vez obtenido el cuadro resumen con la lista final de indicadores ambientales, económicos y sociales, es necesario discutir con detalle el procedimiento que se utilizará para su medición y monitoreo. Existe toda una gama de posibilidades para la medición de indicadores. Puesto que la sustentabilidad se refiere al comportamiento del sistema de manejo en el tiempo, conviene hacer énfasis en métodos de toma de información que incluyan el monitoreo de procesos durante cierto lapso, el análisis de series históricas o el modelaje de ciertas variables.

#### *Presentación e integración de resultados*

En esta etapa del ciclo de evaluación, se deben resumir e integrar los resultados obtenidos mediante el monitoreo de los indicadores. Por lo tanto, se trata un momento clave en el ciclo de evaluación, pues se pasa de una fase de diferenciación centrada en la recopilación de datos para cada indicador, a otra de síntesis de la información que allanará el camino para, posteriormente, poder emitir un juicio de valor sobre los sistemas de manejo analizados, que refleje cómo se comparan entre sí en cuanto a su sustentabilidad.

Desarrollar procedimientos que permitan integrar los resultados de manera efectiva no es una tarea sencilla. En este paso, el principal reto metodológico es que se trabaja con una serie de indicadores que condensan información de tipo muy variado y, por lo tanto, difícilmente agregable. Para la integración de los indicadores se han desarrollado métodos multicriterio

que permiten examinar de manera transparente la multidimensionalidad de los sistemas, así como detectar posibles sinergias o relaciones de competencia entre los distintos atributos sistémicos (p. ej., la relación entre aumentos en los rendimientos agrícolas o económicos, por un lado, y la conservación de los recursos, por el otro).

### *Conclusiones y recomendaciones*

Con este paso se cierra el primer ciclo de evaluación. Representa el momento de recapitular los resultados del análisis, con el fin de emitir un juicio de valor al comparar entre sí a los distintos sistemas en cuanto a su sustentabilidad.

Es también el momento de reflexionar sobre el propio proceso de evaluación, y de plantear estrategias y recomendaciones que permitirán iniciar un nuevo ciclo de evaluación de los sistemas de manejo en un estado cualitativamente diferente (tiempo T2 en la Figura 2). Para conseguir los objetivos planteados, el equipo evaluador deberá emplear técnicas participativas con los productores, los técnicos, los investigadores y demás individuos involucrados en la evaluación.

El primer objetivo de este último paso del ciclo de evaluación es presentar una serie de conclusiones claras sobre los sistemas de manejo analizados. Para este fin, el equipo evaluador deberá desarrollar:

- Una valoración de la sustentabilidad del sistema alternativo en comparación con la del tradicional.
- Una discusión de los elementos principales que permiten o impiden al sistema alternativo mejorar la sustentabilidad con respecto al sistema de referencia.

Asimismo, como parte de las conclusiones, es importante hacer un análisis del propio proceso de evaluación con el fin de detectar sus debilidades y fortalezas en:

- Aspectos logísticos.
- Aspectos técnicos o metodológicos.

Las conclusiones y las recomendaciones obtenidas en este paso de la evaluación, como ya se mencionó, son el punto de partida para comenzar un nuevo ciclo de evaluación de sustentabilidad.

#### **4.1.1 Desarrollo del MESMIS para los sistemas pesqueros seleccionados**

##### ***Paso 1. Descripción del Sistema de Producción***

En general, la información se obtuvo tanto de fuentes primarias como secundarias. Se visitaron cada una de las cooperativas y se tuvo contacto directo con los productores, industriales y administrativos, así como con las esposas e hijos de los socios. Además, se recorrieron las zonas concesionadas, sobre el litoral y en algunos casos se realizaron recorridos en las embarcaciones para conocer las artes de pescas y los métodos de captura. El objetivo fue tener una imagen detallada de los sistemas de explotación para poder caracterizarlos y compararlos entre sí.

##### ***Paso 2. Identificación de Puntos Críticos***

Una vez caracterizado los cuatro sistemas, se procedió a la identificación de los principales puntos críticos de los sistemas para después relacionarlos con los atributos de la sostenibilidad y sus respectivos criterios de diagnóstico; tal y como lo indica el ciclo de evaluación MESMIS. Los cuestionarios y entrevistas semiestructuradas fueron las herramientas aplicadas a los Consejos de Administración, oceanólogos y encargados del departamento de pesquería, lo cual permitió identificar de primera mano las principales fortalezas y debilidades de los sistemas.

### ***Paso 3. Selección de indicadores***

Con la finalidad de obtener un conjunto de indicadores sólidos y evitar una mala representación de los sistemas de explotación, se presentaron los indicadores seleccionados a través del ejercicio DELPHI, para someterlos a una segunda valoración. Finalmente, se seleccionaron un conjunto de indicadores que forman parte de las tres dimensiones de la sostenibilidad y tienen características como: representatividad del sistema, estratégicos, facilidad de medición, sencillez para su interpretación y engloban a todos los actores involucrados en el sistema.

### ***Paso 4. Medición y monitoreo de los indicadores***

La medición y seguimiento para la dimensión económica (DE) y la social (DS) se realizó mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas con los Consejos de Administración de cada Sociedad Cooperativa y apoyados con personal encargado de pesquerías, incluyendo visitas a campo, observación directa y cuestionarios. Para la dimensión Ambiental (DA) se utilizaron fuentes secundarias, pláticas con productores, así como recorridos a lo largo del litoral con personal de inspección y vigilancia de las cooperativas pesqueras.

En apoyo con el trabajo de Plasencia, et.al., (2018), la evaluación de la sostenibilidad resultó de la suma de las ponderaciones por cada indicador entre el número total de indicadores, de acuerdo con su dimensión. Se utilizó una escala sencilla recomendada por López, et. al. (2001) y utilizada por Hoyos, et. al. (2019), del 0 al 5. Para este trabajo se asignó el 5 como el valor más sostenible y 0 como el valor insostenible. Estos valores fueron sugeridos por el grupo de investigación y consensuados con los productores participantes (cuadro 3).

**Cuadro 3.** Escala de valoración de los niveles de sostenibilidad para los sistemas de explotación de langosta roja en la zona de la Pacífico Norte, Mulegé, B.C.S.

Rango	Valoración	Nivel de sostenibilidad
> 4 – 5	Buena/Ideal	Sostenible
> 3 – 4	Media/Buena	Potencialmente sostenible
> 2 – 3	Media	Medianamente sostenible
> 1 – 2	Baja/Media	Potencialmente insostenible
0 – 1	Baja	Insostenible

Fuente: Hoyos, et. al. (2019)

Adicionalmente se calculó el **Índice de Sostenibilidad General**, que de acuerdo con Hoyos (2019) para estimar que un sistema de explotación es sostenible debe promediar un valor igual o mayor al valor medio de escala 3 en una valoración de 0 a 5. Por otro lado, ninguna de las tres dimensiones (económica, ambiental y social) debe tener un valor menor a 2. El cálculo se realizó de la siguiente manera:

$$ISG = \frac{DE + DA + DS}{3}$$

Dónde:

ISG: Índice de Sostenibilidad General; DE: promedio de la valoración de los indicadores de Dimensión Económica; DA: promedio de la valoración de los indicadores de Dimensión Ambiental; DS: promedio de la valoración de los indicadores de Dimensión Social.

#### ***Paso 5. Medición y monitoreo de los indicadores***

En este apartado, se presentan los resultados obtenidos en el ciclo de evaluación que resultaron del conocimiento de los productores, el grupo de investigación y la literatura científica y fueron representados a través de diagramas tipo AMEBA (Masera, 1996), donde cada línea representa los valores obtenidos en cada indicador para cada una de las cooperativas. Aquellos valores más alejados del origen suponen un mayor nivel de sostenibilidad en tanto que los más cercanos al origen representan una sostenibilidad menor.

El análisis se realizó comparando las calificaciones de cada cooperativa, para cada una de las dimensiones: económica, ambiental y social.

#### **4.2 Metodología DELPHI**

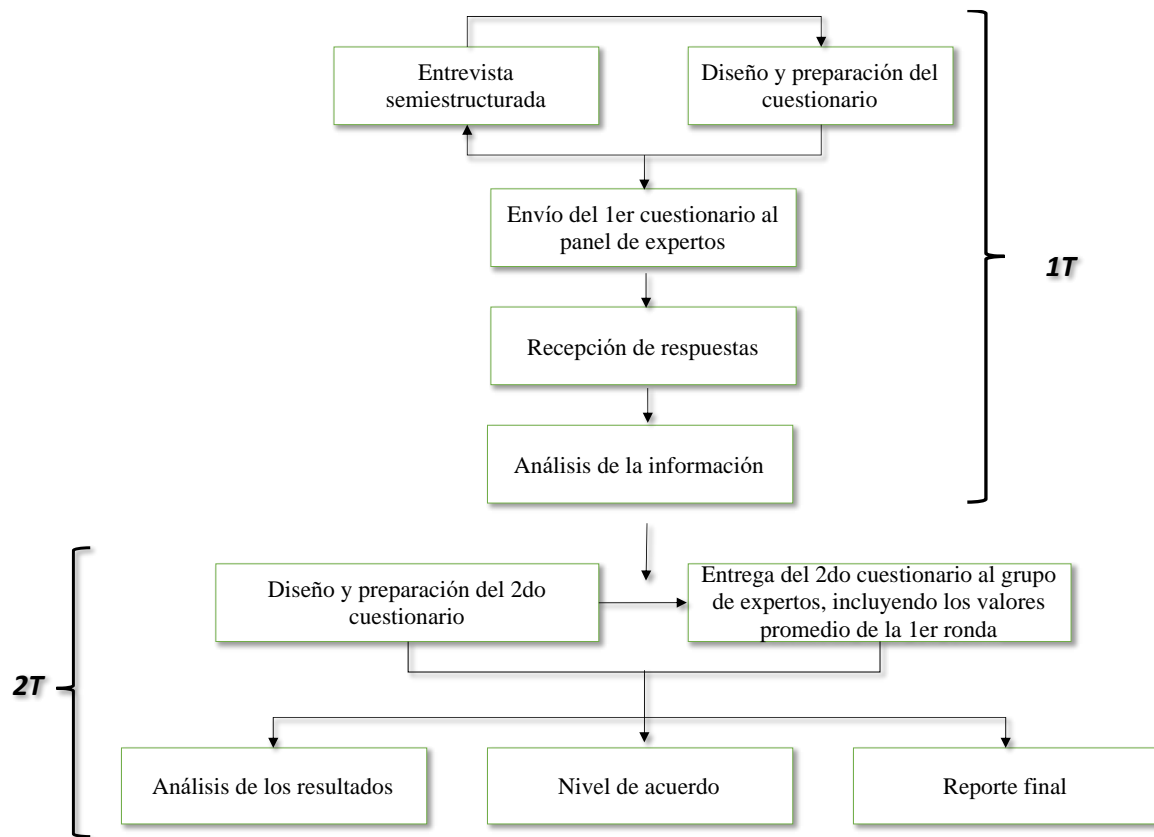
Para la selección de indicadores del MESMIS, se utilizó el método Delphi que es una herramienta cualitativa que requiere consultar a un grupo de expertos, seleccionados de acuerdo con su conocimiento, competencia y experiencia sobre un tema en particular y a quienes se les solicita que indiquen el grado de acuerdo/desacuerdo con una serie de afirmaciones o problemas que se les presentan (Horrillo et.al., 2016). Las personas seleccionadas no deberán tener ningún tipo de comunicación entre ellas para evitar sesgos en los cuestionamientos y sus opiniones se obtienen por correo, teléfono o se recogen a través de herramientas digitales.

Desde un enfoque cualitativo esta técnica se basa en el juicio humano dejando de lado los datos cualitativos y su principal utilidad ha sido como una forma de generar pronósticos en entornos inciertos, donde existe poca información objetiva y prevalece la dificultad de aplicar métodos cuantitativos (Landeta y Barrutia, 2014).

Debido a que el resultado es un pronóstico único, el procedimiento Delphi busca lograr un consenso entre grupo de expertos seleccionados y con ello obtener un análisis más robusto. En ese sentido el método convencional implica un primer contacto con las personas seleccionadas quienes reciben y contestan un cuestionario.

Aunque habitualmente las rondas no son más de dos o tres, el proceso se puede extender hasta que se logre un grado aceptable de consenso (Landeta, 2016) (figura 6).

**Figura 6.** Desarrollo de la metodología Delphi.



Fuente: elaboración propia con adaptaciones de Gaspar et. al., (2008).

#### 4.2.1 Desarrollo del estudio Delphi

El diseño del cuestionario se elaboró de diferentes entrevistas a productores cooperativistas de la Pacífico Norte y se complementó con revisión de literatura científica. Después, el cuestionario pasó por una primera revisión dentro del equipo de investigación lo que dio lugar a algunas correcciones en aquellos bloques con un mayor número de indicadores. El número final de indicadores incluidos en el primer cuestionario fueron 52 de los cuales la mayoría fueron desarrollados específicamente para este trabajo.

La estructura final del cuestionario se dividió en cinco componentes, considerando los principales atributos que propone la metodología MESMIS:

1. **Productividad del Océano y aprovechamiento de las cooperativas.** Es la capacidad del ecosistema pesquero para brindar el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor del atributo (rendimientos, ganancias, etc.), en un periodo de tiempo determinado, que puede ser el año de estudio o un promedio en cierto intervalo de tiempo (Gaspar, et. al., 2008). Los indicadores que comprenden este atributo muestran el grado de eficiencia productiva de las distintas explotaciones, por lo tanto una alta valoración en los indicadores representa un mayor nivel de productividad y aprovechamiento pesquero (cuadro 4).

**Cuadro 4.** Indicadores de productividad para la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte

No.	INDICADORES DE PRODUCTIVIDAD
1	Producción por cooperativa (tn año/número de trampas permitidas)
2	Ingresos totales por actividad pesquera por cooperativa (\$/año)
3	Costos de producción por embarcación fijos y variables (\$)
4	Tasa de Retorno de la inversión [Inversión-ingresos/inversión] (%)
5	Valor añadido neto de la actividad pesquera (\$/tn)
6	Costo-Beneficio (beneficios netos/inversión)
7	Ingresos facturados por cooperativa provenientes de la venta de langosta (\$/año)
8	Número de embarcaciones disponibles para la pesca por cooperativas (número)
9	Línea de productos manufacturados por cooperativa (Número)
10	Proporción de los ingresos que dependen de los productos manufacturados (%)
11	Subsidios gubernamentales por cooperativa (\$/año)

Fuente: elaboración propia complementada con trabajo de campo en las cooperativas de la Pacífico Norte.

2. **Estado de resiliencia de los ecosistemas y las cooperativas.** Este término se refiere a la propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable. Implica que sea posible mantener los beneficios proporcionados por el sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo, bajo condiciones promedio o normales. Una alta valoración de los indicadores se asocia con la noción de constancia de la producción (o beneficios) (cuadro 5).

**Cuadro 5.** Indicadores de Resiliencia en la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte.

No.	INDICADORES DE RESILIENCIA
1	Extensión de litoral permitido para captura de langosta roja (km ó millas náuticas)
2	Extensión de litoral permitido para captura de escama (km ó millas náuticas)
3	Capital fijo total por cooperativa(\$)
4	Capital fijo en infraestructura industrial (plantas de procesos, talleres mecánicos, calderas, autoclaves, etc.) (\$/cooperativa)
5	Capital fijo en embarcaciones por cooperativa (\$/embarcación)
6	Inversión promedio por temporada para equipamiento de embarcación con fines de pesca de langosta (\$ por embarcación)
7	Capital fijo en unidades de transporte por cooperativa (\$)
8	Esfuerzo de Inspección y vigilancia [Costos fijos + costos variables] (\$)
9	Realización de buenas prácticas [limpieza de bahías, manejo de desechos, etc.] (número de prácticas por año)
10	Inversión en acuicultura (\$/últimos 10 años)
11	Proporción de captura incidental (%/Total capturado)
12	Número de concesiones y tipos (No. / Cooperativa)
13	Elaboración de planes de desarrollo (sí/no)
14	Incidentes por pesca ilegal (número de casos por año)

Fuente: elaboración propia complementada con trabajo de campo en las cooperativas de la Pacífico Norte.

3. *La adaptabilidad de la explotación de langosta roja.* De acuerdo con Gaspar et. al., (2008) es la capacidad del sistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio, es decir, de continuar siendo productivo o, de modo más general, brindando beneficios ante cambios de largo plazo en el ambiente (p. e.: nuevas condiciones económicas o biofísicas). Una alta valoración de los indicadores sugiere una explotación que se adapta fácilmente a entornos cambiantes (cuadro 6).

**Cuadro 6.** Indicadores de Adaptabilidad en la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte.

No.	INDICADORES DE ADAPTABILIDAD
1	Estado de explotación de las concesiones (No./tipo)
2	Certificaciones (No./Estatus)
3	Disponibilidad de nuevas herramientas tecnológicas para la embarcación [radar, sondas, winche, etc.] (No./embarcación)
4	Nivel medio de educación de los pescadores (años)
5	Mecanismo de difusión de conocimiento (intergeneracional/tradicional)
6	Actividades de formación para los trabajadores (números de curso al año/tipos)
7	Formas de comercialización y mercado nacional e internacional (números/mercado)
8	Diversificación del ingreso [turismo, otras actividades no relacionadas con la pesca] (%/ingresos totales)
9	Diversificación del ingreso que no proviene de langosta [abulón, caracol, pulpo, escama, etc.] (%/ingresos totales)
10	Apertura a la asesoría externa (fiscal, contable, económica, financiera, ambiental etc.): sí/no

Fuente: elaboración propia complementada con trabajo de campo en las cooperativas de la Pacífico Norte.

4. *La equidad en el sistema productivo de langosta roja.* Es la capacidad del sistema para distribuir de manera justa, tanto intra como intergeneracionalmente, los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales. Este atributo está referido a la distribución de las rentas de los sistemas de producción. Por lo tanto, un alto nivel de valoración representa una explotación equitativa (cuadro 7).

**Cuadro 7.** Indicadores de Equidad en la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte.

No.	INDICADORES DE EQUIDAD
1	Número de socios pescadores (personas/cooperativa)
2	Número de extras (personas/cooperativa)
3	Número de otros trabajadores [porcentaje de administrativos, eventuales e industriales] (personas/cooperativa)
4	Proporción de la participación de la mujer en los eslabones de la cadena (%/total de trabajadores)
5	Tendencia a mantener a sus hijos en la pesca (positiva/negativa)

Fuente: elaboración propia complementada con trabajo de campo en las cooperativas de la Pacífico Norte.

5. **Autogestión.** Con este atributo se pretende medir la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior. Una alta valoración en los indicadores, sugiere un alto nivel de dependencia con el exterior (cuadro 8).

**Cuadro 8.** Indicadores de Autogestión en la explotación de langosta roja en la Pacífico Norte.

No.	INDICADORES DE AUTOGESTIÓN
1	Gastos totales en carnada/sebo (\$/año)
2	Costos en combustibles fósiles para embarcaciones (\$/año)
3	Gastos administrativos de exportación (guías de transporte, arribos, permisos) (\$/año)
4	Cuotas a la FEDECOOP (\$/año)
5	Gastos de certificación de agua dulce y salada (\$/año)
6	Gastos administrativos para ordenamiento pesquero [permisos, actualizaciones] (\$/año)
7	Insumos intermedios [alambre, cabo, boyas, guantes, impermeables, botas, etc.] (\$/año)
8	Gastos por fletes y acarreo (\$/año)
9	Gastos de inspección y vigilancia (radares, radios, navegadores, embarcaciones especializadas, drones) (\$/año)
10	Grado de endeudamiento de la cooperativa (prestamos totales/ingresos totales)
11	Facilidades de acceso a créditos (sí/no)
12	Líneas de financiamientos utilizadas (Número / cooperativas)

Fuente: elaboración propia complementada con trabajo de campo en las cooperativas de la Pacífico Norte.

De acuerdo con otros estudios Delphi (Almanza y Martínez – Paz, 2011; Reigada, 2012; Mesías et. al., 2018) en todos los cuestionarios se utilizó una escala tipo Likert de cinco puntos: de -2 (nada relevante) a +2 (muy relevante) a fin de evaluar el grado de importancia que tienen los distintos indicadores de sostenibilidad en la explotación de langosta roja.

Los expertos fueron elegidos preliminarmente en función de su conocimiento sobre los sistemas pesqueros de langosta roja y la evaluación de la sostenibilidad. Dentro del equipo de investigación se acordó trabajar bajo un enfoque multisectorial, por lo tanto se designaron participantes de sociedades cooperativas de producción pesquera, investigadores, trabajadores de instituciones públicas, oceanólogos, biólogos marinos y representantes de la

Federación Regional de Sociedades Cooperativas. Se llevó a cabo un contacto directo con cada uno de los potenciales participantes y se les dio a conocer los objetivos y fundamentos de la investigación a fin de lograr un compromiso en el ejercicio. El cuestionario finalmente se envió a 25 participantes, con un porcentaje de participación del 70%.

Después de filtrar los indicadores mayormente ponderados por los expertos, se presentaron ante los Consejos de Administración de las Cooperativas y con los representantes del Consejo Técnico, para una segunda valoración. Al final, se obtuvieron 34 indicadores para medir la sostenibilidad, de los cuales 17 pertenecen a la dimensión económica, 8 a la dimensión ambiental y 9 a la dimensión social, mismos que se describen a continuación (cuadro 9).


**Cuadro 9.** Método DELPHI: indicadores seleccionados para MESMIS.

Atributos	Criterios de Diagnóstico	Indicadores
Productividad	Productividad Económica	Producción por cooperativa (tn año/número de trampas permitidas)
		Canales de comercialización
		Ingresos facturados por cooperativa provenientes de la venta de langosta (\$/año)
	Esfuerzo Pesquero	Número de embarcaciones disponibles para la pesca de langosta (número)
	Diversificación de mercado	Línea de productos manufacturados por cooperativa (Número)
		Diversificación del ingreso [turismo, otras actividades no relacionadas con la pesca] (%/ingresos totales)
		Diversificación del ingreso que no proviene de langosta [abulón, caracol, pulpo, escama, etc.] (%/ingresos totales)
Subsidios gubernamentales	Subsidios gubernamentales por cooperativa (\$/año)	
Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia	Litoral de captura	Extensión de litoral permitido para captura de langosta roja (km ó millas náuticas)
	Inversión en Capital Fijo	Capital fijo en infraestructura industrial (plantas de procesos, talleres mecánicos, calderas, autoclaves, etc.) (\$/cooperativa)

<b>Adaptabilidad</b>	Inspección y Vigilancia	Esfuerzo de Inspección y vigilancia [Costos fijos + costos variables] (\$)
	Buenas Practicas	Realización de buenas prácticas [limpieza de bahías, manejo de desechos, etc.] (número de prácticas por año)
	Acuacultura	Inversión en acuacultura (\$/últimos 10 años)
	Pesca accidental e Ilegal	Incidentes por pesca ilegal (número de casos por año)
	Adaptabilidad	Formas de comercialización y mercado nacional e internacional (números/mercado)
		Estado de explotación de las concesiones (No./tipo)
		Certificaciones (No./Estatus)
	Procesos tecnológicos	Innovación tecnológica y asesoría externa
	Educación	Nivel medio de educación de los pescadores (años)
		Actividades de formación para los trabajadores (números de curso al año/tipos)
	Difusión del Conocimiento	Mecanismo de difusión de conocimiento (intergeneracional/tradicional)
Asesoría externa	Apertura a la asesoría externa (fiscal, contable, económica, financiera, ambiental etc.): sí/no	
<b>Equidad</b>	Fuerza laboral	Número de socios pescadores (personas/cooperativa)
		Número de extras (personas/cooperativa)
	Equidad de Género	Proporción de la participación de la mujer en los eslabones de la cadena (%/total de trabajadores)
Protección de la identidad local	Tendencia a mantener a sus hijos en la pesca (positiva/negativa)	
<b>Autogestión</b>	Abastecimiento de materias primas e insumos	% de autoabastecimiento de carnada/sebo
		Insumos intermedios [alambre, cabo, boyas, guantes, impermeables, botas, etc.] (\$/año)
		Consumo de combustibles fósiles para embarcaciones (Litros/mes)
	Control y organización	Nivel de organización y control a lo largo de la cadena productiva

	Financiamiento	Grado de endeudamiento de la cooperativa (prestamos totales/ingresos totales)
		Facilidades de acceso a créditos (sí/no)
		Líneas de financiamientos utilizadas (Número / cooperativas)
	Utilidades	Reparto de utilidades (certificados, reinversión, fondo de retiro)

 Dimensión Económica

 Dimensión Ambiental

 Dimensión Social

Fuente: elaboración propia con información obtenida en ejercicio del método Delphi.

## Capítulo V. La sostenibilidad en los sistemas de explotación de la Pacífico Norte

A pesar de las semejanzas de los sistemas de explotación, la aplicación de indicadores utilizando criterios y atributos de sostenibilidad permite detectar diferencias en las tres dimensiones: económica, ambiental y social. A continuación se presenta el primer y único ciclo de evaluación MESMIS.

### Determinación de los Sistemas de Explotación (antecedentes, características socioeconómicas, culturales y de manejo)

El estudio se extiende sobre la región noroeste del estado de Baja California Sur, en el municipio de Mulegé, sobre las costas del Océano Pacífico comúnmente llamada “Pacífico Norte”, específicamente desde Punta Abrejos hasta la Punta Eugenia (figura 7).

**Figura 7.** México: zona de la Pacífico Norte en el estado de Baja California Sur.



Fuente:

Las costas de “La Pacífico Norte” están formadas por llanuras con dunas salitrosas y arenales, puntas, bahías, cuerpos de agua costeros, acantilados rocosos y playas de cantos rodados y

arena. En la parte central de El Vizcaíno predominan las llanuras y existen sierras altas al norte y sierras bajas al sur, mesetas, barrancos y lechos de arroyo (Cariño y Monteforte, 2008).

El clima en la Pacífico Norte es seco, semicálido con temperatura promedio entre 18 y 22 grados centígrados, aunque como sucede en los desiertos, la temperatura puede variar mucho entre el día y la noche. Las lluvias al año son muy escasas, de 100mm de precipitación que caen en unos pocos días al año y hay años sin lluvias (CONAGUA, 2018).

La corriente oceánica de California circula frente a las costas de la región, la cual caracteriza a las zonas de pesca con una tasa baja de salinidad y temperatura, alto contenido de oxígeno disuelto y una aportación permanente de nutrientes (Cariño et. al., 2008). Estas condiciones oceanográficas permiten la existencia de las pesquerías más características de la región: la langosta, el abulón, el caracol y la escama. En la parte terrestre se pueden encontrar especies de animales únicas de aves, reptiles y mamíferos que no hay en ningún otro lugar del mundo (Rieman y Ezcurra, 2007). La vegetación de zonas secas y de suelos salados e inundables son los más abundantes.

La pacífico norte se encuentra dentro de la “Reserva de la Biósfera El Vizcaíno, incluyendo 5 km de costas mar afuera. El objetivo principal de esta área natural protegida es resguardar y proteger a algunas especies marinas como la ballena gris y la tortuga marina.

La región mencionada, está representada por 4 poblaciones principales: Punta Abreojos, La Bocana, Bahía Asunción y Bahía Tortugas. En estas comunidades están establecidas 8 sociedades cooperativas de producción pesquera, de las cuales 4 fueron seleccionadas en la presente investigación: La Purísima, Leyes de Reforma, Progreso y Punta Abreojos. Estos Sistemas de Explotación seleccionados (SE) destacan por su alta participación en la producción regional y nacional con el 60% aproximadamente (ITC, 2021), por implementar

técnica encaminadas a la conservación del medio ambiente, por su fácil acceso y disposición para compartir información en la investigación.

***Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “La Purísima” S.C. de R. L.***

La Sociedad Cooperativa La Purísima se encuentra en Bahía Tortugas, municipio de Mulegé Baja California Sur. Es una bahía con una longitud sur-norte de tres millas náuticas y este-oeste de dos millas náuticas. Tiene una población de 3,037 habitantes con un índice de marginación muy bajo (Comisión Nacional de Población [CONAPO], 2019) y es cabecera delegacional (Gobierno de Baja California Sur [GBCS], 2021). Al igual que las demás comunidades, se imparte educación hasta nivel medio superior y cuenta con servicios de agua, energía eléctrica, estación de combustible, telefonía fija y celular, las viviendas en su mayoría son construidas con cemento y block, tienen centros de salud, iglesias católicas y cristianas y las principales vías de comunicación están pavimentadas. Además, en esta comunidad, se encuentran otras dos cooperativas de producción pesquera: la “Bahía Tortugas” y “Emancipación”.

La cooperativa Purísima, fue fundada en 1945, hoy en día la integran un total de 86 socios y 70 extras (personal de apoyo que no es socio de la cooperativa) y explotan 80 kilómetros de litoral con un esfuerzo pesquero de 37 embarcaciones y 2,900 trampas permitidas para la captura de langosta.

La zona de La Purísima está conformada por cinco campos pequeros: Punta Eugenia, Chester rock, El Campito, Malarrimo y el Queen. En los 80 kilómetros de litoral de esta cooperativa, la actividad económica principal es la explotación de langosta con una producción promedio por temporada de 230 toneladas, aunque también son importantes productores de abulón,

caracol y escama. La mano de obra son hijos de socios y exsocios, quienes en su mayoría son hombres.

La cooperativa Purísima posee una característica particular referente a la maquila de los productos y subproductos derivados de la actividad pesquera, ya que han conformado una Unión de Cooperativas, con las cooperativas Bahía Tortugas y Emancipación, lo cual le permite reducir considerablemente los costos de procesamiento de la producción. Es decir, entre las tres cooperativas mantienen una sola planta de procesamiento de la producción y los costos se los dividen equitativamente. Además, la mano de obra de la planta no necesariamente tiene que ser del pueblo o hijos de socios. La representatividad legal, social y jurídica de la Unión de Cooperativas es periódica, en tanto que cada sociedad se turna la gerencia de la planta y el consejo administrativo cada dos años.

***Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Punta Abrejos” S.C. de R. L.***

Punta Abrejos está en el extremo sur de “La Pacífico Norte”, municipio de Mulegé Baja California Sur. Ubicada a 88 km de la carretera Transpeninsular. Tiene una población de 836 habitantes y se considera zona rural con un índice de marginación bajo (Comisión Nacional de Población [CONAPO], 2019). En términos de educación, existen escuelas hasta el nivel medio superior. Cuenta con los servicios de agua, energía eléctrica, estación de combustible, telefonía fija y móvil, viviendas en su mayoría construidas con cemento y block, centro de salud, iglesia católica y las principales vías de comunicación están pavimentadas.

Esta cooperativa fue fundada en 1948 y actualmente la integran 122 socios y 80 extras; para la explotación de langosta a lo largo sus 60 kilómetros de concesión disponen de 40 embarcaciones y 2032 trampas langosteras.

A lo largo de los 70 kilómetros de litoral se explotan principalmente la langosta roja (135 toneladas por temporada) y el verdillo, siendo este último la segunda fuente de ingreso más importante, por encima del caracol y el abulón. El total de la mano de obra son productores hijo de socios.

### ***Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Progreso” S.C. de R. L.***

La cooperativa Progreso se ubica en el Estero de La Bocana está localizada 20km al norte de la población de Punta Abreojos, municipio de Mulegé, B.C.S., cuenta con una población de 1,050 habitantes (CONAPO, 2019) y forma parte de la Delegación de Bahía Asunción, de acuerdo con el Gobierno de Baja California Sur (GBCS), (2021). Existen escuelas de educación primaria, secundaria y medio superior. Al igual que Punta Abreojos, cuenta con los servicios de agua, energía eléctrica, telefonía móvil y fija. La mayoría de las viviendas son construidas con block y cemento, hay centro de salud, iglesia católica y la principal vía de comunicación se encuentra pavimentada.

La Progreso, fue fundada en 1944 y es conformada por 117 socios y 87 extras. Disponen de 45 kilómetros de litoral concesionado para la explotación de langosta roja y tienen 32 embarcaciones para trabajar las 2,600 trampas langosteras permitidas.

La principal actividad económica sigue siendo la explotación de langosta roja, no obstante en los últimos años el cultivo acuícola de abulón.

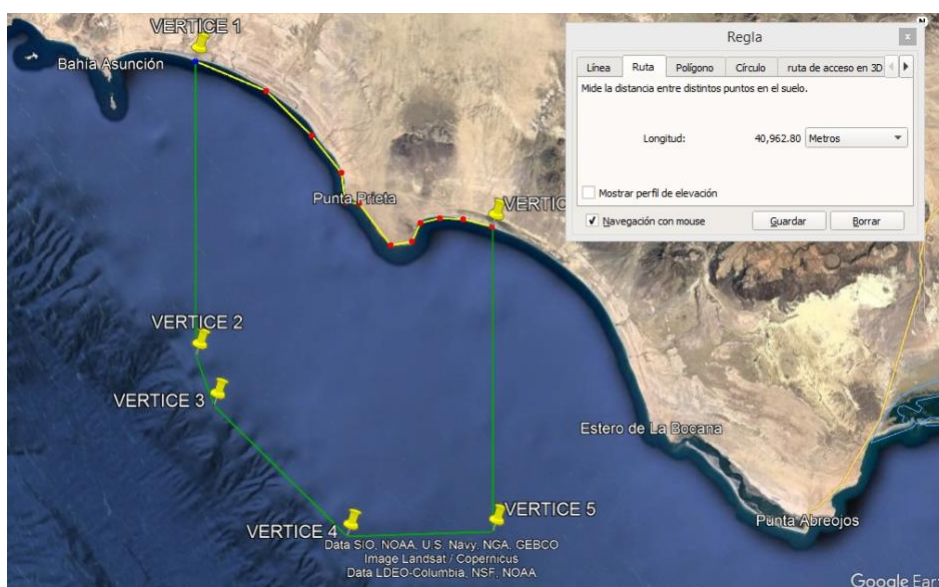
La mano de obra en la cooperativa en cuestión tiene que ser estrictamente descendencia de socios o exsocios, en aquellos casos en los que no se cumple esta condición, la única aspiración del trabajador es permanecer como extra.

### ***Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Leyes de Reforma” S.C. de R. L.***

La Cooperativa Leyes de Reforma se localiza en Bahía Asunción, municipio de Mulegé, B.C.S. Esta comunidad se ubica a 40 km aproximadamente de la desviación de la carretera Vizcaíno-Bahía Tortugas. Tiene una población de 1,772 habitantes, con un índice de marginación bajo (CONAPO, 2019) y es cabecera delegacional (GBCS, 2021). Al igual que Punta Abreojos y La Bocana, la educación se imparte hasta nivel medio superior y cuenta con los servicios de agua, energía eléctrica, telefonía fija y celular, centro de salud, iglesia católica y evangelista y la principal vía de comunicación está pavimentada.

La zona de las Leyes de Reforma se compone por dos campos pesqueros: Punta Prieta y San Hipólito con 215 y 81 personas respectivamente. Dicha cooperativa se fundó en 1974 y la componen un total de 120 socios y 69 extras. Explotan un polígono con un litoral de 41kilómetros con un esfuerzo pesquero de 30 embarcaciones y 1,350 trampas (figura 8). El promedio de captura por temporada es de 110 toneladas, aproximadamente.

**Figura 8.** Zona concesionada para captura de langosta roja: cooperativa Leyes de Reforma.



Fuente: recuperada de documentos digitales de Cooperativa Leyes de Reforma.

La principal actividad económica es la explotación de langosta roja, incluso existe una alta dependencia económica por este producto. La mano de obra actualmente es descendiente de socios o exsocios, no obstante en la década de los 90's, ingresaron trabajadores sin ninguna relación familiar con los socios, esto como resultado de la presión social que prevalecía en la comunidad.

A continuación se presenta un cuadro comparativo con las principales características de cada cooperativa (cuadro 10):

**Cuadro 10.** Cuadro comparativo con las principales características de los sistemas de explotación de la Pacífico Norte

<b>Características</b>	<b>Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera Ribereña</b>			
	<b>La Purísima</b>	<b>Punta Abreojos</b>	<b>Progreso</b>	<b>Leyes de Reforma</b>
<b>Año de Fundación</b>	1945	1948	1944	1974
<b>Número de socios</b>	86	122	117	120
<b>Número de extras</b>	70	80	87	69
<b>Kilómetros de litoral concesionado para captura de langosta</b>	80km	60	45	41
<b>Número de trampas</b>	2,900	2,032	2,600	1,350
<b>Número de embarcaciones</b>	37	40	32	30
<b>Toneladas promedio al año</b>	230	135	130	110

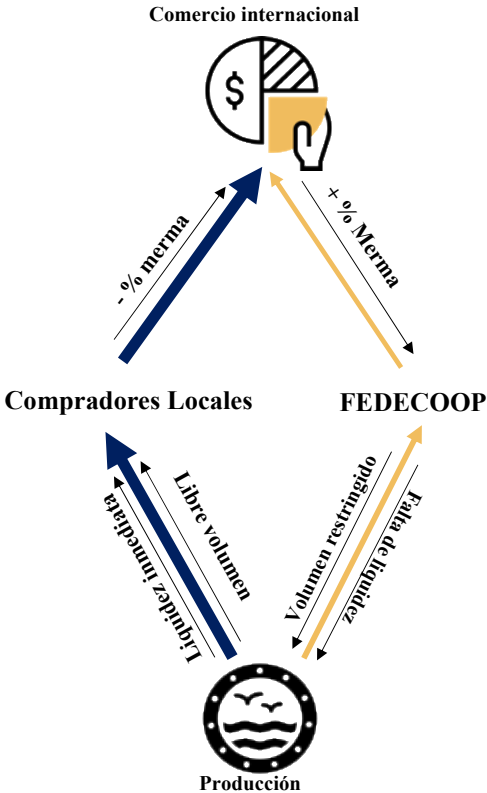
Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo.

Evidentemente existen diferencias en las estructuras económicas y sociales para cada una de las cooperativas, sin embargo, un punto en común es el método de comercialización. Aunque la langosta ha estado presente por más de 75 años en el comercio internacional, actualmente la mayor parte se exporta hacia la República Popular de China y la Región Administrativa de Hong Kong.

La exportación se lleva a cabo mediante dos vías: compradores locales y la Federación Regional de Cooperativas (FEDECOOP). Esta última, está integrada por las 11 cooperativas de la Pacífico Norte (incluyendo las seleccionadas en este documento), mismas que entregan un porcentaje del total de producto desembarcado, que oscila entre el 20 y 40%.

El proceso de venta se puede representar en el siguiente esquema (figura 9):

**Figura 9.** Proceso de comercialización de langosta roja en el mercado internacional.



Fuente: elaboración propia con información obtenida en trabajo de campo en la Pacífico norte municipio de Mulegé, B.C.S.

Por comprador local, se entiende aquella persona que compra la langosta viva libre a bordo en la ciudad de Ensenada B.C. Por lo tanto, aquellas cooperativas que deciden vender al comprador local, por ejemplo, puede vender el volumen de langosta que deseen y la

liquidez/facturación es inmediata. A diferencia de los compradores locales, en la FEDECOOP los embarques de langosta están limitados en volumen y el pago se realiza una vez que el producto es desembarcado en China o Hong Kong mientras que la cooperativa asume el riesgo del traslado y los costos en los porcentajes de merma.

Aunque la FEDECOOP paga un precio relativamente más elevado que aquel que fija el comprador local, la falta de liquidez, de acopio y las restricciones en volumen incentivan a que las cooperativas vendan libre a bordo en Ensenada.

### **Determinación de puntos críticos (fortalezas y debilidades) de los sistemas y selección de indicadores**

Una de las particulares de la evaluación del ciclo MESMIS es la posibilidad de identificar puntos críticos que comparten los sistemas, en la cuadro 11, se presentan los 34 indicadores de sostenibilidad y sus puntos críticos:


**Cuadro 11.** Puntos críticos e indicadores de sostenibilidad por atributo de sostenibilidad evaluados en las sociedades cooperativas de la Pacífico Norte, municipio de Mulegé, B.C.S.

Atributos	Criterios de Diagnóstico	Puntos críticos	Indicadores	
Productividad	Productividad Económica	Alta concentración del ingreso	Producción por cooperativa (tn año/número de trampas permitidas)	
			Canales de comercialización	
		Alta dependencia a intermediarios	Ingresos facturados por cooperativa provenientes de la venta de langosta (\$/año)	
	Esfuerzo Pesquero	Óptimo	Número de embarcaciones disponibles para la pesca de langosta (número)	
	Diversificación de mercado	Falta de diversificación del ingreso		Línea de productos manufacturados por cooperativa (Número)
				Diversificación del ingreso [turismo, otras actividades no relacionadas con la pesca] (%/ingresos totales)
				Diversificación del ingreso que no proviene de langosta [abulón, caracol, pulpo, escama, etc.] (%/ingresos totales)
Subsidios gubernamentales	Ausencia del Estado	Subsidios gubernamentales por cooperativa (\$/año)		

<b>Estabilidad, Confiabilidad y Resiliencia</b>	Litoral de captura	Litoral en deterioro	Extensión de litoral permitido para captura de langosta roja (km ó millas náuticas)
	Inversión en Capital Fijo	Alto nivel de inversión fija	Capital fijo en infraestructura industrial (plantas de procesos, talleres mecánicos, calderas, autoclaves, etc.) (\$/cooperativa)
	Inspección y Vigilancia	Alta inversión	Esfuerzo de Inspección y vigilancia [Costos fijos + costos variables] (\$)
	Buenas Practicas	Alto compromiso social y ambiental	Realización de buenas prácticas [limpieza de bahías, manejo de desechos, etc.] (número de prácticas por año)
	Acuicultura	Alta inversión	Inversión en acuicultura (\$/últimos 10 años)
	Pesca accidental e Ilegal	Reducción significativa de casos de pesca ilegal	Incidentes por pesca ilegal (número de casos por año)
	Adaptabilidad	Tensión ambiental	Formas de comercialización y mercado nacional e internacional (números/mercado)
			Estado de explotación de las concesiones (No./tipo)
			Certificaciones (No./Estatus)
	Procesos tecnológicos	Receptividad a propuestas tecnológicas	Innovación tecnológica y asesoría externa
Educación	Nivel de educación crítico	Nivel medio de educación de los pescadores (años)	
		Actividades de formación para los trabajadores (números de curso al año/tipos)	
Difusión del Conocimiento	Difusión tradicional	Mecanismo de difusión de conocimiento (intergeneracional/tradicional)	
Asesoría externa	Apertura a asesoría externa	Apertura a la asesoría externa (fiscal, contable, económica, financiera, ambiental etc.): sí/no	
<b>Equidad</b>	Fuerza laboral	Mano de obra familiar	Número de socios pescadores (personas/cooperativa)
			Número de extras (personas/cooperativa)
	Equidad de Género	Bajo porcentaje de participación	Proporción de la participación de la mujer en los eslabones de la cadena (%/total de trabajadores)
	Protección de la identidad local	Tendencia negativa	Relevo generacional (positiva/negativa)
<b>Autogestión</b>	Abastecimiento de materias primas e insumos	Alta dependencia a insumos externos	% de autoabastecimiento de carnada/sebo
			Insumos intermedios [alambre, cabo, boyas, guantes, impermeables, botas, etc.] (\$/año)

			Consumo de combustibles fósiles para embarcaciones (Litros/mes)
	Control y organización	Falta de capacidad para la resolución de conflictos	Nivel de organización y control a lo largo de la cadena productiva
	Financiamiento	Alto grado de endeudamiento	Grado de endeudamiento de la cooperativa (prestamos totales/ingresos totales)
			Facilidades de acceso a créditos (sí/no)
			Líneas de financiamientos utilizadas (Número / cooperativas)
Utilidades	Esquemas funcionales para el reparto de utilidades	Reparto de utilidades (certificados, reinversión, fondo de retiro)	

 Dimensión Económica

 Dimensión Ambiental

 Dimensión Social

Es destacable que la mayor parte de los indicadores pertenecen a los atributos de productividad y adaptabilidad, condiciones fundamentales para la permanencia y desarrollo de los sistemas de explotación en el tiempo y espacio (Delgado, 2019). En los puntos críticos se tiene como fortaleza la alta concentración del ingreso, alta inversión en infraestructura fija, alto compromiso social y ambiental, receptividad a propuestas tecnológicas, mano de obra familiar y adecuados esquemas de reparto de utilidades de los socios. De lo contrario, se observaron elementos vulnerables como la falta de diversificación del ingreso, tensión ambiental y endeudamiento en algunos casos.

### **Medición y Monitoreo de Indicadores**

El Índice de Sostenibilidad General (ISG) para la cooperativa La Purísima tiene un valor de 3.34, que de acuerdo con la escala de valoración se mantiene en potencialmente sostenible con tendencia a buena. La cooperativa Punta Abrejos, fue valorada en 3.73 y es la calificación más alta de todos los SE, en tanto que es un sistema potencialmente sostenible

con tendencia a sostenible e ideal. El SE de la Progreso al igual que las anteriores se califica como un sistema potencialmente sostenible y con tendencia a la sostenibilidad con un valor de 3.64. Para el caso de la cooperativa Leyes de Reforma, que si bien obtuvo la calificación de 3.29, (la más baja), se ubica como un sistema potencialmente sostenible, la tendencia a la sostenibilidad está limitada (cuadro 12).

**Cuadro 12.** Matriz de indicadores de sostenibilidad de los sistemas de explotación seleccionados.

<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>La Purísima</b>	<b>Punta Abrejos</b>	<b>Progreso</b>	<b>Leyes de Reforma</b>
<b>Económica</b>	Producción por cooperativa (tn año/número de trampas permitidas)	5	4	3	3
	Canales de comercialización	5	4	3	2
	Ingresos facturados por cooperativa provenientes de la venta de langosta (\$/año)	5	4	4	3
	Número de embarcaciones disponibles para la pesca de langosta	3	4	3	3
	Línea de productos manufacturados por cooperativa	3	4	5	2
	Diversificación del ingreso (%/ingresos totales)	2	5	5	2
	Diversificación del ingreso que no proviene de la langosta	4	4	5	2
	Subsidios gubernamentales por cooperativa (\$/año)	1	1	1	1
	Capital fijo en infraestructura industrial	5	5	5	4
	Formas de comercialización y mercado nacional e internacional (números/mercado)	2	2	2	2
	Innovación tecnológica y asesoría externa	5	4	4	3
	Insumos intermedios (\$/año)	5	5	5	5
	Consumo de combustibles fósiles	5	3	5	1
	Grado de endeudamiento de la cooperativa	5	3	3	3
	Facilidades de acceso a créditos	5	5	5	5

	Líneas de financiamientos utilizadas	5	2	2	2
	Reparto de utilidades	5	5	5	5
<b>Ambiental</b>	Extensión de litoral permitido para captura de langosta roja	5	4	4	4
	Esfuerzo de Inspección y vigilancia	4	5	4	4
	Realización de buenas prácticas	2	2	2	2
	Inversión en acuicultura (\$/últimos 10 años)	2	5	5	4
	Incidentes por pesca ilegal	4	5	5	5
	Estado de explotación de las concesiones	1	2	3	3
	Certificaciones (No./Estatus)	5	5	5	2
	Autoabastecimiento de carnada/sebo	2	2	3	4
<b>Social</b>	Nivel medio de educación de los pescadores	2	2	2	2
	Actividades de formación para los trabajadores	2	4	1	1
	Mecanismo de difusión de conocimiento	5	5	5	5
	Disponibilidad de servicios públicos	3	5	5	5
	Número de socios pescadores (personas/cooperativa)	3	5	4	4
	Número de extras (personas/cooperativa)	3	4	4	5
	Proporción de la participación de la mujer en los eslabones de la cadena (%/total de trabajadores)	1	3	2	3
	Tendencia a mantener a sus hijos en la pesca (positiva/negativa)	1	1	1	5
	Organización y control a lo largo de la cadena productiva	5	4	5	2
<b>Índice de Sostenibilidad General</b>		<b>3.34</b>	<b>3.73</b>	<b>3.64</b>	<b>3.29</b>

Fuente: elaboración propia con información de trabajo de campo en las cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

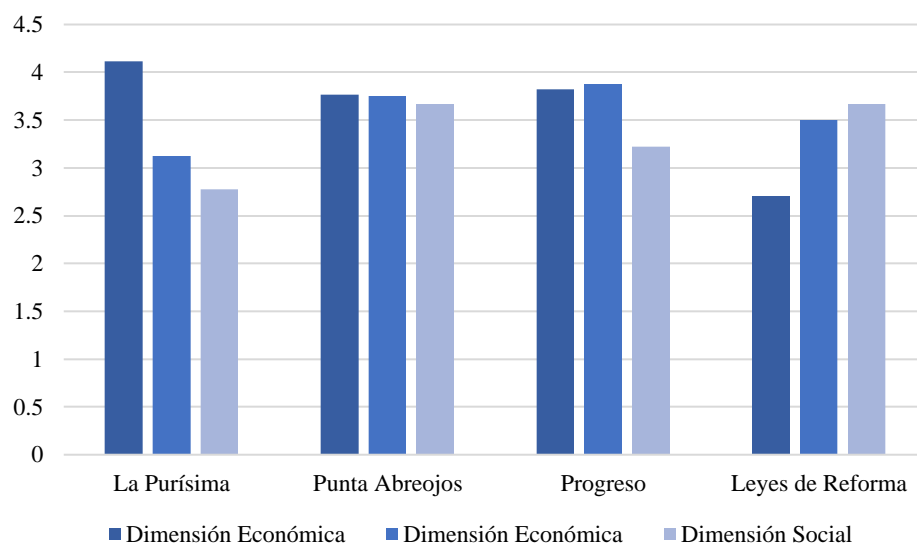
En la dimensión económica se ubicaron el mayor número de indicadores (17) y de valores positivos, quizá, bajo el argumento de que son sociedades cooperativas con altos niveles de

producción de langosta roja y al ser éste un producto de alto valor comercial, se convierte en un sistema altamente rentable y con posibilidades de inversión. No muestran valores favorables los indicadores de subsidios gubernamentales y formas de comercialización, aunque el primero, se consideran como factor externo a la cooperativa ya que depende de políticas públicas de orden estatal o federal. En cuanto a las formas de comercialización todas las cooperativas están limitadas en los canales de distribución y el producto no implica ninguna transformación industrial.

En la dimensión ambiental la valoración de los indicadores (8 indicadores), es relativamente buena, aunque con algunas limitantes en la realización de buenas prácticas y el estado de explotación de las concesiones. En el caso de la dimensión social los indicadores de educación, la participación de la mujer y el relevo generacional presentaron una baja calificación.

Como resumen de esta etapa, después de revisar las ponderaciones de los indicadores, se permite inferir que todos los sistemas de explotación de langosta roja seleccionados del pacífico norte, no distan de ser sistemas sostenibles. No obstante, para que poder decir que son sistemas sostenibles con un nivel de sostenibilidad ideal, tiene que ser el caso en el que todas las dimensiones estén en equilibrio. En ese sentido, se promediaron los valores de cada dimensión para cada uno de los sistemas, mismos que se presentan a continuación en el figura 10:

**Figura 10.** Promedio de las ponderaciones para cada una de las dimensiones: económica, ambiental y social.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo.

Aunque comúnmente en los sistemas pesqueros bajo el esquema de cooperativas el desequilibrio en las dimensiones viene del lado de lo económico, para el caso de la cooperativa La Purísima y Progreso la dimensión más descompensada es la social. El caso de la cooperativa Punta Abrejos el sistema mantiene las dimensiones relativamente en equilibrio, lo cual permite inferir en un sistema sostenible en el tiempo. La cooperativa Leyes de Reforma se mantiene la dimensión económica descompensada, comúnmente en otros sistemas pesqueros. Es necesario precisar que la dimensión ambiental se encuentra en niveles óptimos y esta condición representa una variable clave para alcanzar la sostenibilidad en los tres sistemas de explotación (Barrezueta, et. al., 2015).

## **Integración de resultados: principales limitantes para la sostenibilidad de los sistemas de explotación.**

La integración de los resultados se realiza mediante gráficos tipo AMEBA o radiales ya que permiten visualizar las fluctuaciones de los indicadores empleados en la investigación, para cada caso de estudio. Visualmente, los indicadores que obtuvieron mayor ponderación se encuentran más alejados del centro, lo contrario sucede con los que obtuvieron baja calificación. Para efectos de esta investigación, se presenta un gráfico por cada dimensión de la sostenibilidad para cada sistema de explotación.

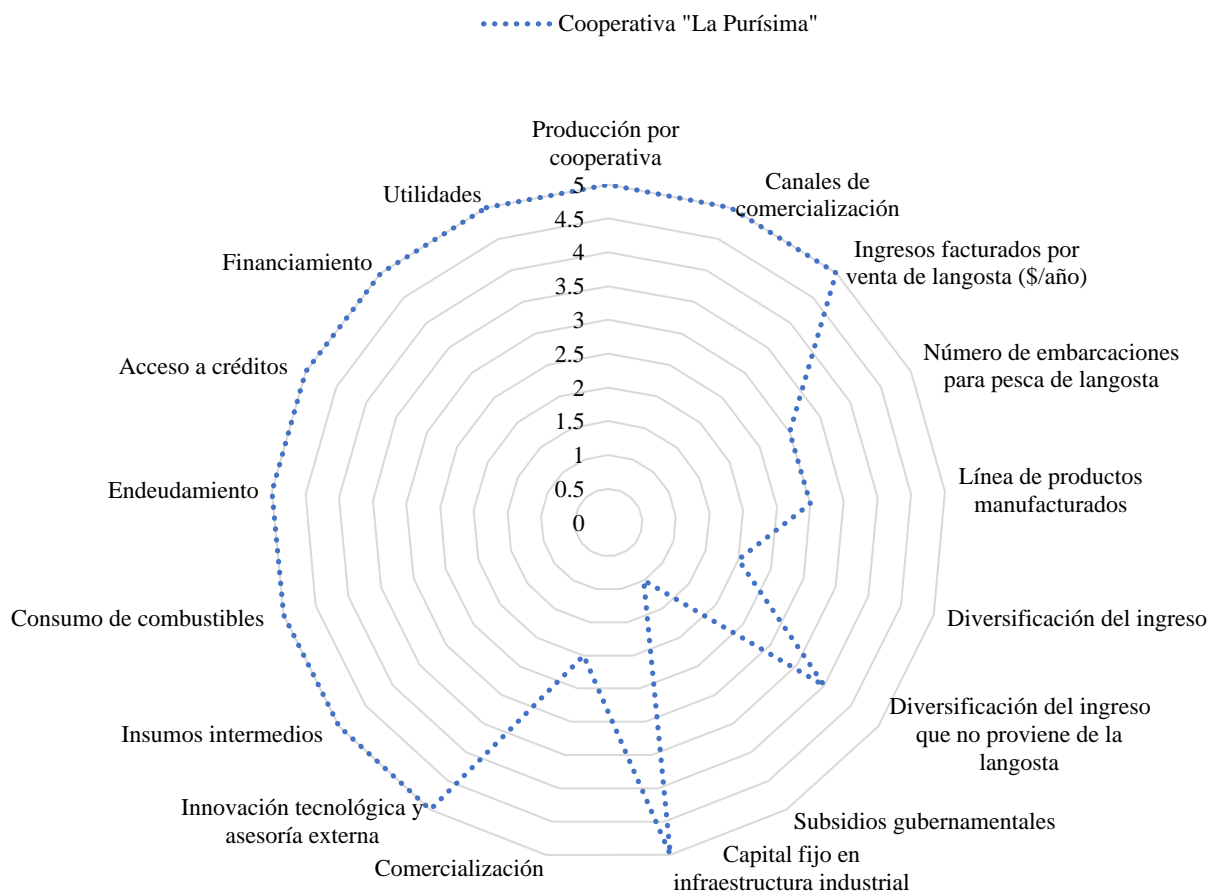
### **Dimensión Económica**

#### ***Sociedad Cooperativa “La Purísima”***

En la cooperativa La Purísima los indicadores que muestran los valores más alto de sostenibilidad son: Ingresos facturados por venta de langosta, canales de comercialización, producción, utilidades, financiamiento, acceso a créditos, endeudamiento, consumo de combustible, insumos intermedios, innovación tecnológica y asesoría externo y capital fijo en infraestructura industrial; todas los anteriores pertenecen a la dimensión económica y a los atributos de productividad, adaptabilidad y autogestión (figura 11).

**Figura 11.** Diagrama AMEBA de sostenibilidad económica de la sociedad cooperativa La Purísima: pacífico norte.

## DIMENSIÓN ECONÓMICA



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

La valoración de los indicadores se debe en primera, a los altos niveles de ingresos facturados, a razón de más de 20 millones de pesos en promedio mensual durante la temporada de langosta. Además de ser los mayores productores de langosta roja en la Pacífico Norte, con un promedio de 230 toneladas por temporada, tienen más de 6 compradores locales en Ensenada Baja California y son el principal vendedor de langosta roja a la Federación Regional de Cooperativas (FEDECOOP) con aproximadamente el 45% de la producción total capturada.

Debido a la alta concentración de ingreso, el sistema de explotación no presenta ninguna deuda tanto interna como externa. La fortaleza económica de esta cooperativa les permite autofinanciarse cuando se requieren obras de reingeniería de planta o inversión en activo fijo sin que sea necesario acceder a créditos bancarios o apoyos gubernamentales.

En cuanto al consumo de combustible, la inversión en placas solares le permite que 4 de los 5 campos pesqueros tengan acceso a energía solar y se reduzca significativamente el consumo de combustible para plantas generadoras de energía, ya que no hay sistemas de electrificación. En ese sentido, el parque vehicular con más de 26 unidades, entre ellas camiones de carga, camionetas tipo pickup y automóviles ligeros, se renueva constantemente periódicamente.

La alta productividad económica permite fortalecer relaciones comerciales con proveedores de insumos intermedios tanto en México como en el extranjero. En este sentido, el 95% de los insumos son adquiridos con proveedores de Los Estados Unidos, Sinaloa, Sonora, Tijuana y Ensenada, y con ello la reducción de los costos operativos. Esta situación con proveedores, fue similar en todos los casos estudiados.

El indicador de utilidades fue altamente valorado, aunque en todas las cooperativas el esquema de reparto de utilidades es similar, es decir, se transfiere en certificados de aportación para cada socio, en proporción al nivel de producción obtenida en el año; en este caso, las utilidades son utilizadas para reinversión en fideicomisos o para inversión en activos fijos. En el tema de innovación tecnológica se reconoce que esta cooperativa ha implementado nuevas herramientas para el proceso productivo, sustituyendo los winches que utilizan gasolina, por cobralíneas hidráulicos y modificando el diseño de los lastres de las trampas. Aunque actualmente los socios no disponen de asesoría externa, se observa una

disposición a contratar asesoría fiscal, contable, administrativa o cualquier otra a según sea la necesidad de la organización.

En lo que se refiere a la infraestructura industrial, La Purísima forma parte de la Unión de Cooperativas junto con la cooperativa Bahía Tortugas y Emancipación, localizadas en Bahía Tortugas, quienes han invertido en una nave industrial para la manufactura de todos los productos derivados de la pesca. La gerencia de la planta se turna a cada una de las cooperativas cada dos años. Una de las particularidades de esta Unión de Cooperativas es que la mano de obra empleada no pertenece a ninguna de las cooperativas, lo que permite reducir significativamente los gastos directos e indirectos de operación.

De igual manera, el indicador con una valoración de 4 fue el de la diversificación del ingreso. El valor de este, es a razón de que además de la captura de langosta, tienen facturaciones de ingreso por venta de abulón en presentación fresco entero congelado y enlatado; caracol fresco entero congelado y enlatado; pulpo en distintas presentaciones y pescado blanco y verdillo, entre otros.

Los indicadores con una mediana valoración (3) fueron: número de embarcaciones para pesca de langosta y línea de productos manufacturados, pertenecientes al atributo de productividad, se explica porque de las 38 embarcaciones permitidas por la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA), 37 tienen trabajando. La interpretación a este indicador es un tanto arbitraria, debido a que la decisión del número de embarcaciones y de trampas (2,900 trampas) la tiene la base productora y puede cambiar de una temporada a otra a según los criterios de la asamblea. Esta condición fue igual para todas las cooperativas estudiadas. A lo que se refiere a la línea de productos, la razón de una ponderación media, es que el número de productos o derivados de la actividad pesquera, son limitados en comparación con otros sistemas productivos.

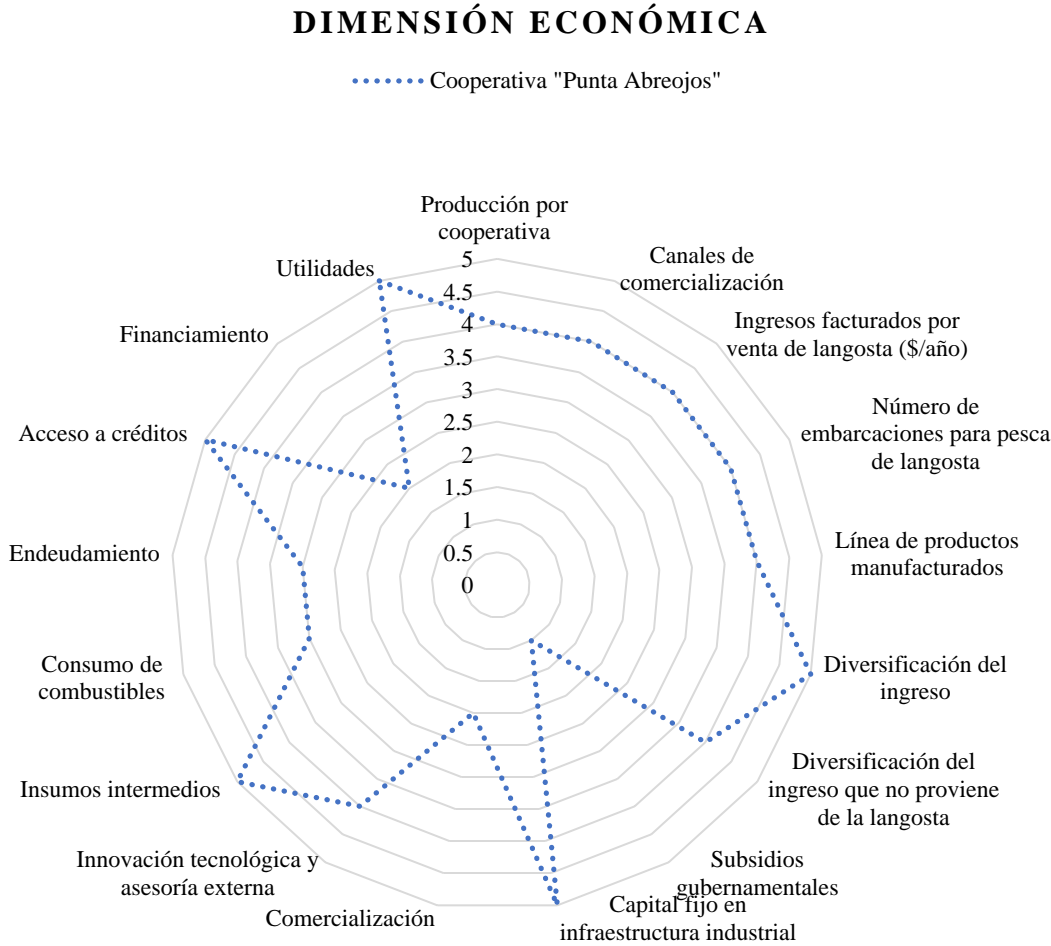
Siguiendo la idea, los indicadores con una valoración de 2, fueron los mecanismos de comercialización y la diversificación del ingreso en otras fuentes que no sean la pesca, quienes pertenecen al atributo de productividad y adaptabilidad. Este nivel, representa una escasa innovación en el producto comercializado, ya que no implica ningún proceso de transformación porque se vende viva y su único destino es el mercado de la República Popular de China y la Región Administrativa de Hong Kong. Esta condición la tienen todos los sistemas de explotación estudiados.

Por último, en el nivel más bajo se encuentran los subsidios gubernamentales, que si bien dependen de políticas de orden estatal o federal, en el actual sexenio se quitaron la mayoría de los subsidios y ayudas como motores fuera de borda, diésel marino y personal encargado de inspección y vigilancia, entre otros. Es importante mencionar que esta condición también fue igual para todas las sociedades productoras de la región.

#### ***Sociedad Cooperativa “Punta Abreojos”***

Para la cooperativa Punta Abreojos, los indicadores de sostenibilidad más alto fueron: diversificación del ingreso en otras actividades que son de la pesca, capital en infraestructura industrial, insumos intermedios, acceso a créditos y utilidades (figura 15).

**Figura 12.** Diagrama AMEBA de sostenibilidad económica para la cooperativa Punta Abrejos: pacífico norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte

Esta cooperativa, destaca por su inversión en actividades de ecoturismo, en tanto que aprovechan las condiciones favorables para el desarrollo del turismo en la región, con sus manglares, servicios de hotelería y restaurante a pie de playa. Al igual que todas las cooperativas el acceso a créditos bancarios o financiamiento externo no está limitado.

El reparto de utilidades tiene una particularidad en esta cooperativa, pues si bien, las utilidades que corresponden a los socios está en función de la cantidad producida al año, en este sistema, se retiene una fracción de centavo por cada peso que ingresó a la cooperativa, misma que se entrega en efectivo al finalizar el año. Si por alguna razón la asamblea decide no repartir utilidades, el recurso se destina a portafolios capitalizables por trabajador, de manera alterna a los fideicomisos de la sociedad cooperativa. Para el cálculo de las utilidades a personal extra, se consideran los lineamientos de la Secretaría del Trabajo y es igual en todas las cooperativas.

Por su parte, los indicadores ponderados a un nivel 4 fueron los siguientes: producción, canales de comercialización, ingresos facturados por venta de langosta, número de embarcaciones, línea de productos manufacturados e ingreso proveniente por actividades diferentes a la venta de langosta. En la Punta Abrejos, la producción de langosta roja ha disminuido a razón de 60 toneladas promedio por temporada en los últimos años, no obstante se mantienen en una producción promedio de 135 toneladas, esto representa ingresos de 15 a 20 millones de pesos mensuales. En este sentido, la cooperativa Punta Abrejos, además de vender a compradores locales y la FEDECOOP es la única que ha logrado incursionar en el mercado regional y nacional bajo un esquema de pescaderías ubicadas en las ciudades de Tijuana, Ensenada y La Paz B.C.S.

El esfuerzo pesquero de la cooperativa Punta Abrejos es de 40 embarcaciones y 2,800 trampas y es el mayor que el resto, no obstante es un factor que depende de las decisiones de los socios y los objetivos de la organización. Además, la Punta Abrejos en los últimos años ha mejorado significativamente su línea de producción, con nuevos productos como jurel en escabeche, pulpo enlatado, ostión enlatado, pulpa de langosta, langosta entera cocida, entre otros.

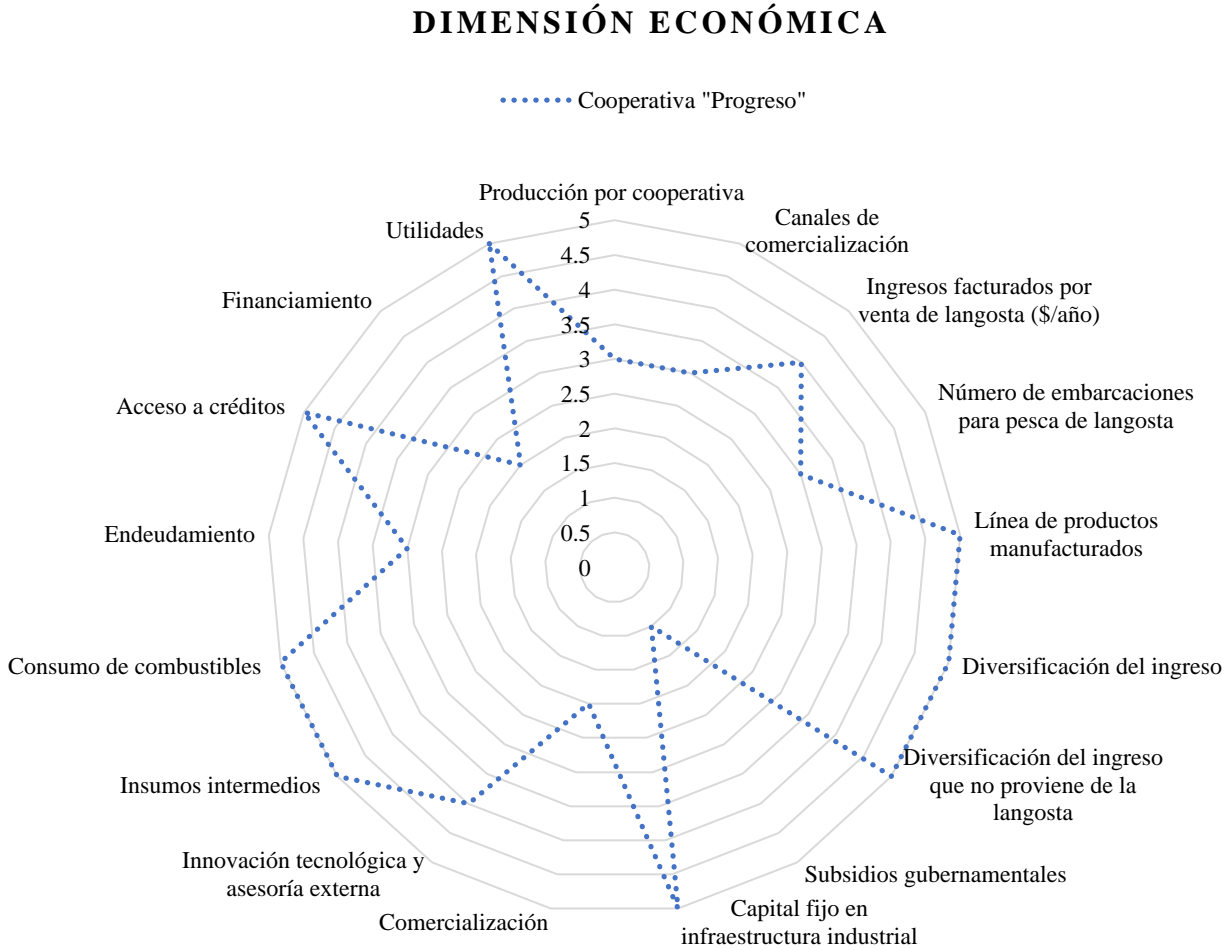
El indicador medianamente ponderado, con valor de 3, fue el consumo de combustible y el endeudamiento. Esta cooperativa mantiene un parque vehicular de alrededor de 25 unidades de transporte, más las 50 embarcaciones incluyendo las unidades de vigilancia marina (3 Halcones y 1 lancha rápida) lo que representa un consumo de combustible a la orden de 11 millones de pesos al año aproximadamente.

En este sentido, es importante destacar que la cooperativa Punta Abreojos, es socio comercial de la distribuidora de combustible Diaz Álvarez Hnos S de R. L de C.V., con un 50% de participación. Por lo tanto, además de tener un sistema de suministro seguro, genera rendimientos por venta de combustible. En lo que respecta al tema del endeudamiento, esta cooperativa maneja un porcentaje de deuda del 20% como proporción de los ingresos provenientes de la venta de langosta aproximadamente. La fuente de la deuda es por anticipos de compradores locales para cubrir los gastos de insumos y reparación de embarcaciones previas al inicio de temporada.

### ***Sociedad Cooperativa “Progreso”***

Para esta cooperativa los indicadores valorados a una ponderación de 5 fueron: línea de productos manufacturados, Diversificación del Ingreso, Diversificación del ingreso que no proviene de la venta de langosta, Capital Fijo en Infraestructura Industrial, Insumos Intermedios, Consumo de combustibles, Acceso a créditos y Utilidades (figura 16).

**Figura 13.** Diagrama AMEBA de sostenibilidad económica para la cooperativa Progreso: pacífico norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte

Una de las principales características que distingue a la cooperativa Progreso es la continua innovación en la línea de productos y la búsqueda de mercados alternos. En los últimos 5 años han desarrollado más de 10 productos derivados de la pesca y la acuicultura. En ese sentido, el ingreso además de la venta de langosta, proviene de la venta de abulón de cultivo, ostión de cultivo, pulpo en diferentes presentaciones, caracol fresco y enlatado, pescado procesado al vacío y otras más. Además de la venta de productos pesquero, esta cooperativa

fue la primera en incursionar en las actividades turísticas con el desarrollo de un proyecto llamado “Las Cabañas”, el cual consiste en un restaurante a la orilla del mar, complementado con 10 cabañas para hospedar a más de 30 huéspedes. Algunas de las actividades que pueden realizar los turistas son: pesca deportiva, paseo por el estero, acompañar a los productores a la captura de langosta roja y visitar la granja de engorda de abulón azul, esta última fue la primera en el mundo.

Otro aspecto relacionado a la diversificación del ingreso es el potencial desarrollo del cultivo de ostión. Pues si bien, se encuentra en una etapa temprana de desarrollo, de acuerdo con los socios productores, las expectativas de crecimiento y generación de ingreso es superior a la de langosta roja en un plazo de 5 años. Una de las ventajas comparativas de La Progreso es la extensión de más de 10 kilómetros de estero (manglares), lo que representa un gran potencial para el desarrollo de esta actividad.

El desarrollo de nuevas fuentes de ingreso ha presionado la inversión en infraestructura industrial y equipamiento de las plantas industriales, cumpliendo estrictamente con los estándares de seguridad e higiene, además de las certificaciones de los procesos de producción. En lo que se refiere al consumo de combustible, recientemente la Fiscalía General de la República, clausuró el sitio de suministro de combustible de esta cooperativa, lo que obliga a tener que transportar el combustible desde Punta Abreojos incrementando los costos por concepto de consumo de combustible, que ascienden a más de 10 millones de peso al año.

Por su parte los indicadores con una valoración de 4 fueron los ingresos facturados por venta de langosta y las nuevas herramientas tecnológicas utilizadas para la captura de langosta roja. Esta condición tiene que ver con la caída en la producción en los últimos años y los bajos

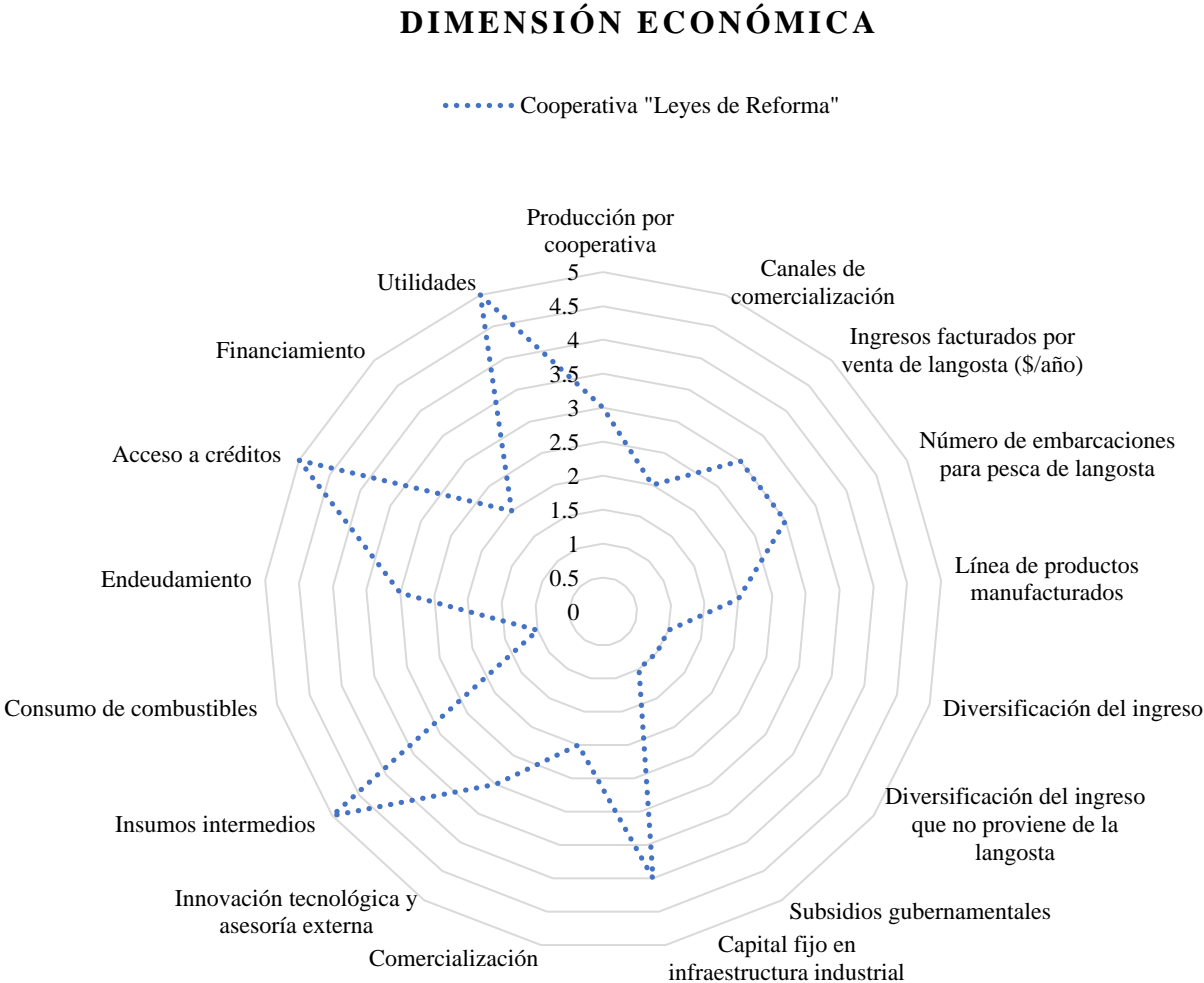
niveles de innovación en los procesos de captura ya que no se observan mejoras significativas en las artes de pesca o adopción de nuevas herramientas tecnológicas.

En un nivel intermedio, con valoración de 3 se encuentra la producción y los canales de producción. Estos indicadores, reflejan un déficit de producción de 60 toneladas en promedio a partir del 2010, además que los canales de comercialización de langosta se limitan a solo 2 compradores locales y a la FEDECOOP.

### ***Sociedad Cooperativa “Leyes de Reforma”***

Esta cooperativa ponderó el promedio más bajo de sus indicadores. Los indicadores más altos fueron: insumos intermedios, acceso a créditos y utilidades. Como se expresó anteriormente, esta condición es muy similar en todas las cooperativas, todas compran insumos en el exterior, tienen facilidad para acceder a créditos o financiamientos y los esquemas de reparto de utilidades es el similar (figura 14).

**Figura 14.** Diagrama AMEBA de sostenibilidad económica para la cooperativa Leyes de Reforma: Pacífico norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

Con una valoración de 4, se encuentra el indicador de inversión en infraestructura industrial. Durante el recorrido de la planta se observan deterioros significativos en las plantas industriales así como en la maquinaria y equipo utilizada en la línea de producción. Los productores mencionan que el alto oleaje ocasionado por fenómenos naturales de los últimos

años, ha dañado una parte de la infraestructura de la planta, ya que se encuentra a una distancia de 15 metros del mar, aproximadamente.

Los productores ponderaron con un nivel de 3, los indicadores de producción, ingresos por venta de langosta, número de embarcaciones, nuevas herramientas tecnológicas y endeudamiento. Referente a los niveles de producción, la cooperativa Leyes de Reforma se encuentra en los niveles más bajos, con 110 toneladas en promedio por temporada, no obstante, esta cifra ha disminuido en los últimos años al igual que lo han hecho los ingresos facturados por la venta de langosta.

En términos de esfuerzo pesquero, es la cooperativa con el menor número de embarcaciones langosteras (30), que si bien es una decisión del consejo técnico langostero y de la asamblea de socios, prevalece la presión de los socios por incrementar el número de embarcaciones.

El indicador de nuevas herramientas tecnológicas refleja un sistema con un bajo nivel de adopción de nuevas tecnologías, tanto para el proceso de captura como para el proceso de industrialización. El consejo de administración y los productores, conocen sobre nuevas herramientas para el equipo de pesca, como los cobra líneas, pero no las han implementado.

En lo que se refiere al tema de endeudamiento, maneja un porcentaje de endeudamiento del 20% con respecto a los ingresos provenientes de la venta de langosta y se relaciona con los anticipos que ofrecen los compradores locales previo a la temporada. Esta situación obliga a los socios a vender el 80% de la producción al comprador local (prestamista) lo cual queda formalizado mediante un contrato y en algunos casos a través de un notario público.

Los productores asignaron un valor de 2, clasificado como insostenibilidad económica para el sistema, a los canales de comercialización, líneas de productos manufacturados, comercialización y financiamiento porque consideraron que la cooperativa se limita a buscar nuevos compradores locales como resultado anticipos y celebración de contratos con el único

comprado local. En la parte de la línea de productos manufacturados, estos no han mejorado significativamente, ellos señalan que los productos siguen siendo los mismos desde hace años y con un bajo nivel agregado.

Además, la línea de productos no se ha mejorado, no han desarrollado nuevos productos para llegar a mercados diferentes. Con relación al financiamiento, los productores aseguran no tener financiamiento por ingresos propios para invertir en reingeniería, activos fijos o rehabilitación de inmuebles.

Los indicadores más críticos e insostenibles para la economía de las Leyes de Reforma son la diversificación del ingreso en actividades diferentes a la pesca, ingresos por la venta de otros productos diferentes a la langosta y el consumo de combustible. Los socios señalan que el tema del turismo como fuente alterna de ingreso, como la pesca deportiva, por ejemplo, solo se comparte entre los socios pero no se destina recursos para este rubro. Además mencionan que la fuente principal de ingresos en esta cooperativa, es la venta de langosta, incluso con este ingreso deben subsidiar la temporada de captura de pescado blanco, verdillo y lenguado ya que los altos costos de operación no permiten generar utilidades. Particularmente esta condición es la más crítica en esta cooperativa, porque a pesar de ser conocida no se han implementado estrategias para evitarla.

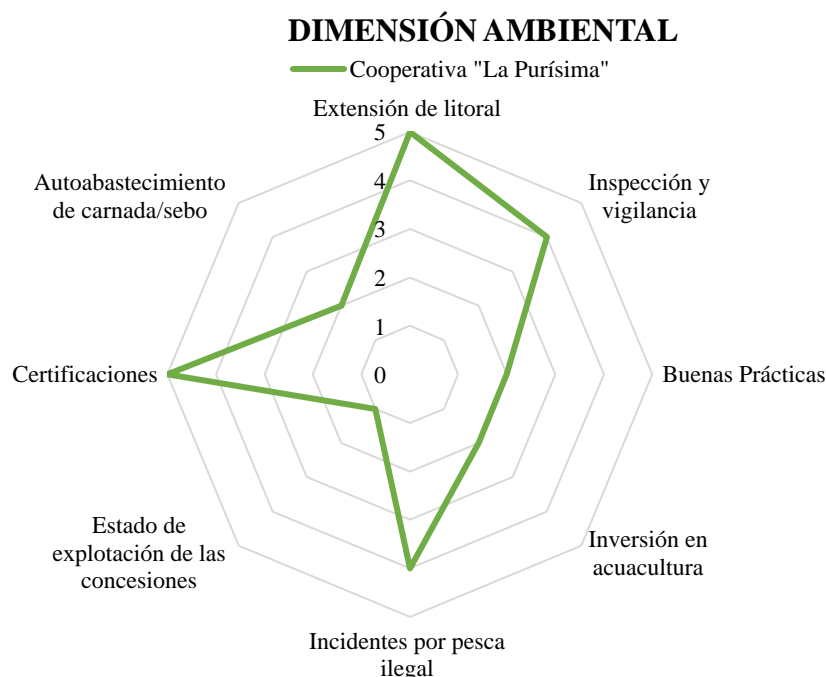
Dado que la cooperativa se compone de dos campos pesquero, San Hipólito y Punta Prieta, a 45km y 35km respectivamente de la planta industrial en Bahía Asunción, esto implica que diariamente tengan que transportar el producto de los campos pesqueros hacia Bahía Asunción, incrementando considerablemente el consumo de combustible y deteriorando los vehículos de carga dado que las vías de comunicación son de terracería. De acuerdo con las estimaciones contables, el consejo de administración calculó un gasto promedio de 9 millones de pesos anuales por consumo de combustibles.

## Dimensión Ambiental

### Cooperativa "La Purísima"

En lo que se refiere a la dimensión ambiental, los productores calificaron con un nivel de 5 a los indicadores de extensión de litoral y las certificaciones. En la parte del litoral, La Purísima tiene litoral de explotación más extenso, con un total de 80 kilómetros, en los que además de la langosta roja, explotan el caracol y el abulón. En la parte de las certificaciones, los socios de la Purísima y los socios comerciales de la Unión de Cooperativas, han mantenido la certificación de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP) en todos los procesos de industrialización. Cabe mencionar que la explotación de langosta se realiza bajo la certificación de pesca sostenible: Marine Stewardship Council (MSC), siendo esta la primera en alcanzarla (Figura 15).

**Figura 15.** Diagrama AMEBA de la sostenibilidad ambiental para la sociedad cooperativa La purísima: Pacífico Norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

Los indicadores con valor de 4 en esta dimensión fueron la inspección y vigilancia y los incidentes por pesca ilegal. En esta parte, el presidente de vigilancia señala de los 80 kilómetros de litoral, solamente un 80% puede vigilarse por tierra. Esta condición los expone eventualmente a prácticas de pesca ilegal en las zonas desprotegidas. En este sentido, las prácticas ilegales de pesca o “guaterismo”, deterioran es ecosistema marino, porque realizan capturas sin importar el tamaño o la condición de la especie. Por ejemplo, si es menor a la talla legal o se encuentran en procesos de reproducción.

Con un valor de valor de insostenibilidad, se encuentran los indicadores de buenas prácticas, inversión en acuacultura y autoabastecimiento de carnada. En la parte de buenas prácticas, los trabajadores comentan que con poca frecuencia se realizan campañas de limpieza sobre las costas, puertos de desembarque o en la población en general. Tampoco se aplican procedimientos alternos a los desechos orgánicos resultantes de la actividad pesquera, aunque en este caso, sí se han realizado estudios de factibilidad para la producción de harina, pero los resultados no han sido favorables.

En lo que se refiere a la inversión en acuacultura, incluyendo siembra y engorda de abulón, camarón, ostión o cualquier otra especie, esta cooperativa no ha invertido en ninguna de las anteriores. Evidentemente la alta producción y rentabilidad de los productos explotados inhiben la inversión en acuacultura, sin embargo, no deja de ser un área que debe atenderse a la brevedad posible para poder hacer frente a cualquier eventualidad originada por el cambio climático o cualquier factor exógeno e incontrolable.

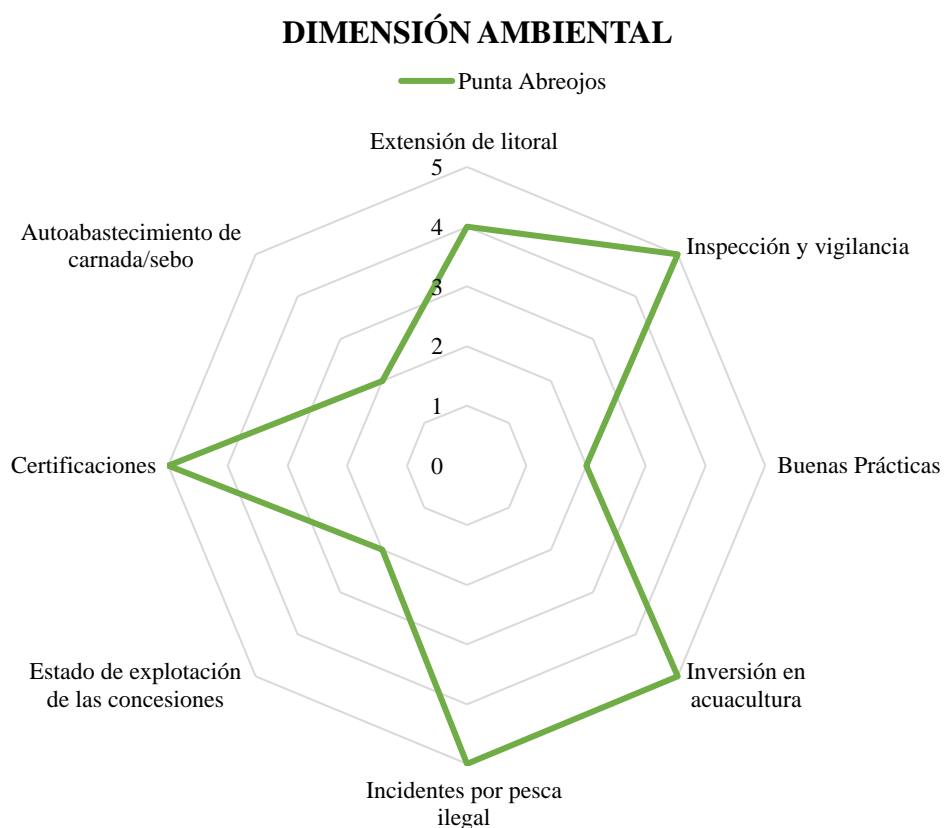
El autoabastecimiento de carnada, que en este caso es sardina y macarel, es un tema que genera conflictos entre los miembros del consejo porque se puede abordar desde diferentes

enfoques. En primera, esta cooperativa captura el 100% de la sardina dentro de sus bahías, lo cual genera mayor presión en el ecosistema marino ya que se captura con artes de pesca artesanales y el porcentaje de descarte (sardina muerta que se escapa de las redes) es elevado. Desde otro punto, evitar el autoabastecimiento o una proporción menor al 100% genera presión social, ya que en esta actividad se emplean a todos los aspirantes a socios productores. Por último, y no menos importante, el indicador del estado de explotación de las concesiones se ponderó con un bajo nivel de 1, insostenible. Aunque las explotaciones de productos concesionados se realizan respetando los tiempos de veda y reproducción de la especie, no deja de ser una presión constante sobre el ecosistema marino ya que se explotan las 7 concesiones en esta cooperativa: langosta, abulón, caracol, pepino de mar, almeja generosa, cangrejo Popeye y la escama, aunque esta última es una especie permitida, pero representa una carga mayor sobre el ecosistema.

### ***Sociedad Cooperativa “Punta Abrejos”***

En esta cooperativa, los indicadores ambientales mayormente valorados por los productores fueron la inspección y vigilancia, la inversión en acuicultura, incidentes por pesca ilegal y certificaciones (figura 16).

**Figura 16.** Diagrama AMEBA de la sostenibilidad ambiental para la sociedad cooperativa Punta Abrejos: Pacífico Norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

En lo referente a los esfuerzos en tema de inspección y vigilancia, se debe reconocer que es la cooperativa con mayor inversión en unidades terrestres, acuáticas y drones, para resguardar y vigilar la zona de concesión langostera.

Esta cooperativa dispone de tres embarcaciones con dos motores de 200 caballos de fuerza perfectamente equipadas con GPS, radios, radares, reflectores de largo alcance. Además, tiene una lancha rápida que se utiliza en caso de que se reporten embarcaciones practicando pesca ilegal. En tanto, los incidentes por pesca ilegal son escasos y resulta una condición favorable para la sostenibilidad ambiental y conservación de los ecosistemas marinos de la zona. En la parte de las certificaciones, al igual que la cooperativa La Purísima, todos los procesos de industrialización están certificados con HACCP y es una pesquería sostenible de acuerdo con la MSC.

Otro punto destacable es el desarrollo de la acuacultura en esta región. Una parte del litoral de explotación de esta sociedad cooperativa, es de tipo estero o manglar, condición que favorece el desarrollo del cultivo de ostión como una fuente alterna de ingreso, además de coadyubar a disminuir la presión del ecosistema marino por la pesca artesanal.

El único indicador valorado con un nivel de 4 fue la extensión del litoral y hace referencia a que se ejerce una gran presión ambiental sobre sus 60 kilómetros de litoral con las más de 2,000 trampas langostera. Que si bien, el número de trampas son autorizadas por CONAPESCA, esto no debiese ser una condición para llevar todo el esfuerzo pesquero al mar. Debe destacarse que al igual que las otras cooperativas, la base productora tiene la decisión final sobre el número trampas y las embarcaciones.

Los indicadores considerados como ambientalmente insostenibles con una valoración de 2 son: el autoabastecimiento de carnada, el estado de las concesiones y la buenas prácticas. Parece haber consenso en los socios en capturar el 100% de la sardina dentro de sus litorales,

dejando de lado la presión hacia el ecosistema marino. En lo que se refiere a las concesiones, es necesario precisar solamente la concesión de abulón no se explota actualmente, debido a la afectación por el fenómeno del niño a partir del año 2016. El resto de las concesiones, langosta, caracol, pulpo y la escama (el pescado está permisionado), se encuentran en un estatus de máxima explotación, generando condiciones negativas para el medio ambiente en el mediano y largo plazo.

En el tema de las buenas prácticas, los productores comentan que muy esporádicamente se organizan con la comunidad para realizar limpieza de bahías o campañas de limpieza al interior del pueblo. En la parte de manejo residuos orgánicos, aquellos que no se utilizan como carnada o cebo se tiran en el basurero de la localidad, mientras que los otros se congelan para posteriormente ser usados de carnada en la temporada de langosta.

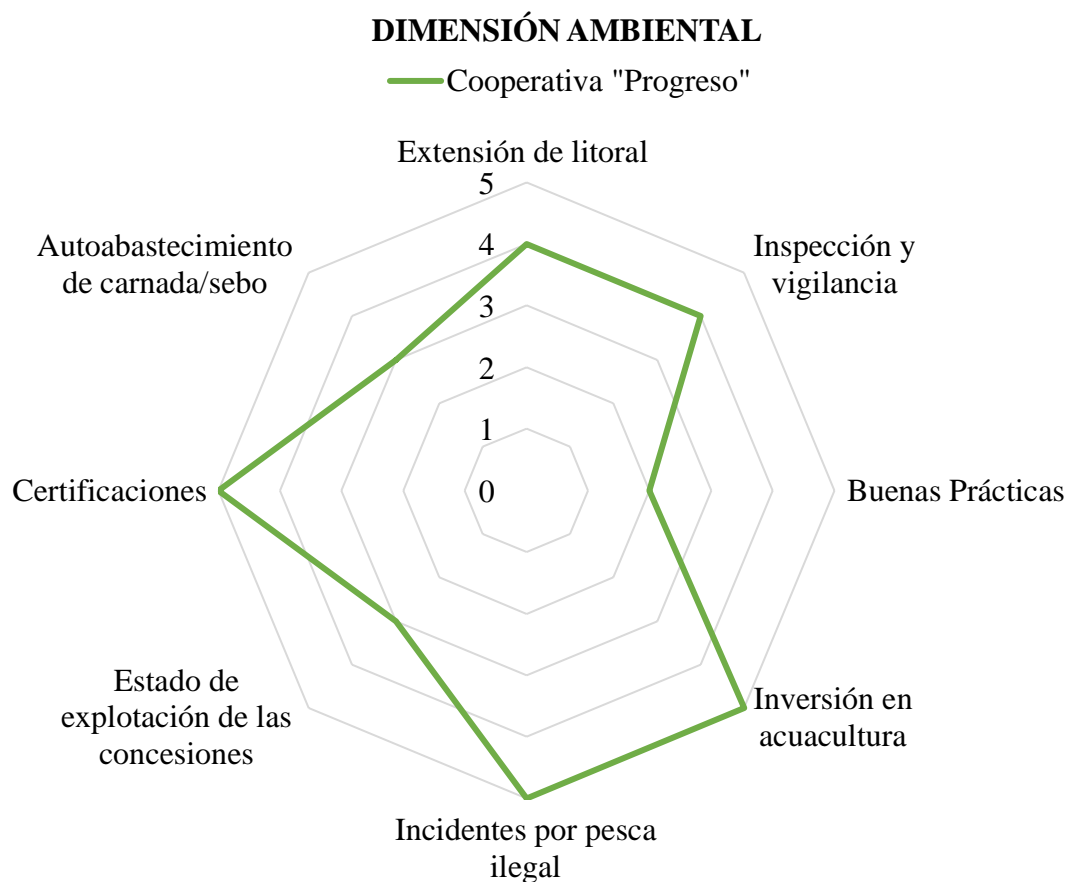
### ***Sociedad Cooperativa “Progreso”***

De acuerdo al análisis de los datos para esta cooperativa, los indicadores que los productores consideraron más sostenibles con nivel de 5 fueron: la inversión en acuicultura, incidentes de pesca ilegal y certificaciones. Al respecto, los socios comentan en la necesidad de buscar alternativas para la diversificación del ingreso a través de la acuicultura. En ese sentido, se han esforzado por el desarrollo de cultivos y granjas de engorda para el abulón, con el compromiso de seguir creciendo y generando desarrollo regional (Figura 17).

Actualmente, se encuentran desarrollado un proyecto de cultivo de ostión que, de acuerdo a los encargados de la iniciativa, permitirá dejar de presionar las otras pesquerías, para dedicar gran parte de los recursos a esta actividad, puesto que las condiciones ambientales son muy favorables para la actividad. Los productores buscan encontrar alternativas que abonen a la estabilidad económica de la cooperativa y disminuyan la dependencia sobre la venta de langosta, misma que se ha visto vulnerable en los últimos años a razón del cambio climático.

En la parte del cuidado al ecosistema marino, la cooperativa Progreso ha disminuido a una incidencia de cero, las actividades pesca ilegal.

**Figura 17.** Diagrama AMEBA de la sostenibilidad ambiental de la Cooperativa Progreso: Pacífico Norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

Evidentemente, se trata de un conjunto de estrategias implementadas para evitar el deterioro del ecosistema marino, como la cancelación de permisos para capturar camarón dentro de la bahía con redes de arrastre. Además, esta cooperativa presentaba los índices más alto de

extracción ilegal de langosta y otras especies (por personas ajenas a la cooperativa) deteriorando el ciclo de reproducción y el desarrollo de la especie.

En la parte de las certificaciones, al igual que las cooperativas anteriores, la pesquería de langosta roja en esta cooperativa se desarrolla bajo el sello de pesquería sustentable con la MSC y el proceso de industrialización tiene la certificación de HACCP. En este sentido, los socios comparten la idea que necesariamente se deben atender los asuntos de certificaciones tanto para responder a las necesidades del mercado como para contribuir al equilibrio ambiental.

Los indicadores de extensión de litoral e inspección y vigilancia, con un nivel de 4, reflejan un descuido en la protección del litoral, debido a que de los 45 kilómetros que disponen solamente un 80% se logra cubrir con vigilancia terrestre. A pesar de que los incidentes de pesca ilegal han bajado, esta condición los expone a ser afectados por terceros. Se debe precisar que los 45 kilómetros de litoral se pueden recorrer por tierra sin una dificultad mayor. De igual manera, los indicadores que muestran las valoraciones con un índice de sostenibilidad de 3 son: estado de explotación de las concesiones y autoabastecimiento de carnada. Las concesiones de langosta contribuyen positivamente con la sostenibilidad y estabilidad del sistema, debido a que únicamente la cooperativa ccesionaria puede explotar la especie bajo un conjunto de lineamientos. No obstante, cuando se explotan diferentes concesiones paralelamente se convierte en una enorme carga hacia el ecosistema marino. Esta situación, se presenta en la cooperativa Progreso, ya que todos los socios y extras en temporada de langosta explotan las demás especies, incluyendo la sardina para autoabastecerse de carnada, aunque no en una proporción del 100% de dependencia.

Evidentemente esto representa un sistema pesquero sobreexplotado que presiona constantemente a la conservación de los ecosistemas.

El indicador más crítico y que los productores calificaron con un índice de 2, es el de buenas prácticas, debido a que no se practican ni campañas de limpieza en la comunidad ni tampoco en la bahía, estero o zonas concesionadas. En el tema de manejo de desechos tampoco se practica un tratamiento alternativo a los desperdicios que resultan del manejo pesquero.

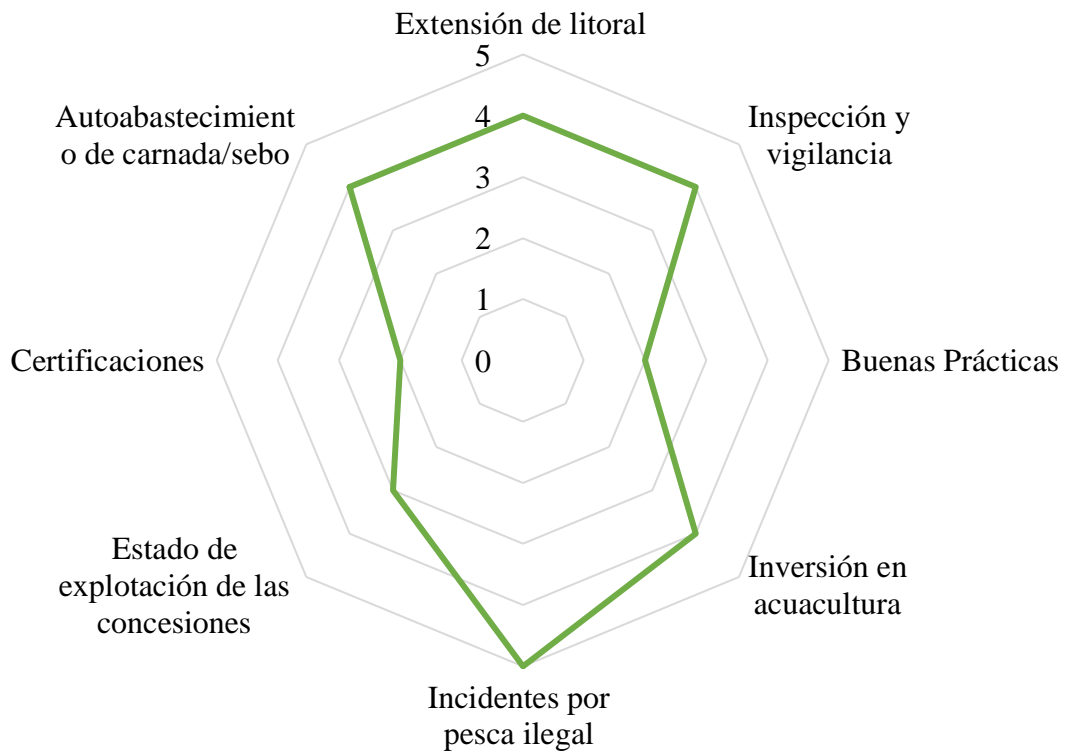
### ***Sociedad Cooperativa “Leyes de Reforma”***

Para esta sociedad cooperativa se tiene que el único indicador con valor ideal o sostenible es el de incidentes de pesca ilegal. Este valor se debe, a que actualmente los casos de pesca ilegal, como el guaterismo o las embarcaciones camaroneras, son cada vez menos frecuentes. Tal y como se mencionó anteriormente, estas actividades ilegales terminaban afectando el equilibrio del ecosistema marino, al no respetar ni las vedas ni las tallas mínimas legales para el caso de la langosta. Los socios mantienen una postura positiva hacia el cuidado de la especie, como una condición que permitirá el desarrollo de la organización en el largo plazo (figura 18).

**Figura 18.** Diagrama AMEBA de la sostenibilidad ambiental de la Cooperativa Leyes de Reforma: Pacífico Norte.

## DIMENSIÓN AMBIENTAL

— Cooperativa "Leyes de Reforma"



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

En este sentido, los indicadores con índice de sostenibilidad de 4 fueron: extensión de litoral, inspección y vigilancia, inversión en acuicultura y autoabastecimiento de carnada. Para la parte del litoral, esta cooperativa es una con menor litoral concesionado para la explotación de langosta, no obstante, solamente el 25 de los 41 kilómetros de litoral es inspeccionado y vigilado continuamente. Aunque los casos de pesca ilegal han disminuido, no deja ser una condición que lo ponga en riesgo.

Al respecto, los socios consideran innecesario los recorridos en embarcaciones, debido a que confían en los radares localizados en puntos estratégicos del litoral. No obstante, disponen de dos embarcaciones equipadas con GPS, radios y radares para cualquier eventualidad. Para

los recorridos en tierra, utilizan vehículos tipo pickup, todo terreno. A diferencia del resto de cooperativas, esta no utiliza herramientas de tipo dron, para vigilar por aire puntos en específicos o de mayor riesgo.

Para el tema de la acuicultura, las Leyes de Reforma mantiene en desarrollo un proyecto de cultivo de abulón como una estrategia de repoblamiento en el medio marino. A raíz de fenómeno Del Niño, la especie de abulón está en el margen de la extinción, por lo tanto se están implementando acciones derivadas de la acuicultura. Además, a pesar de que las condiciones para el cultivo de ostión no son las mejores, el equipo de pesquerías, ha desarrollado equipo rústico y experimental para el cultivo de ostión en mar abierto. Lo anterior, como una alternativa para dejar de sobreexplotar la fauna marina y buscar nuevas fuentes de ingreso.

En el tema del autoabastecimiento de carnada, una proporción menor al 70% del total de carnada es capturado por los trabajadores de la cooperativa y el resto es comprado a proveedores externos, de otras cooperativas o productores de Ensenada B.C. Esta estrategia permite liberar la carga sobre el ecosistema marino, ya que se ocupan alrededor de 8 toneladas diarias de sardina o macarel para encarnar todas las trampas.

Siguiendo el orden, el único indicador con una valoración medianamente aceptable, se encuentra el estado de las explotaciones. Los productores comparten que 3 de las 6 concesiones se explotan, el caracol, el pulpo y la langosta, esta última se encuentra sobreexplotada. Aunque fundamentalmente es decisión de los socios cuáles pesquerías explotar, lo que es cierto es que no se explotan la otras tres concesiones (abulón, cangrejo y pepino de mar) porque se encuentran vulnerables a extinción y no son consideradas en las fichas pesqueras de la cooperativa.

En el nivel de insostenibilidad (2) se encuentran los indicadores de certificaciones y buenas prácticas. Estos indicadores están a favor de la sostenibilidad, por lo tanto una baja valoración implica tomar medidas emergentes en estos rubros. Referente al estado de las certificaciones, la cooperativa, ha mantenido las certificaciones de cuerpos de agua tanto salada como para el agua dulce, aunque los desagües de la planta industrial, se vierten al mar sin ningún tipo de tratamiento previo. No obstante, para el caso de las certificaciones de los procesos industriales, la cooperativa Leyes de Reforma, únicamente tiene certificado el proceso de enlatado de caracol y el empaque de langosta roja viva. Estas condiciones dejan ver entre luz, un escaso compromiso de los socios con el medio ambiente, desde el lado de las certificaciones.

En el tema de las buenas prácticas, esta cooperativa no es la excepción. No se realizan campañas de limpiezas ni en la bahía o áreas afines a la actividad, ni tampoco al interior de la comunidad. En el tema de los desechos orgánicos, o residuos de la actividad pesquera, todo se concentra en los basureros locales. Es necesario acotar, que en ambos pueblos, el problema de los basureros es un común denominador, ya que la cercanía del basurero con el mar, ocasiona que este se contamine con aquellos residuos llevados por el viento.

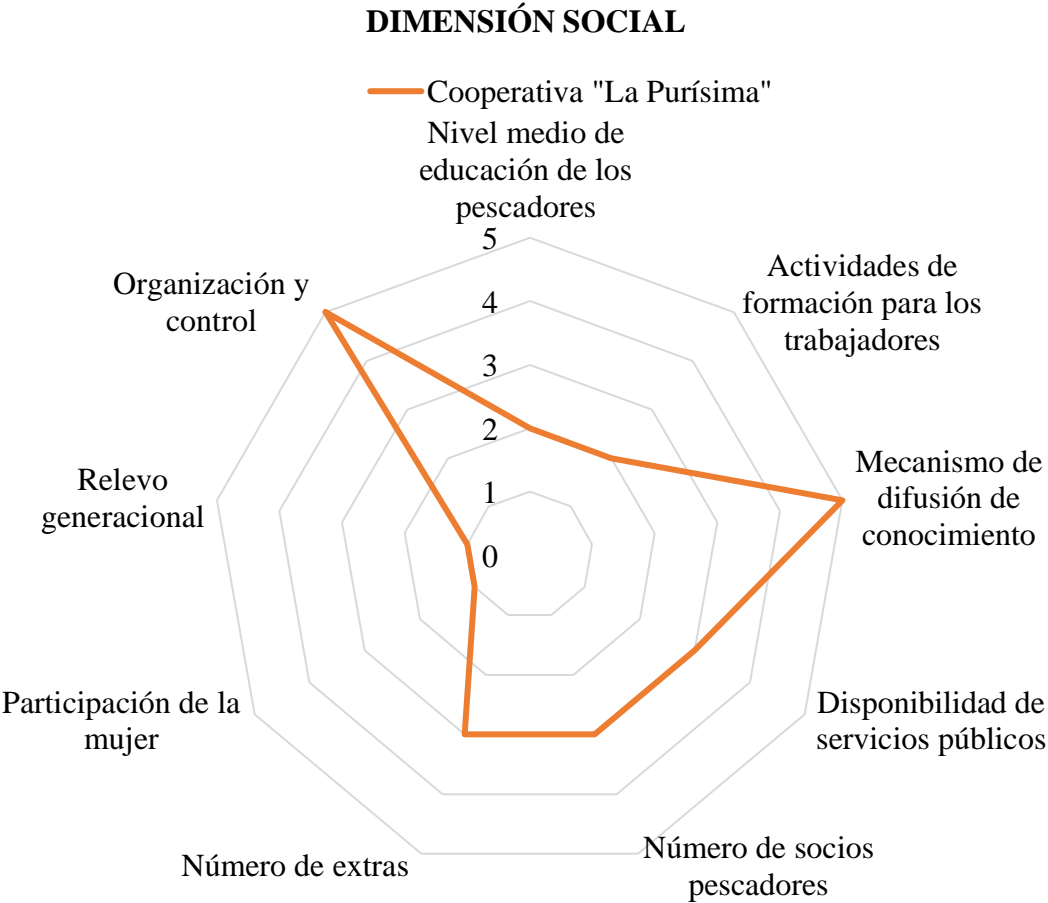
### **Dimensión Social**

#### ***Sociedad Cooperativa “La Purísima”***

En la dimensión social los indicadores de sostenibilidad con una calificación óptima fueron: organización y control y mecanismos de difusión de conocimiento (figura 22). Los productores están organizados como sociedades cooperativas de producción pesquera y se basan en la Ley General de Sociedades Cooperativas, de la cual se desprenden las bases constitutivas y el reglamento interno. No obstante, existen diferencias notables en cuanto a la aplicabilidad del marco legal. Siguiendo la idea, La Purísima se diferencia del resto por la

estricta aplicación de las leyes que enmarcan a la sociedad productora y se ve reflejado en la disciplina de los socios, el control en la industrialización de los productos y la adecuada administración de los recursos.

**Figura 19.** Diagrama AMEBA de la sostenibilidad social de la cooperativa La Purísima: Pacífico Norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

En cuanto a los mecanismos de difusión de conocimiento, el sistema está conformado por productores socios con más de 30 años de experiencia, mismos que adquirieron las técnicas de captura y manejo de langosta de sus descendientes fundadores. En ese sentido, el conocimiento se difunde intergeneracionalmente.

Los socios ponderaron con un mediano nivel de sostenibilidad a los indicadores de disponibilidad de servicios público, número de socios y número de extras. En lo que se refiere a la disponibilidad de servicios públicos, la baja disponibilidad de asistencia médica, agua potable, luz eléctrica e internet limitan el desarrollo integral de la comunidad y los procesos de absorción tecnológica. Para el indicador del número de socios, esta cooperativa mantiene el número más bajo de las cooperativas con 86 socios y 70 extras. Esta condición le abona a la desigualdad social que prevalece en la comunidad, ya que la admisión de extras está estrictamente regulada y limitada, incluso hasta para los hijos de socios. En promedio para que un extra pueda ser admitido a socio tienen que pasar un promedio de 20 años.

Siguiendo con los otros indicadores, los índices más críticos con valor de 2 fueron el nivel medio de educación de los socios y las actividades de formación de los socios. Este valor se explica porque los socios en promedio solamente alcanzaron el nivel de secundaria. Aunque actualmente se debe reconocer que uno de los requisitos de los aspirantes a socio es tener terminada el nivel bachillerato. Aunque la actividad de capturar langosta no implica una formación particular, el bajo nivel de escolaridad puede desencadenar problemas sociales como alcoholismo o drogadicción o bien, inhibir los procesos de adopción de nuevas tecnologías. En este sentido, los productores consideran un área de oportunidad las capacitaciones al personal, ya que solo una o dos veces al año reciben actividades de formación o cursos capacitación.

En el nivel bajo en insostenible, los productores ponderaron a los índices de relevo generacional y participación de la mujer. En esta comunidad, los hombres intervienen en las actividades de la pesca mientras que mayoría de las mujeres se dedican al hogar, con una escasa participación en la cadena productiva. En el caso de los niños y jóvenes además de sus actividades educativas participan con sus padres en las actividades relacionadas con la pesca para luego convertirse en relevo generacional. Sin embargo, es necesario subrayar que la mayoría de los socios prefieren que sus hijos estudien una carrera profesional y no formen parte de la cooperativa y es más notable la postura en aquellos padres que tienen hijas.

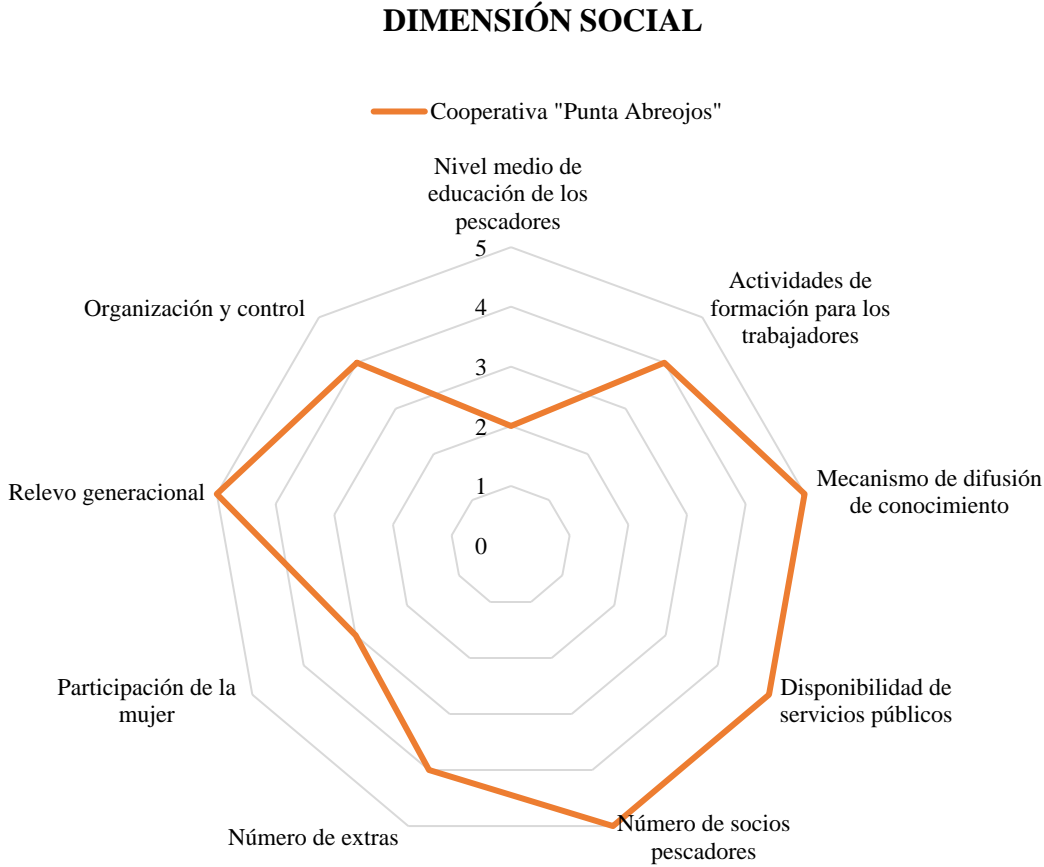
En síntesis, la sostenibilidad de los sistemas de explotación es encontrar el punto en el que existe un equilibrio entre las tres dimensiones y se camina hacia un futuro estable y fructífero en todos los ámbitos, quizá esta cooperativa, debe enfocarse en la dimensión social sin desatender los aspectos económicos y ambientales.

### ***Sociedad Cooperativa “Punta Abreojos”***

Para el caso de la cooperativa Punta Abreojos los indicadores ponderados a un nivel de 5, sostenible, fueron: mecanismos de difusión de difusión, apertura a la asesoría externa, número de socios pescadores y relevo generacional. La difusión del conocimiento es intergeneracional al tratarse de un sistema en el que participan dos o tres generaciones por familia, transfiriendo la experiencia y el conocimiento entre los socios y extras. En este sentido, para la parte de los números de socios, la Punta Abreojos involucra al mayor número de socios de la región, con un total de 122 productores. Lo anterior, contribuye a una distribución más equitativa del ingreso ya que emplea a la mayor parte de la fuerza laboral y contribuye al desarrollo socioeconómico de la comunidad. Al respecto, los socios describen a la cooperativa como un sistema socialmente justo, con oportunidades para quienes deseen formar parte de ella.

La disponibilidad de servicios público no aparenta ser un problema en esta comunidad, disponen de servicios médicos, agua potable, luz eléctrica, internet y celular. Estas condiciones incentivan el desarrollo de la comunidad y constituyen una oportunidad para los procesos de innovación en el sector (figura 20).

**Figura 20.** Diagrama AMEBA de la sostenibilidad social de la cooperativa Punta Abrejos: Pacífico Norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

La integración de los hijos de socios la actividad pesquera, inicia desde muy temprana edad ayudándole a sus padres con las actividades básicas, para después relevar a sus padres en la cooperativa. Aunque algunos socios, prefieren que sus hijos salgan de la comunidad a estudiar una licenciatura o incluso trabajar, la mayoría tiene una actitud positiva sobre el relevo generacional.

Por su parte los indicadores valorados con un nivel de 4, fueron: actividades de formación para los trabajadores, número de extras y organización y control. En esta cooperativa la actualización de los socios en temas de cooperativismo y buenas prácticas en los procesos industriales son temas prioritarios para el consejo de administración, para ello programan un promedio de 5 cursos al año, con profesionales externos.

En los que se refiere al número de socios, esta cooperativa dispone de 80 extras hijos de socios. El mecanismo para admisión de extras es, en primera ser hijo de socio mayor de edad y realizar actividades generales dentro del sistema, que van desde ayudante de mecánico, hasta pescador. En esa cooperativa, el ingreso a socio de los extras aspirantes depende del desempeño a lo largo del tiempo y la aceptación de la base productora. En esta comunidad, los productores consideran a la cooperativa como un sistema socialmente justo, con oportunidades para los jóvenes y mecanismos de admisión equitativos.

En el tema de la organización y control, al igual que todas las cooperativas el marco legal se basa en la Ley General de Sociedades Cooperativas y el reglamento interno. No obstante en lo referente a la organización del personal, las decisiones se concentran en el consejo administrativo y en temas más complejos son validadas por la asamblea general.

Siguiendo con la idea, con una valoración de 3 los productores calificaron al indicador de la participación de la mujer. A lo largo de la cadena productiva laboran 14 mujeres desempeñando actividades de empaque, limpieza y administrativos. Sin embargo, en esta

cooperativa, se emplea la primera y única mujer socia, gerente de planta, encargada de todos los procesos de producción y manejo de personal.

Para el indicador de nivel medio de educación de los productores con una ponderación de 2, al igual que en todos los sistemas de explotación, se consideró un nivel promedio de secundaria, sin embargo, los nuevos requerimientos para participar en la cooperativa exigen una escolaridad mínima de bachillerato.

En síntesis, aunque la mayoría de los indicadores tiene un nivel aceptable de sostenibilidad social, existen oportunidades de mejora como la integración de la mujer en la alta dirección administrativa, aplicar el marco legal y procurar que la educación sea un requisito fundamental a lo largo de la cadena productiva.

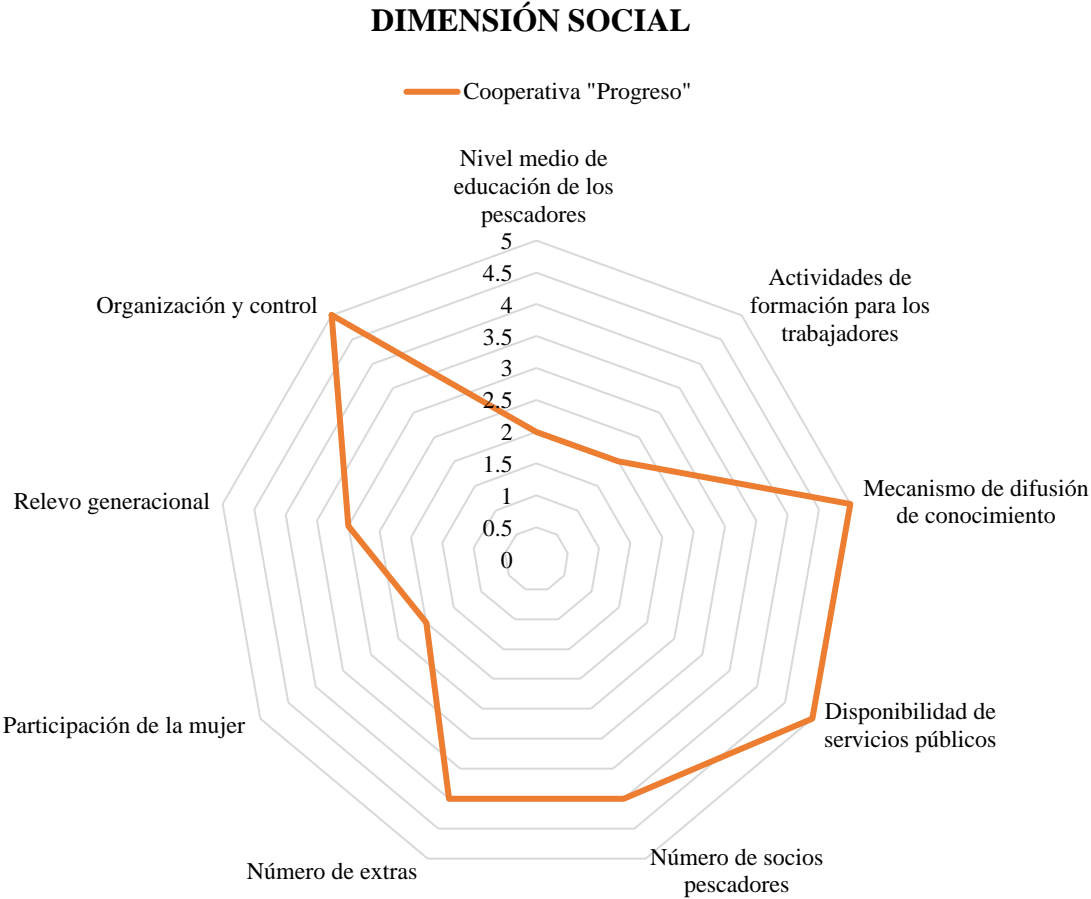
#### ***Sociedad Cooperativa “Progreso”***

Los indicadores mayormente ponderados con un índice de sostenibilidad de 5, fueron los mecanismos de difusión de conocimiento, disponibilidad de servicios públicos y organización y control. Para la parte de mecanismos de difusión del conocimiento, al tratarse de una actividad artesanal, el conocimiento se pasa de una generación a otra y es una situación constante en todos los sistemas de explotación.

Al igual que las cooperativas anteriores, los pescadores y sus familias tiene acceso a servicios básicos, agua, luz eléctrica, internet y telefonía celular, por lo tanto, no se observan problemas relacionados a los servicios públicos en esta comunidad. La organización y control, es una característica notable en este sistema se mantiene un seguimiento estricto de las leyes y reglamentos internos. El consejo administrativo tiene el poder absoluto para la toma decisiones, así como los castigos para aquellos que incurran en faltas dentro de la organización. La única decisión que se toma con la asamblea general es la admisión de extras y liquidación de socios.

En este orden de ideas, se tiene que los indicadores con un valor de 4 son: el número de extras y número de socios pescadores. Estos indicadores contribuyen positivamente a la sostenibilidad y equidad del sistema, coadyubando a la distribución equitativa del ingreso. En este sentido, la cooperativa se conforma por un total de 117 socios y 87 extras, siendo la principal fuente de empleo de la comunidad (Figura 21).

**Figura 21.** Diagrama AMEBA de la sostenibilidad social de la cooperativa Progreso: Pacífico Norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

El único indicador con un valor medio de sostenibilidad social fue el relevo generacional. La idea de que los hijos formen parte de la cooperativa es una idea imparcial en la base productora. No obstante, prevalece la idea de mandar a los hijos a prepararse fuera de la comunidad, para después incorporarlos una vez que terminen sus estudios universitarios, cursos, diplomados o cualquier otra actividad similar. De manera tal, que esta idea es neutral sobre el relevo generacional.

Los índices de sostenibilidad baja con valor de 2 fueron: el nivel de educación de los pescadores, las actividades de formación y la participación de la mujer. Estos valores se deben, en parte, porque además de que el promedio de los pescadores tiene un nivel de educación de secundaria, la cooperativa únicamente imparte cursos una o dos veces al año. Esta condición, inhibe los procesos de innovación y desarrollo en el sistema de explotación. Aunque el número de mujeres que participan en el sistema es bajo, debe subrayarse que ellas ocupan los puestos de mayor importancia dentro de planta procesadora, sin embargo nunca han formado parte de la alta dirección.

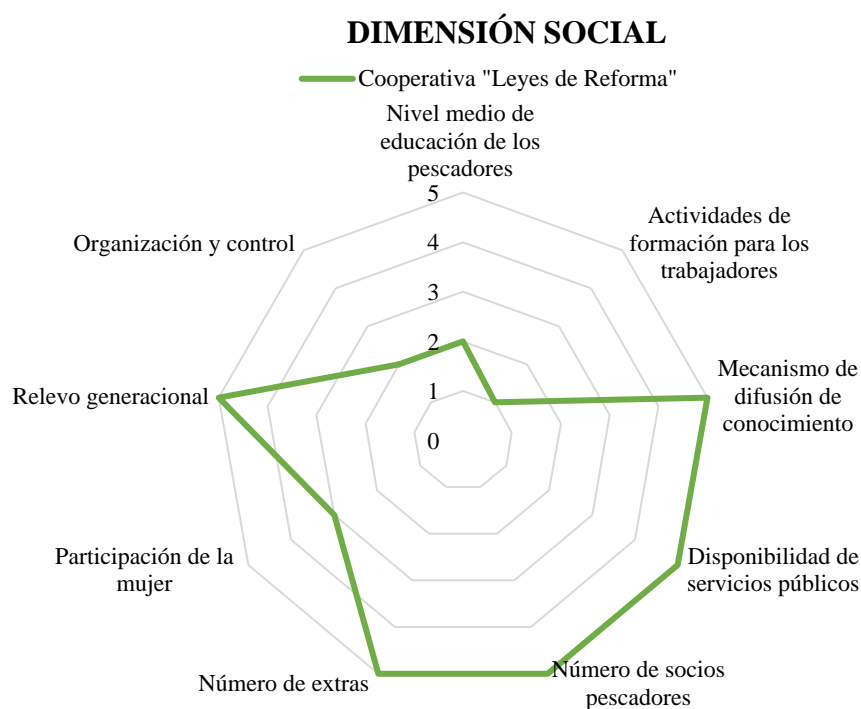
Evidentemente, el sistema de explotación de langosta roja Progreso, tiene aspectos sociales para mejorar, como la incorporación de la mujer en la alta dirección, dedicar recursos para las actividades de formación de los socios y trabajadoras, además de promover la educación como un eje fundamental para el desarrollo y permanencia de la cooperativa.

### ***Sociedad Cooperativa “Leyes de Reforma”***

En cuanto la valoración de indicadores de sostenibilidad social, para la cooperativa Leyes de Reforma, los mecanismos de difusión de conocimiento, disponibilidad de servicios públicos, números de extras, número de socios y relevo generacional fueron los más valorados, de acuerdo con la escala de sostenibilidad.

En cuanto a la disponibilidad de servicios básicos y la difusión de conocimiento, las condiciones fueron similares al resto de los sistemas de explotación estudiados. Sin embargo, el tema del número de extras en esta cooperativa es contradictorio. Aunque un mayor número de socios y extras supone una mayor distribución del ingreso y equidad social, en esta cooperativa esta condición implica una carga económica preocupante (figura 22).

**Figura 22.** Diagrama AMEBA de la sostenibilidad social de la cooperativa Leyes de Reforma: Pacífico Norte.



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

Las leyes de Reforma se componen de 120 socios y 69 extras y es considerado por los socios como un sistema socialmente equitativo, sin embargo, la baja en la productividad y los altos costos lo convierten en un sistema económicamente insostenible, aunque aparentemente en

el aspecto social sea sostenible. El proceso de admisión de extras, solamente requiere ser hijo de socio y la hoja de solicitud de ingreso. Esta situación provoca una presión constante de los socios por incorporar a sus hijos incluso sin respetar que algunas solicitudes se presentaron antes o después ante el consejo de administración. Finalmente genera conflicto al interior de la cooperativa y descontento social.

En lo que se refiere al relevo generacional, la alta valoración se debe a que la mayor parte del sistema tiene inclinación al que los hijos formen parte de la cooperativa. Incluso, en las Leyes de Reforma, los hijos de pescadores pueden ir salir al mar con sus padres siendo menores de edad como una actividad de doble propósito: recreación y preparación del joven. En esta cooperativa predomina el interés individual sobre el colectivo, en lo que se refiere el relevo generacional.

Por su parte, con una mediana valoración (nivel 3), se encuentra al indicador de participación de la mujer. A diferencia del resto de los sistemas de explotación, la integración de la mujer es más notable, pues si bien, no participa en la alta dirección, desempeña cargos importantes en las áreas administrativas y en la planta de industrialización. Además, es el sistema con el mayor número de mujeres empleadas.

Los indicadores con valoración crítica de 2 puntos en la escala fueron: nivel medio de educación de los productores y organización y control. En tema de educación, los socios promedian un nivel de secundaria, aunque no se requiere un nivel de escolaridad obligatorio para ingresar como extra. Lo anterior, puede estar relacionado a la escasa adopción de tecnologías a lo largo de la cadena productiva.

En lo que se refiere la organización y control, es quizá uno de los temas preocupantes en la cooperativa Leyes de Reforma. Las decisiones del consejo administrativo se encuentran desarticuladas y concentradas en la una pequeña parte del consejo, entonces, esta situación

implica que los socios tomen decisiones propias y no necesariamente a favor del sistema. Además, aunque las bases constitutivas y el reglamento interno indican cómo debe ser la elección del consejo, hoy en día se lleva a cabo bajo esquemas de campañas internas de elección popular, por lo tanto se eligen consejos de administración desbalanceados que generan desconfianza en los socios y no suman a la cohesión social. Esta práctica de elección, es la única en todos los sistemas de explotación estudiados y es la cooperativa con mayores problemas de omisión del reglamento.

Por último, y con un valor más crítico, se encuentra el indicador de actividades de formación de los socios. Este valor se debe a que rara vez se imparten cursos de capacitación a los socios, no existe una periodicidad ni tampoco claridad en los cursos que se deben impartir. Los socios comentan que se imparten cursos de cooperativismo y buenas prácticas una vez al año pero de manera discontinuada.

Adicionalmente se presenta un cuadro resumen de las principales características evidenciadas en el análisis de los indicadores para cada una de las sociedades cooperativas (cuadro 13)

**Cuadro 13.** Cuadro resumen de las principales características de los sistemas de explotación: dimensión económica, ambiental y social.

VALORACIÓN		SOCIEDADES COOPERATIVAS			
Completamente desarrollado		LA PURÍSIMA	PUNTA ABREOJOS	PROGRESO	LEYES DE REFORMA
Casi desarrollado					
En proceso de desarrollo					
No desarrollado					
ASPECTOS		ECONÓMICOS			

Canales de comercialización				
Innovación en los procesos productivos e industriales				
Acceso al mercado regional, nacional e internacional				
Ingreso neto del sistema de explotación como resultado de la venta de langosta				
Reparto de utilidades				
Endeudamiento por anticipos previos a temporada de langosta				
<b>AMBIENTALES</b>				
Planes de Desarrollo y planes de Manejo				
Consciencia ecológica de los socios				
Estrategias para el cuidado y conservación de la langosta roja				
La acuicultura como estrategia de compromiso con el medio ambiente y el desarrollo regional				
Inspección y vigilancia para protección de litorales				
<b>SOCIALES</b>				
Sentido de pertenencia de los socios				
La participación de la mujer en la cadena productiva				
Relación de la cooperativa con la comunidad				
Dependencia laboral de la comunidad con la cooperativa				
Relevo generacional				
Capacidad de resolución de conflictos internos				

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos en trabajo de campo por cooperativas seleccionadas de la Pacífico Norte.

## **Paso 6. Conclusiones y recomendaciones**

Como resultado del reconocimiento y análisis de cada uno de los indicadores que estaban afectando positiva y negativamente a los sistemas de explotación de langosta, se definieron estrategias y acciones para integrar un programa de mejoramiento del sistema bajo un enfoque participativo que involucre tanto a los socios productores, como extras y familiares de los socios. Antes, se debe reconocer que la concientización, sensibilización y capacitación de la familia de los socios juegan un papel fundamental para el seguimiento del programa estratégico.

El análisis resultó en 3 propuestas de mejoras para todos los sistemas de explotación estudiados, considerando principalmente los indicadores de: canales de distribución, diversificación del ingreso (ambas de la dimensión económica) y organización y control interno (dimensión social).

### **1. Nuevos canales de distribución**

La dependencia de las cooperativas de la Pacífico Norte sobre un único mercado destino supone altos riesgos ante cualquier caída u obstrucción en las cadenas globales de valor aún más cuando se trata de un producto que se comercializa en vivo. Para minimizar estos puntos críticos de acuerdo con lo diagnosticado en la zona se priorizaron las siguientes estrategias:

- a) Buscar mercados alternos con alcance regional o nacional.
- b) Manufacturar productos con valor agregado, resultado de investigación de mercado, inversión en I+D y procesos de alto nivel tecnológico.
- c) Apoyar el proyecto de comercialización promovido por la FEDECOOP, no sin antes invertir en el centro de acopio para tener una mayor captación del producto; administrar anticipos para financiar a las cooperativas económicamente disminuidas y mejorar continuamente la logística de exportación al mercado internacional.

## 2. Diversificar el ingreso en actividades diferentes a la pesca

En las costas de la pacífico norte están presente los riesgos climatológicos como huracanes, alto oleaje, el fenómeno del Niño o la Niña y últimamente los problemas de grupos delictivos que amenazan a los productores, en efecto, se deben buscar actividades alternativas que por un lado sean una fuente de ingreso pero que también ayuden a reducir la presión constante sobre el ecosistema. Estos puntos críticos se pueden atender con las siguientes propuestas:

- a) Invertir en actividades relacionadas al turismo, como restaurantes, hoteles, cabañas o cualquier otra fuente que promueva la afluencia del turismo nacional y extranjero en la región y con ello el empleo de familiares de los socios como esposas e hijos.
- b) La pesca deportiva como actividad que promueva el turismo, la generación de empleo y la generación de utilidades diferentes a la pesca comercial.
- c) Actividades de buceo profesional sobre los litorales concesionados. Esta idea consiste en practicar el buceo libre en zonas estratégicas donde el visitante pueda ver los mayores atractivos bajo el mar en cada región.
- d) Invertir constantemente en la producción acuícola, como el ostión, el mejoramiento de la especie para el caso del abulón y otros moluscos y desarrollar espacios para el cultivo del camarón.

## 3. Mejorar los mecanismos de funcionamiento interno

En tanto a los mecanismos de organización y control al interior de las sociedades cooperativas se enlistan los siguientes criterios a mejorar:

- a) Proponer órganos, comité de ética, consejos o cualquier otro afín, que regulen el ejercicio de los directivos y la conducta de los socios.
- b) Procurar el interés colectivo y no el interés individual
- c) Promover constantemente la identidad y el sentido de pertenencia en la cooperativa.

- d) Modernizar los procesos administrativos, contables y financieros a través de la implementación de nuevos sistemas de gestión contable y manuales de administración y gestión de la calidad.
- e) Implementar políticas de reducción de costos, disminuir el número de socios y restringir la admisión de extras o personal de apoyo.

## **Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones.**

El documento tiene su origen en un trabajo colaborativo y participativo entre investigadores y productores pescadores de langosta roja, bajo una adaptación de la metodología del Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), con el objetivo de identificar potenciales indicadores de sostenibilidad que tendrían a bien implementarlos en un programa de manejo estratégico en cuatro sistemas de explotación de langosta roja de la Península de Baja California, en la región de la Pacífico Norte.

El sistema de explotación de la Cooperativa La Purísima, presenta un nivel de sostenibilidad catalogada como “potencialmente sostenible”, determinado con la evaluación de 34 indicadores, de los cuales la mayor parte pertenecen a los atributos de productividad y adaptabilidad, condiciones fundamentales para la permanencia y desarrollo de los sistemas en el tiempo y espacio.

Los indicadores identificados como sujetos a mejoramientos resultaron ser: diversificación del ingreso que no proviene de la actividad pesquera, actividades de formación para los trabajadores, participación de la mujer en la cadena productiva y relevo generacional.

Por su parte la cooperativa Punta Abrejos, presenta un nivel de sostenibilidad clasificado como “potencialmente sostenible”. No obstante, los indicadores sujetos a un programa de mejoramiento del sistema son: canales de comercialización, producción por cooperativa, actividades de formación de los socios, nivel de educación de los socios e integración de la mujer en la alta dirección.

De la misma manera, el sistema de explotación de la cooperativa Progreso, fue descrita como “potencialmente sostenible”. Al igual que las anteriores, los indicadores de canales de

comercialización, integración de la mujer en la cadena productiva, relevo generacional y nivel de educación de los socios fueron identificados como sujetos a un programa de mejoramiento.

Finalmente el sistema de la cooperativa Leyes de Reforma, aunque alcanza el nivel de “potencialmente sostenible” gran parte de los indicadores de productividad y adaptabilidad fueron clasificados como sujetos a programas de mejoramiento, tales como: canales de comercialización, diversificación del ingreso, capital en infraestructura industrial, disponibilidad de nuevas herramientas tecnológicas y formas de comercialización.

El documento en su etapa inicial, permitirá construir un programa estratégico consensuado con los productores, con el fin de mejorar el sistema de explotación y una vez implementadas las acciones volver a evaluarlas y convertirlo en un ciclo de evaluación constante que documente la importancia del marco MESMIS.

La aplicación de la metodología MESMIS resultó ser una herramienta completa y sencilla de desarrollarla con la base productora y el consejo de administración de cada cooperativa, quienes son las personas idóneas para identificar, problemas, las causas y posibles acciones para atenderlas. Además, resultó ser una herramienta adaptable a los sistemas de explotación de langosta roja, mismos que son diferenciables entre una comunidad y otra, sin perder el fundamento básico de ver a la sostenibilidad como el equilibrio entre los aspectos económicos, ambientales y sociales.

## **Capítulo VII. Referencias bibliográficas**

Aguado Moralejo, I., Echebarria Miguel, C., & Barrutia Legarreta, J. M. (2009). El desarrollo sostenible a lo largo de la historia del pensamiento económico. *Revista de Economía Mundial*, (21), 87-110.

- Aguilar-Jiménez, C. E., Tolón-Becerra, A., & Lastra-Bravo, X. (2011). Evaluación integrada de la sostenibilidad ambiental, económica y social del cultivo de maíz en Chiapas, México. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 43(1), 155-174.
- Álvarez, C. M., Castillo, L. A., Castro L. J. C., y Danemann G. D., (2020). Sostenibilidad Pesquera en México: diagnóstico y oportunidades para su mejora. *Pronatura*. Disponible en: <https://www.pronatura-noroeste.org/SostenibilidadPesquera>, consultado el 01 de mayo de 2021.
- Artaraz, M. 2002. Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas* 2002/2 (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/informe1.htm>)
- Astier, M., & Masera, O. (1999). MESMIS. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable (GIRA AC). México: Programa de Gestión de Recursos Naturales de la Fundación Rockefeller.
- Ayala, J. G. M. (2009). El desarrollo sustentable, el cambio climático global y el mundo urbano. *Quivera. Revista de Estudios Territoriales*, 11(2), 52-67.
- Bakkes, J. A. (1994). An overview of environmental indicators: state of the art and perspectives.
- Barrezueta-Unda, S., & González, A. P. G. P. (2017). Indicadores de sostenibilidad para la producción de cacao Nacional y CCN51 en la provincia El Oro-Ecuador. *Educatconciencia*, 13(14), 16-26.
- Camino, R. de & Muller, S. 1993. Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales; bases para establecer indicadores. *GTZ/IICA. IICA. Serie 38. Documentos de Programas*. San José, Costa Rica. 133 p"
- Cariño, M., Maya, D. Y., Díaz, C. S., Breceda, A., Pérez, N. J. J., Rodríguez, E. R., Arizpe, C. Ó., Lluch, C. S. (2008). El escenario: presentación geográfica y socioeconómica

del espacio sudcaliforniano. In M. Cariño y M. Monteforte (Eds), Del saqueo a la conservación: Historia ambiental contemporánea de Baja California Sur, 1940-2003 (pp. 99-176). Mexico: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Cariño, M., y Monteforte, M. 2008. Del saqueo a la conservación: Historia ambiental contemporánea de Baja California Sur, 1940-2003: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Clayton, A. M. H., and N. J. Radcliffe. 1996. Sustainability: a systems approach. Island Press, New York, New York, USA.

Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) (2020). Programa de ordenación pesquera. México. Disponible en <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/programa-ordenacion-pesquera>

Consejo Nacional de Población (CONAPO) (2020). Proyecciones de la Población de los Municipios de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-2015-2030>

Delgado Pedraza, J. S. (2019). Implementación de una cartilla en producción animal sostenible en ovinos y caprinos acorde a los productores del municipio de Piedecuesta.

De Segura, R. B. G., & Bermejo, R. (2014). Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis. Recuperado de <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info U, 686956>.

- Escribano, M., Díaz-Caro, C., y Mesias, F. J. (2018). A participative approach to develop sustainability indicators for dehesa agroforestry farms. *Science of The Total Environment*, 640, 89-97.
- Estenssoro, F. (2015). El ecodesarrollo como concepto precursor del desarrollo sustentable y su influencia en América Latina. *Universum (Talca)*, 30(1), 81-99.
- Gameda, S., y J. Dumanski. 1994. "Framework for Evaluation of Sustainable Land Management: Case Studies of Two Rainfed Cereal-livestock Land Use Systems in Canada". Págs. 410-421, en 15th World Congress of Soil Science, INEGI / CNA, Acapulco, México."
- García, J. L. C. (2015). Criterios e indicadores del manejo forestal sostenible: una alternativa para su monitoreo. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 3(2), 183-193.
- Gaspar, P., Escribano, M., Mesías, F. J., De Ledesma, A. R., & Pulido, F. (2008). Sheep farms in the Spanish rangelands (dehesas): Typologies according to livestock management and economic indicators. *Small Ruminant Research*, 74(1-3), 52-63.
- Gobierno de Baja California Sur (GBCS) (2021). Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027. Disponible en: <https://www.bcs.gob.mx>
- Hernández-Rejón, Elda M., Adame-Martínez, Salvador Y Cadena-Varga, Edel (2017). Los retos de la sustentabilidad urbana en México. Reflexiones sobre su evaluación a través de la Metodología ICES del BID. Quivera. *Revista de Estudios Territoriales*, 19(1),85-97.[fecha de Consulta 30 de Noviembre de 2021]. ISSN: 1405-8626. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40153531005>
- Hilborn, R., Orensanz, J. M., & Parma, A. M. (2005). Institutions, incentives and the future of fisheries. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1453), 47-57. Disponible en:

<https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2004.1569>, consultado el 12 de mayo del 2021.

Horrillo, A., Escribano, M., Mesias, F. J., Elghannam, A., & Gaspar, P. (2016). Is there a future for organic production in high ecological value ecosystems?. *Agricultural Systems*, 143, 114-125.

Hoyos, L. F. O. (2019). Análisis de la sostenibilidad socioeconómica de las familias restituidas en los predios Santa Paula y Cedro Cocido corregimiento de Leticia del Municipio de Montería. *Nova et Vetera*, (28), 38-55.

Ibarra, J. A. M., Montoya, R. E. A., & López, R. P. (2008). Evaluación del manejo local de la microcuenca Lagunillas (jalisco, méxico) utilizando indicadores de sustentabilidad. *DELOS: Desarrollo Local Sostenible*, 1(3), 1.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto Trimestral. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/default.html#Tabulados>; consultado el 30 de agosto de 2019.

Inteligencia Pública y Environmental Defense Fund de México. 2019. Impacto Social de la Pesca Ribereña en México: Propuestas para impulsar el bienestar social en el sector pesquero. EDF de México. Ciudad de México

Internacional Trade Center (ITC). (2021). Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas (Trade Map). Disponible en: <https://www.trademap.org/Index.aspx?lang=es>. Fecha de consulta: 05 de mayo de 2021.

- Barrutia, J., Landeta, J., Araujo, A., & Hoyos, J. (2014). Information problems and company behaviour vis-à-vis continuous management training. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 24(6), 712-724.
- Larrouyet, M. C. (2015). Desarrollo sustentable: origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta.
- LÓPEZ-RIDAURA, Santiago; MASERA, Omar; ASTIER, Marta. Evaluando la sostenibilidad de los sistemas agrícolas integrados: el marco MESMIS. *Revista Leisa de Agroecología*, 2001, vol. 16, p. 25-27.
- Marzall, K., y Almeida, J. (2000). Indicadores de sustentabilidad de para agroecosistemas Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 17(1), 41-59.
- Masera, O., Astier, M., Lopez-Ridaura, S., Galván-Miyoshi, Y., Ortíz-Avila, T., García-Barrios, L., ... & Speelman, E. (2008). El proyecto de evaluación de sustentabilidad MESMIS.
- Mazabel-Domínguez, D. G., Romero-Jacuinde, M., & Hurtado-Cardoso, M. (2010). La evaluación social de la sustentabilidad en la agricultura de riego. *Ra Ximhai*, 6(2), 199-219.
- Mora, L. V. (2013). Dimensión ambiental, desarrollo sostenible y sostenibilidad ambiental del desarrollo. In Eleventh LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI'2013) "Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity" August (pp. 14-16)
- Moreno-Hernández, A., Estrella-Chulim, N., Escobedo-Garrido, S., Bustamante-González, Á., & Gerritsen, P. W. (2011). Prácticas de manejo agronómico para la

- sustentabilidad: características y medición en Agave tequilana weber en la región Sierra de Amula, Jalisco. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(1), 159-169.
- Neri-Ramírez, E., Rubiños-Panta, J. E., Palacios-Velez, O. L., Oropeza-Mot, J. L., Flores-Magdaleno, H., & Ocampo-Fletes, I. (2013). Evaluación de la sustentabilidad del acuífero Cuautitlán-Pachuca mediante el uso de la metodología MESMIS. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente*, 19(2), 273-286.
- Ocampo, J. A. (2001). Raúl Prebisch y la agenda del desarrollo en los albores del siglo XXI.
- Oceana, (2019). Auditoría pesquera: México. Reporte final. Ciudad de México. 44 pp.  
Disponible en: [www.auditoriapesquera.org](http://www.auditoriapesquera.org).
- Reigada Olaizola, A. (2012). Más allá del discurso sobre la " inmigración ordenada": contratación en origen y feminización del trabajo en el cultivo de la fresa en Andalucía. *Política y sociedad*, 49 (1), 103-122.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. Disponible en <http://www.fao.org/publications/sofia/2020/es/>. Consultado el 05 de mayo de 2021.
- Pacheco-Urpí, O., Salas, S., & Sierra-Sierra, L. (2012). Determinación de los criterios e indicadores para un buen manejo de la gestión para la sostenibilidad de los recursos pesqueros del golfo de nicoya y enparticular de las comunidades de costa de pájaros y manzanillo. *Revista Geográfica de América Central*, 2(49), 75-102.
- Pastore, G., & Giampietro, M. (2000). Ecological approach to agricultural production and ecosystem theory: the amoeba approach. In *Agro-ecosystems, natural resources management and human health related research in East Africa: Proceedings of an IDRC-ILRI International Workshop held at ILRI, Addis Ababa, Ethiopia, 11-15 May 1998*. (pp. 15-30). International Development Research Centre (IDRC).

- Pichs, R. 2002. Los retos del desarrollo sostenible en América Latina. [En línea]. Disponible en: [http:// www.redem.buap.mx/ramon.htm](http://www.redem.buap.mx/ramon.htm). [Consulta: octubre 2021]"
- Piñeiro, R. (2015). La sustentabilidad en la pesquería de la langosta espinosa (*Panulirus argus*) en el golfo de Batabanó, Cuba (Doctoral dissertation, Universidad de La Habana).
- Plasencia-Soler, J. A., Marrero-Delgado, F., Bajo-Sanjuán, A. M., & Nicado-García, M. (2018). Modelos para evaluar la sostenibilidad de las organizaciones. *Estudios Gerenciales*, 34(146), 63-73.
- Prabhu, R., C. J. P. Colfer, y R. G. Dudley. 1999. Guidelines for Developing, Testing and Selecting Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management: A C&I Developer's Reference. C&I Toolbox Series Center for International Forestry Research, Jakarta. [www.cifor.cgiar.org](http://www.cifor.cgiar.org)"
- Quevedo, L. F. (2019). Aproximación crítica a la teoría económica propuesta por Schumpeter. *Revista investigación y negocios*, 12(20), 57-62.
- Riemann, H., & Ezcurra, E. (2007). Endemic regions of the vascular flora of the peninsula of Baja California, Mexico. *Journal of Vegetation Science*, 18(3), 327-336.
- Sachs, I. (1982). Programa sobre Desarrollo y Medio Ambiente. México: El Colegio de México.
- Saldívar, A., Barrera, A., Rosales, P., & Villaseñor, E. (2002). Tres metodologías para evaluar la su sustentabilidad: 10 años después de Río. *Investigación económica*, 62(242), 159-185.
- Sánchez, J., Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., & Sunkel, O. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad: 70 años de pensamiento de la CEPAL.

Souza, J. de; Cheaz, J. & Calderón, J. 2000. La Cuestión institucional: de la vulnerabilidad a la sostenibilidad institucional en el contexto del cambio de época. Proyecto ISNAR “Nuevo Paradigma”. San José, Costa Rica"

Souza, J. de. 2001. La dimensión institucional del desarrollo sostenible: de las reglas de la vulnerabilidad a las reglas de sostenibilidad en el contexto de cambio de época. Ed

Takahashi, K. (2017). Fenómeno El Niño: “Global” vs “Costero”.

Ten Brink, B. (1991). The AMOEBA approach as a useful tool for establishing sustainable development?. In In search of indicators of sustainable development (pp. 71-87). Dordrecht: Springer Netherlands.