

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA Y RELACIONES**  
**INTERNACIONALES**

**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS ECONÓMICAS**



---

**LA SOSTENIBILIDAD EN LA PESQUERÍA DE JAIBA (*CALLINECTES*  
*BELLICOSUS*) DE BAHÍA DE KINO, MÉXICO. UN ANÁLISIS BASADO EN EL  
MESMIS**

---

TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS  
ECONÓMICAS PRESENTA:

**ALEJANDRO CANIZALES LUCERO**

DIRECTORA  
**DRA. ANA ISABEL ACOSTA MARTÍNEZ**

CODIRECTOR  
**DR. FRANCISCO JAVIER MESÍAS DÍAZ**

TIJUANA, BAJA CALIFORNIA, DICIEMBRE DE 2022

## **Dedicatorias**

A mi madre, por su infinito cariño. Por creer en mi incluso antes que yo mismo.

A mi novia Thania, por su acompañamiento e invaluable apoyo a lo largo de este proceso.

A Regine Lolekola, por su valentía de cruzar el “*charco*” para continuar su formación.

## **Agradecimientos**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios y a la vida por lo afortunado que soy, entre muchas otras cosas, por concederme la oportunidad de iniciar y concluir esta importante etapa de formación profesional.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), por el apoyo y contribución a mi formación profesional y obtención de grado de doctor.

Agradezco a los docentes del Posgrado en Ciencias Económicas, quienes, con sus conocimientos y experiencia, reforzaron y expandieron mi interés por esta ciencia.

Mi agradecimiento total a los profesores investigadores que integraron el comité revisor de esta tesis: Dra. Belem Avendaño, Dr. Francisco Mesías, Dra. Verónica de la O. Al Dr. Rafael Pérez Rios por aceptar formar parte de este grupo. Gracias a cada uno de ustedes por sus valiosas aportaciones y orientación en este proceso.

Un agradecimiento muy especial a mi directora de tesis: la Dra. Ana Isabel Acosta, por su guía académica y acompañamiento. Sin duda, fue una experiencia muy enriquecedora el haber sido dirigido por una excelente docente e investigadora.

A mis compañeros y amigos de generación: Jorge, Atenea, Nidia, Regine, les agradezco por habernos integrados como un verdadero grupo, por la excelente relación que hubo y continúa habiendo entre nosotros. Todo mi reconocimiento y admiración para ustedes.

Gracias a mi madre, a mi novia Thania, a mi familia. Mis incondicionales que siempre están conmigo para ser cómplices en mis emprendimientos.

Gracias a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron al desarrollo de esta investigación.

Por último, pero no menos importante, quiero dedicar y agradecer profundamente este trabajo a los pescadores de Bahía de Kino, sin ellos no hubiera sido posible la realización de esta tesis.

## ÍNDICE GENERAL

<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>I.2. Objetivo general .....</b>	<b>4</b>
I.2.1. Objetivos específicos.....	4
<b>I.3. Hipótesis .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL .....</b>	<b>8</b>
<b>II.1. La variable ambiental en el análisis económico .....</b>	<b>8</b>
II.1.1. La Economía Ambiental.....	9
II.1.2. La Economía Ecológica .....	12
<b>II.2. El Desarrollo Sostenible .....</b>	<b>17</b>
II.2.1. Dimensiones del Desarrollo Sostenible.....	19
II.2.3. Desarrollo Sostenible Operativo .....	22
<b>II.3. Evaluación de la Sostenibilidad en Sistemas de Manejo de Recursos Naturales (SMRN).....</b>	<b>25</b>
II.3.1. El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS).....	30
<b>CAPÍTULO III. MARCO CONTEXTUAL .....</b>	<b>38</b>
<b>III.1. La pesca como actividad económica .....</b>	<b>38</b>
<b>III.2. Pesca, sostenibilidad y comercio .....</b>	<b>39</b>
<b>III.3. Panorama pesquero en México .....</b>	<b>40</b>
<b>III.4. La actividad pesquera en Bahía de Kino, México .....</b>	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA .....</b>	<b>50</b>
<b>III.1. Área de estudio. Aspectos relevantes y localización de las zonas de pesca .....</b>	<b>50</b>
<b>III.2. Objeto de estudio. Selección de las unidades de análisis.....</b>	<b>52</b>
<b>III.3. Identificación de los puntos críticos y selección de los indicadores a través de Investigación Acción Participativa (IAP) .....</b>	<b>54</b>
<b>III.4. Asignación de valores óptimos y estandarización de los indicadores .....</b>	<b>56</b>
<b>III.5. Estrategias e instrumentos para la recolección de datos .....</b>	<b>64</b>
<b>CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y RESULTADOS.....</b>	<b>68</b>
<b>IV.1. Caracterización de la pesquería de jaiba en Bahía de Kino .....</b>	<b>68</b>
<b>IV.3. Cadena de valor de la pesquería de jaiba.....</b>	<b>71</b>
<b>IV.2. Evaluación de la sostenibilidad de la pesquería de jaiba .....</b>	<b>75</b>
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>90</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>104</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Principales estrategias para evaluar la sostenibilidad .....	26
Tabla 2. Características de distintos Marcos para la Evaluación de la Sostenibilidad (MES).....	30
Tabla 3. Los siete atributos de sostenibilidad en el MESMIS .....	33
Tabla 4. Principales entidades pesqueras de México en 2018 .....	41
Tabla 5. Volumen y valor de la producción de jaiba en Sonora 2011-2018 .....	42
Tabla 6. Principales recursos pesqueros en Bahía de Kino en términos de importancia económica e interés de captura de los usuarios.....	45
Tabla 7. Composición de los usuarios de los recursos pesqueros en Bahía de Kino.....	46
Tabla 8. Participación de las plantas procesadoras de jaiba en Sonora .....	47
Tabla 9. Criterios para la selección de pescadores .....	53
Tabla 10. Plantas procesadoras de jaiba en Bahía de Kino.....	54
Tabla 11. Puntos críticos de la pesquería de jaiba .....	55
Tabla 12. Indicadores estratégicos por atributos de sostenibilidad.....	58
Tabla 13. Escalas en el desempeño de la sostenibilidad de la pesquería de jaiba.....	76
Tabla 14. Indicadores estratégicos de sostenibilidad y sus variables asociadas. Valores para la pesquería de jaiba (callinectes bellicosus) .....	78
Tabla 15. Plan estratégico para un ordenamiento en la pesquería de jaiba.....	96
Tabla 16. Beneficios potenciales de un ordenamiento pesquero .....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Síntesis de la estructura teórico-metodológica de la Economía Ambiental y la Economía Ecológica .....	17
Figura 2 Dimensiones del desarrollo sostenible .....	20
Figura 3. Estructura general del MESMIS.....	35
Figura 4. Valor de la producción de jaiba en Sonora 2011-2018 (miles de pesos).....	43
Figura 5. Ubicación geográfica de Bahía de Kino.....	44
Figura 6. Zona de estudio .....	50
Figura 7. Esquema metodológico con base en el MESMIS.....	52
Figura 8. Sistema simplificado de la pesquería de jaiba en Bahía de Kino .....	69
Figura 9. Grado de escolaridad de los pescadores en Bahía de Kino .....	70
Figura 10. Cadena de valor de la pesquería de jaiba.....	72
Figura 11. Indicadores de sostenibilidad, índice Relativo de Sostenibilidad (IRS), índice Relativo de Sostenibilidad Ideal (IRSI).....	80

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En México la pesca es una actividad económica importante y ocupa el lugar 16 en producción a nivel mundial. Actualmente este sector representa el 2.5% del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario y el 0.08% del PIB nacional, (INEGI, 2021). Aunque existe imprecisión en los datos de este sector, particularmente en el sector artesanal; se estima que la población ocupada asciende a 295,033 pescadores, de los cuales el 75% serían pescadores artesanales y solo el 5.3% pescadores de altura, mientras que un 19% se dedica a la acuicultura (FAO, 2018).

En el año 2018, Sonora lideraba la producción pesquera del país con el 34% del total de la producción nacional, le siguió Sinaloa con el 16% y Baja California y Baja California Sur con el 9% cada uno. (SIAP, 2018).

La jaiba figura dentro de los diez principales recursos pesqueros capturadas en México. De acuerdo con el nivel de captura y el valor de la producción, en 2018 ocupó el noveno y sexto lugar respectivamente, con un total de 50,272 toneladas y una captación de 985,630 miles de pesos. La tasa media de crecimiento anual de la producción para el periodo 2009-2018 fue de 10.42% (CONAPESCA, 2018).

En Sonora, la pesquería de jaiba representa una de las más atractivas económicamente para el sector pesquero. Del total de capturas en el estado, el 28% corresponde a Bahía de Kino. En esta comunidad, la pesquería de es una actividad 100% artesanal, la cual se desarrolló hacia finales de los años ochenta a causa de la creciente demanda del mercado estadounidense. Fue durante la década de los noventa que se convirtió en una de las pesquerías más importantes social y económicamente en la comunidad (COBI, 2004).

No obstante, la importancia económica de esta pesquería, en la actualidad muestra señales de agotamiento, siendo declarada con estatus de Rendimiento Máximo Sostenible (RMS)<sup>1</sup> (CNP, 2018). Esta situación amenaza la continuidad de este sistema, por lo que es imperativo establecer medidas de actuación para asegurar la actividad en el largo plazo.

En seguimiento a las líneas anteriores, en esta investigación se planteó la siguiente pregunta de investigación:

*¿Qué tan sostenible económica, social y ambientalmente es la pesquería de jaiba en la actualidad y qué estrategias se deben implementar para que esta actividad sea perdurable en el tiempo?*

Es importante determinar en qué medida los elementos económicos, sociales y ambientales inciden en la sostenibilidad de la pesquería de jaiba para con base en ello, establecer esquemas de organización que contribuyan a la configuración de una pesquería que sea redituable para todos los involucrados y perdurable en el tiempo.

Asimismo, se establecieron los siguientes objetivos en el marco de esta investigación:

## **I.2. Objetivo general**

Evaluar la sostenibilidad de la pesquería de jaiba para plantear propuestas que coadyuven a la configuración de una actividad productiva sostenible económica, social y ambientalmente.

### **I.2.1. Objetivos específicos**

1) Analizar la cadena de valor de la pesquería de jaiba para determinar propuestas que contribuyan a su fortalecimiento.

---

<sup>1</sup> En la ordenación pesquera, el término de Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) se refiere a la captura más alta teórica que puede soportar una población de peces a largo plazo; basado en el supuesto que las condiciones ambientales no cambian mucho.

- 2) Identificar los puntos críticos del sistema (pesquería) para detectar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.
- 3) Derivación y evaluación de los indicadores establecidos para la estimación de la sostenibilidad del sistema.
- 4) Proponer un plan de acción para contribuir a la sostenibilidad ambiental, social y económica del sistema.

La hipótesis que se plantea en esta investigación es la siguiente:

### **I.3. Hipótesis**

*H) Los datos económicos, ambientales y sociales disponibles en la pesca de Bahía de Kino, sugieren que el desempeño actual de la sostenibilidad en la pesquería de jaiba no es el apropiado para la continuidad de este sistema.*

La evaluación de la sostenibilidad de la pesquería de jaiba fue posible mediante una adaptación del Marco Para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS). La selección de esta metodología con relación a otras obedece fundamentalmente a su propiedad sistémica, característica que permite analizar las interacciones de un sistema en su conjunto y no como elementos aislados. Otro aspecto relevante de este marco son los numerosos casos de estudios donde se ha implementado.

Esta investigación es un esfuerzo por validar la pertinencia al emplear el MESMIS en la evaluación de la sostenibilidad en sistemas pesqueros, ya que, en su mayoría, los trabajos están enfocados principalmente a sistemas agropecuarios. Asimismo, el principal valor agregado derivado de esta investigación son las recomendaciones y propuestas orientadas

al mejoramiento de la cadena productiva y las condiciones actuales de los pescadores de jaiba.

El presente trabajo está estructurado en un total de seis capítulos. El primero corresponde a la parte introductoria del documento. En el capítulo segundo, está contenida la revisión teórica y conceptual donde se hace una discusión de las dos principales corrientes teóricas que abordan la cuestión ambiental en el análisis económico: la economía ambiental y la economía ecológica. Asimismo, se analiza el enfoque y alcance del Desarrollo Sostenible. Finalmente, se presenta un comparativo del Marco para la Evaluación de Sistemas de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS) con otras metodologías y se argumenta sobre la conveniencia de su implementación.

En el capítulo tres se presenta el panorama actual del sector pesquero y la importancia de la sostenibilidad, se destaca la importancia que está adquiriendo este aspecto desde el ámbito comercial e institucional.

En el capítulo cuarto se desarrollan los pasos metodológicos seguidos en esta investigación. Se inició con una caracterización general del área de estudio a través de los aspectos relevantes y localización de las zonas de pesca. Se identificaron de los puntos críticos de la pesquería y se procedió a la selección de los indicadores para medir la sostenibilidad a través de Investigación Acción Participativa (IAP).

Los hallazgos y resultados de la investigación se presentan en el capítulo cinco, se inicia con una descripción de la pesquera de jaiba a través de la cadena de valor para posteriormente exponer los resultados de la evaluación de la sostenibilidad en la pesquería de jaiba de Bahía de Kino mediante el MESMIS.

En el capítulo sexto se presenta el plan de acción para el fortalecimiento de la pesquería de jaiba de Bahía de Kino, el cual consta de una propuesta de ordenamiento pesquero cuyas directrices son la revaloración de los derechos de propiedad, tasa de extracción sostenible y maximización de beneficios y conservación del recurso biológico. Asimismo, se describen una serie de beneficios potenciales en el plano ambiental, económico y social derivado de estas medidas.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En este apartado se hace una discusión de las dos principales corrientes teóricas que abordan la cuestión ambiental en el análisis económico. Asimismo, se analiza el enfoque y alcance del Desarrollo Sostenible. Finalmente, se presenta un comparativo del Marco para la Evaluación de Sistemas de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS) con otras metodologías.

### II.1. La variable ambiental en el análisis económico

En el estudio y análisis del medio ambiente en relación con la actividad económica, se puede ubicar a la Economía Ambiental (EA) y a la Economía Ecológica (EE) como los dos planteamientos fundamentales, la principal diferencia entre ambas es el método de análisis. La primera utiliza el instrumental analítico de la Economía Neoclásica; mientras que la Economía Ecológica integra la metodología de un grupo de ciencias, de manera que el estudio del medio ambiente no se plantea como una extensión de la economía convencional, sino que es un análisis necesariamente transdisciplinar.

En términos generales, la EA plantea soluciones desde la perspectiva de la eficiencia administrativa de los recursos y tiene por objetivo alcanzar la sustituibilidad de los recursos naturales por medio de la tecnología. Por su parte, la EE propugna la creación social y la transformación de los sistemas ecológicos y enfatiza la imposibilidad de mantener un crecimiento exponencial, dado que el planeta es finito (Aguado et al, 2009).

### II.1.1. La Economía Ambiental

Durante la década de los años 60 y 70 del siglo pasado, se empezó a intensificar y a manifestar un importante deterioro ambiental principalmente en los países industrializados. Esto condujo a la Economía como ciencia social, a interesarse progresivamente por las cuestiones del medio ambiente, máxime cuando se admite y cuestiona que el crecimiento económico se ha conseguido a costa del entorno ambiental (Pearce & Turner, 1995).

Surge así la preocupación de cómo el mercado puede resolver la crisis ambiental que recién empezaba, y que permitió el nacimiento y desarrollo de la denominada Economía Ambiental, la cual no sólo manifiesta su preocupación por cuestiones como la dimensión crítica del capital natural, la contaminación del medio ambiente o la sostenibilidad planetaria, sino que incluso ofrece una explicación de por qué ha ocurrido el deterioro ambiental, desde la perspectiva de la economía neoclásica.

Según este enfoque, la inexistencia de mercados en este tipo de bienes y servicios se explica por la ausencia de derechos de propiedad bien definidos como sucede en el caso de los bienes públicos (el aire que respiramos o la capa de ozono) y los recursos comunes (los bosques abiertos o acuíferos no regulados), ambos se caracterizan por la no exclusión, es decir, no puede excluirse a nadie de su disfrute, sin embargo, se diferencian porque en el primero no existe rivalidad en el consumo, pues su uso no reduce su disponibilidad, mientras que en el segundo sí (Carciofi & Azqueta, 2012).

Haro y Taddei (2014), indican que el problema con los recursos comunes se presenta cuando son de libre acceso, lo que implica que su uso no tiene ningún costo, pero a diferencia de los bienes públicos, su agotamiento o degradación es posible debido a la

rivalidad en el consumo y a la falta de regulación. El mercado no proporciona ningún indicador del valor de los recursos ambientales, de ahí que en muchos casos éstos llegan a considerarse como gratuitos en virtud de que su uso y disfrute carecen de algún costo monetario. Cuando esto sucede, el costo de apropiación de un bien o degradación de un servicio es pagado por la sociedad; esto es, se convierten en subsidios ocultos que impiden percibir la importancia de la conservación de los recursos.

El sistema económico considera esta situación como una externalidad porque ocurre cuando la actividad de una persona repercute sobre el bienestar de otra sin que ésta pueda cobrar un precio por ello en caso de ser negativa, o pagarlo, en caso de ser positiva (Azqueta, 2002).

La Economía Ambiental propone convertir esas externalidades negativas en una escala que sea comparable con los elementos del sistema económico; para ello, plantea el uso de algunas técnicas que permitan asignar un precio a los bienes y servicios ambientales lo cual resultará útil al momento de diseñar instrumentos específicos como impuestos, subsidios; o bien, para su integración directa al precio. De esta manera, se internalizarían esas externalidades negativas y se desincentivarían las actividades o acciones degradatorias al ambiente (Haro & Taddei, 2014).

En este contexto se enfatiza la valoración del ambiente para contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes de este (Azqueta, 1994). El denominador común para realizar esa comparación es el dinero. En este sentido, la EA es fundamentalmente crematística y tiene una concepción de la realidad económica que funcionaría eternamente gracias al dinero (Martínez & Roca, 2000)

Entre los instrumentos y herramientas de la Economía Ambiental se encuentran los siguientes:

- Establecimiento de niveles óptimos de contaminación con criterios de mercado.
- Utilización de incentivos económicos como: impuestos, subvenciones, permisos de contaminación.
- Utilización de metodologías de valoración de los recursos naturales en niveles macroeconómicos.
- Utilización del análisis costo-beneficio para la toma de decisiones.

La Economía Ambiental propone básicamente tres tareas: 1) la valoración económica de los recursos naturales, 2) la valoración económica de los impactos negativos sobre el entorno y 3) la utilización de instrumentos económicos en sus análisis.

En este campo se han dado grandes avances, para concluir que la contaminación es un tipo de fallo de mercado, que es consecuencia de la sobre explotación de los recursos de libre acceso y que, en una economía con derechos de propiedad bien definidos y transferibles, todos los agentes económicos tienen los incentivos necesarios para utilizar los recursos de una manera eficiente, de ahí la importancia que se les asigna a los derechos de propiedad (Hartley, 2008).

En cuanto a los métodos de valoración de daño evitado al medio ambiente como la evaluación contingente y precios hedónicos, se basan en estimaciones de las preferencias de los individuos, los cuales han sido objeto de grandes críticas por no ser objetivos en sus apreciaciones sobre el valor del ambiente, pues están sujetos a las opiniones que reciban de los individuos, las cuales no siempre son verdaderas ni completas.

De acuerdo con algunos autores, como Aguilera-Klink & Alcántara (1994), este enfoque no constituye una crítica al sistema económico actual, sino que representa una especialización dentro de la economía neoclásica. En opinión de Azqueta (2002), no se trata de que la Economía Ambiental intente que el mercado defina la calidad del ambiente con que la sociedad desea convivir, sino de utilizar la lógica del mercado para descubrir el valor de este y hacia dónde desearía encaminarse la sociedad en términos de calidad ambiental.

### II.1.2. La Economía Ecológica

La Economía Ecológica nace propiamente como rama de la economía en la década de 1980, al suscitarse divergencias teóricas en la economía ambiental relativas al papel de la sustituibilidad y monetarización de los recursos naturales (Costanza *et al.*, 2014).

Las primeras contribuciones parten de la crítica a la teoría neoclásica realizada hace más de cien años por Sergei Podolinsky, Patrick Geddes y Fredrick Soddy, quienes intentaron incorporar análisis de flujos de energía en los estudios económicos (Tetreault, 2008); posteriormente, Nicolas Georgescu-Roegen (1971) propone su obra *The entropy law and the economic process* la cual, a pesar de las críticas, constituyó la base del cambio de paradigma. En esta obra se señala que la degradación de la energía, a través del fenómeno de la entropía, es irreversible, postulado que se convierte en el fundamento teórico principal de este enfoque (Herrmann-Pillath, 2011).

Desde esta perspectiva, la economía depende de la presencia de los ecosistemas para su existencia, de ahí que la sobrevivencia de los procesos físicos y biológicos tiene prioridad sobre la rentabilidad, independientemente de la percepción de la gente. Tiene como

propósito el estudio de todos los objetos que componen la biosfera y los recursos naturales, que no necesariamente proporcionan alguna utilidad a las sociedades humanas, es decir el valor de los recursos ambientales es intrínseco a ellos (Haro & Taddei, 2014).

La EE se centra en la naturaleza física de los recursos y su vínculo con los sistemas que se interrelacionan. Toma en cuenta desde la escasez y la renovabilidad de estos, hasta la nocividad y el posible reciclaje de los residuos generados. Tiene el propósito de orientar el marco institucional y generar propuestas de solución (Naredo, 1994).

Dada la complejidad de las interrelaciones dinámicas entre el sistema económico y los sistemas físico y social, este enfoque busca estudiar los problemas de manera transdisciplinaria, para construir respuestas a la problemática ambiental y social. A partir de la convergencia de distintas disciplinas, se han desarrollado diversas aportaciones a la teoría económica que llevan a sostener que la Economía Ecológica propone, más que modificaciones al sistema económico predominante, una reconstrucción conceptual de la economía (Kapp, 1976)<sup>2</sup>

La EE es considerada como el paradigma actual y como la ciencia de la gestión de la sostenibilidad (Costanza, 1992). Parte de la premisa de que el ecosistema global (la tierra) es finito y tiene capacidades limitadas de asimilación y regeneración; se centra en la interacción de los sistemas económico, social y ambiental en el marco de la equidad, distribución, ética y cultura.

Al considerar la economía como un subsistema dentro del ecosistema global, abierto al intercambio de energía, materia e información; se asume entonces que está sujeta a las

---

<sup>2</sup> Las aportaciones de Kapp son anteriores a lo que hoy se conoce como economía ecológica, sin embargo, se considera que éstas constituyen la base de dicho enfoque.

leyes de la naturaleza. Así, la economía ecológica se fundamenta en tres principios biofísicos básicos:

- **Primera ley de la termodinámica.** Afirma que la materia y la energía no se crean ni se destruyen, sólo se transforman; es decir, permanecen constantes en un sistema cerrado (como la tierra). Esto implica que al extraer recursos o utilizar energía éstos deberán regresar de alguna manera, en algún momento y en la misma proporción; por lo tanto, los procesos de producción y consumo siempre irán acompañados de la generación de residuos (Aguilera-Klink & Alcántara, 1994).
- **Segunda ley de la termodinámica o ley de entropía.** Afirma que materia y energía se degradan continuamente en un sentido, de utilizable a inutilizable, o de disponible a no disponible. Por lo tanto, un aumento en la entropía equivale a una disminución de la energía disponible. Cada vez que se lleva a cabo un proceso es disipada cierta cantidad de energía, la cual es irrecuperable y por lo tanto no estará disponible para realizar algún trabajo futuro. Así, lo que confiere valor a la materia o energía es su disponibilidad para ser utilizada. Las principales fuentes de energía en nuestro planeta son hidrocarburos fósiles que al utilizarse pierden la posibilidad de ser reutilizados, lo que implica su agotamiento inminente (Aguilera-Klink y Alcántara, 1994).
- **El tercer principio.** Se refiere a la imposibilidad de extraer más recursos de los que la naturaleza puede regenerar y de generar más residuos de los que la naturaleza puede asimilar.

Haro & Taddei (2014) sostienen que el sistema global está limitado por las leyes de la termodinámica: el mundo es finito. Esto implica el agotamiento irreversible de los recursos

y de los servicios que éstos prestan. Es por ello por lo que el grado hasta el cual debe operar la actividad económica estará definido por la escala, es decir, por la capacidad de los ecosistemas para soportarla. Uno de los elementos que diferencia a la economía ambiental de la ecológica es, precisamente la escala.

La destrucción de la naturaleza se expresa en la diferencia entre el *tiempo económico* y el *tiempo biológico*, controlado este último por el ritmo de la naturaleza (regeneración de recursos y absorción de residuos). Si se introducen al mercado los bienes y servicios de la naturaleza se alterará esta diferencia, lo cual redundará en una elevada tasa de deterioro, donde aparentemente el tiempo económico triunfa sobre el tiempo ecológico (Martínez-Alier, 1996); por ello algunos autores, dentro de este mismo enfoque, desaprueban la utilización de la valoración monetaria.

Autores como Ehrlich y Ehrlich (1993) han considerado que el principal problema ecológico es la sobrepoblación, postura que ha sido muy criticada por quienes plantean que asumirlo así indicaría que los recursos naturales son insuficientes para satisfacer a la población. Esta crítica carecería de sentido ante el hecho real de que, aun cuando se trate de recursos abundantes, su uso indiscriminado terminaría por acabarlos.

El verdadero problema entonces se halla en el consumo, pues, aunque las necesidades humanas son finitas y deberían ser similares para cualquier ser humano, las sociedades las han modificado en función de su condición histórico-cultural. Sin embargo, para algunos autores, la disminución del consumo implicaría el decrecimiento de la economía y por ende el colapso del sistema (Kallis et al., 2012).

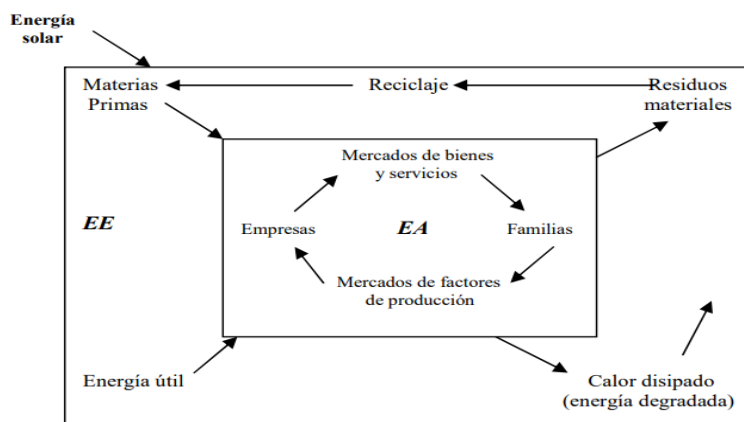
La propuesta de Costanza *et al.* (2014) plantea explorar modelos donde la planeación económica, ecológica, social y política sea central y el problema de los bienes sustitutos no se resuelva con encontrar nuevos estilos de vida, sino a través de la reconfiguración de éstos, particularmente de quienes obtienen mayores ingresos; asimismo, sería necesario considerar a la sostenibilidad como indispensable para la subsistencia.

De acuerdo con lo anterior, se puede considerar a la Economía Ecológica como una crítica a la economía convencional, ya que incorpora una nueva forma de visualizar y asumir las relaciones entre los sistemas físico y social; además, su carácter transdisciplinario permite entender las interrelaciones de sistemas complejos y visualiza a la naturaleza como conjunto ordenado de ecosistemas que requieren conocerse ampliamente para poder orientar la gestión. Se basa en el conocimiento físico de la biosfera para sustentar la valoración monetaria y la toma de decisiones de los agentes económicos.

Sus fundamentos son la equidad, la ética y la justicia, valores que retoma para comprender la sostenibilidad y propone medirla a través de indicadores biofísicos como complemento a los monetarios. (Haro & Taddei, 2014).

En la figura 2 se presenta una síntesis de la conceptualización de ambos enfoques teórico-metodológicos, donde se observa que la Economía Ecológica no niega el paradigma neoclásico, por el contrario, al ser metodológicamente pluralista, acepta la estructura de análisis de la Economía Ambiental e incorpora otras.

Figura 1. Síntesis de la estructura teórico-metodológica de la Economía Ambiental y la Economía Ecológica



Fuente: Recuperado de Hartley (2008) en *Economía ambiental y economía ecológica: un balance crítico de su relación*

## II.2. El Desarrollo Sostenible

Hacia la década de 1960, el crecimiento económico era el principal objetivo de los países: mayor desarrollo debía implicar mayor bienestar. Sin embargo, aun con el crecimiento de los indicadores económicos, los problemas sociales, al igual que los relativos a la degradación de los recursos naturales, iban en aumento. Ya en los años setenta, diversos analistas empezaron a advertir la necesidad de plantear un nuevo modelo de desarrollo (Haro & Taddei, 2014).

Desde el ámbito institucional, se empezaron a establecer iniciativas orientadas a enfrentar la situación ambiental adversa. Derivado de estos esfuerzos, en 1987 la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD) a través del informe Brundtland *nuestro futuro común*; definió al desarrollo sostenible como “*aquel que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias*” (CMMAD, 1987).

De esta forma, este enfoque propuso la integración de la conservación del medio ambiente a los objetivos del desarrollo social y económico. Según estudiosos del tema, este concepto resulta de los más ambiguos y controvertidos dentro de la literatura (Gallopín, 2003).

De acuerdo con Torres (1999) citado por Chávez (2019), satisfacer las necesidades humanas presentes, sin comprometer la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras, implica dificultades como:

- *Un elemento de artificialidad.* Ya que la satisfacción de las necesidades actuales devora la posibilidad de satisfacerlas en el futuro, mientras no se especifique de qué necesidades se trata.
- *Una buena dosis de conservadurismo.* Debido a que no cuestiona suficientemente el sistema de desigualdades económicas y sociales que prevalece a nivel mundial.
- *Ganancia como fin último.* Hacer depender el manejo ambiental del desarrollo como un fin en sí mismo, condicionando los fondos de inversión y el mejoramiento ambiental al crecimiento económico.
- *Nueva “relación” con la naturaleza.* Se busca un nuevo vínculo con la naturaleza, pero no se menciona los cambios económicos que se necesita para ello.
- *Ficción.* Ya que se ignoran los ciclos de la naturaleza y su concordancia o no con los ciclos económicos; puesto que mientras más crecimiento económico haya, mayor es el nivel de deterioro, depredación y extinción de los recursos naturales.

Dependiendo del enfoque con el que se aborde el desarrollo sostenible, se puede distinguir entre *sostenibilidad débil* y *sostenibilidad fuerte*.

**Sostenibilidad débil.** Este tipo de sostenibilidad es consistente con la concepción economicista clásica, ya que el sistema que importa es la economía, y la naturaleza se relega a la función de proveedora de recursos y servicios naturales y a sumidero de los desechos producidos por la actividad humana. Defiende la perfecta sustitución entre el capital natural y el hecho por el hombre, por lo tanto, mantener un acervo de capital agregado a través del

tiempo es una condición necesaria y suficiente para el desarrollo económico sostenible, ya que el crecimiento económico se mantiene indefinidamente (Turner, 1999).

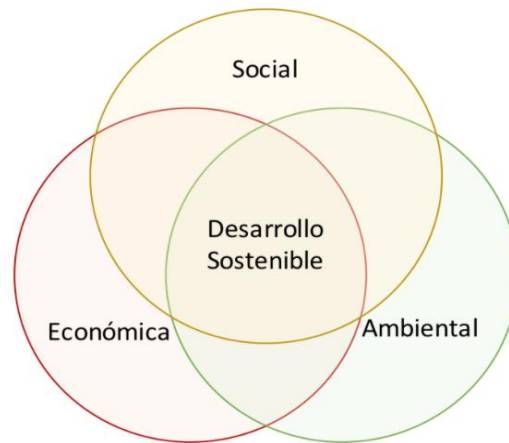
**Sostenibilidad fuerte.** Representa una posición *verde a ultranza*, en contraposición a la *antropocéntrica extrema*. De acuerdo con esta posición, los recursos naturales no pueden ser sustituidos por capital elaborado por el hombre. En consecuencia, no pueden agotarse sin que se produzca una pérdida irreversible de bienestar social. Implica límites a la sustitución de ambos tipos de capitales, por tanto, mantener un acervo de capital agregado es una condición necesaria, pero no suficiente (Turner, 1999).

### II.2.1. Dimensiones del Desarrollo Sostenible

Está ampliamente aceptado que el desarrollo sostenible se compone de tres dimensiones fundamentales: la ambiental, la económica y la social. Esta última es amplia, pues incluye los aspectos culturales, políticos, demográficos, institucionales y las relaciones sociales. Sin embargo, en muchos casos se considera la parte institucional como una dimensión adicional, lo que tiene sentido desde el punto de vista operativo, dado que contiene las estructuras y procesos que permiten a una sociedad regular sus acciones para cumplir sus objetivos. Esto muestra que el desarrollo sostenible es un concepto de tipo sistémico más que de índole sectorial.

El proceso de desarrollo sostenible como tal se sustenta en una economía saludable con equidad social y calidad ambiental; sus objetivos han de enfocarse en mantener la economía en su tamaño ecológico óptimo, es decir, regular la tasa de uso de los recursos para que ésta no rebase su índice de crecimiento o reposición (Haro & Taddei, 2014).

Figura 2 Dimensiones del desarrollo sostenible



Fuente: recuperado de blog <https://identidadydesarrollo.com/>

No obstante la naturaleza multidimensional que fundamenta el enfoque de la sostenibilidad, numerosos investigadores concentran su análisis en alguna de las dimensiones. Ya sea por entenderla como la dimensión central en cuanto a su importancia de futuro o por asumir que esa dimensión es la que está determinando o siendo factor fundamental en la posibilidad de una sostenibilidad global.

Algunos autores hacen énfasis en el análisis de la dimensión ecológica, lo cual, de alguna forma, fue el centro en la discusión inicial de la sostenibilidad y en el surgimiento del propio concepto. Por otro lado, diversos autores plantean la centralidad de la dimensión social en la sostenibilidad.

Barkin & Rosas (2005) entienden la sostenibilidad como un proceso, más que un conjunto de metas específicas, que implica la modificación a nivel de la naturaleza, la economía y la sociedad. Plantean la necesidad de cambios profundos para facilitar una estrategia de desarrollo sostenible, enfocándose en la importancia de la participación local y en la revisión de la forma en que la gente vive y trabaja (Barkin & Rosas, 2005).

Rodríguez et al. (2003) sostienen que en la interrelación entre aspectos ecológicos y sociales, lo social determina lo ecológico, por lo que la sostenibilidad ecológica sería una variable dependiente de la sostenibilidad social. Para estos autores, todo análisis de sostenibilidad requiere establecer las interrelaciones entre la sociedad humana y el mundo circundante, dentro de lo cual, la sostenibilidad social no podría ni debería ser analizada sin considerar los niveles o subsistemas dentro del sistema mayor. Se suman así, a los autores que consideran la sostenibilidad social como cuestión central, donde los problemas sociales pueden generar no sostenibilidad por sí mismos (Chávez, 2019).

Sin embargo, existen quienes plantean que las tres dimensiones de la sostenibilidad, aparentemente en conflicto, mantienen una estrecha interdependencia y deberían tener los mismos grados de importancia para que la sostenibilidad realmente sea alcanzada (Gusman, 2003).

De acuerdo con lo anterior, trabajar por el desarrollo sostenible implica avanzar en las dimensiones que lo conforman: económica, social y ambiental. Las características de este proceso serán diferentes dependiendo de la situación específica en que se encuentre un determinado país, región o localidad (Gallopín, 2003).

El concepto de desarrollo sostenible no puede significar simplemente la perpetuación de la situación existente, apunta directamente a la idea de un cambio gradual y direccional. La pregunta central es qué es lo que ha de sostenerse, y qué es lo que hay que cambiar.

### II.2.3. Desarrollo Sostenible Operativo

El desarrollo sostenible utiliza las herramientas de la economía para su implementación y la puesta en práctica de elementos que permitan alcanzar esta aspiración o principio ético. Según Jiménez-Herrero (2003), este tipo de desarrollo va más allá de los parámetros de la economía convencional y se adapta mejor al enfoque de la economía ecológica.

Es posible encontrar una gran cantidad de índices para medir diversos aspectos de la sostenibilidad (Ness et al., 2007; Singh et al., 2009), sin embargo, de acuerdo con Gasparatos & Scolobig (2012), al utilizar indicadores compuestos no es posible hacer una valoración específica sobre el rol de los seres humanos, al igual que sucede con los indicadores biofísicos o económicos, pues las nociones de valor se pierden durante la normalización y agregación de los elementos que los integran.

Identificar los servicios de los ecosistemas proporcionados por una región y evaluar su contribución al bienestar humano es una tarea de enormes proporciones (Maynard et al., 2014). Sin embargo, se avanza en el diseño de instrumentos que consideran la espacialidad e integran la información económica y biofísica disponible y con ello permiten generar valores confiables para estimar el valor integral de territorios o regiones (Haro & Bringas, 2014).

Esta valoración no sólo posibilita incorporar tales valores al sistema económico, sino que proporciona información adicional para evaluar cómo éstos varían a través del espacio y, cómo, mediante ellos, es posible incidir en el diseño de políticas que propicien la recuperación e incremento de las capacidades de los servicios ambientales y,

consecuentemente, un impacto favorable en el bienestar social (Egoh et al., 2009; Schagner et al., 2013).

De acuerdo con Naredo (1994), para la gestión ambiental puede procederse de dos formas: una, desde la valoración monetaria, al aplicar el enfoque analítico de la economía convencional basado en precios, costos y beneficios monetarios; y la otra, adoptando a la gestión los enfoques analíticos de las distintas disciplinas involucradas en la problemática ambiental.

El autor sostiene que ambas perspectivas deben complementarse de tal forma que la utilidad y el bienestar del sistema económico se adapte a las exigencias ecológicas e incorpore las dificultades que representa la interacción con el resto de los sistemas con que se relaciona.

Esto implica que el sistema económico se apoye en otros que le proporcionen información adecuada y permitan dimensionar la problemática para incidir en el universo físico en que está inmerso. De esta forma, se ampliaría el objeto de estudio a otros sistemas y se utilizarían los sistemas que resulten más adecuados al contexto, pasando así del universo del valor monetario a uno donde esté incluida la realidad física, con nuevos modelos predictivos y opciones tecnológicas, y con nuevos procesos de negociación social, donde la discusión se centre no sólo en el mercado, sino en las instituciones y la información (Haro & Taddei, 2014).

Desde la economía ecológica no se cuenta con un método de medición estándar; se considera que la evaluación de las externalidades es arbitraria, de ahí que no puede servir como base para el diseño de políticas ambientales. Sin embargo, tampoco es posible que

tales políticas se basen solamente en la racionalidad ecológica, ya que para decidir es necesario comparar costos y beneficios, lo que hace indispensable la asignación de valores.

La complejidad que envuelve las interrelaciones de los diversos sistemas involucrados ha llevado a considerar y utilizar la teoría de la decisión multicriterio (Munda, 1995), que propone evaluar todos aquellos criterios necesarios para la toma de decisiones, éstos pueden ser de diversa índole: valoración monetaria, ponderaciones de los distintos factores involucrados, consensos. Para tomar la decisión final se organizan las posibles soluciones en una matriz y se recurre a un juicio práctico basado en la capacidad de percepción y del conocimiento.

Como se advierte, bajo esta lógica no existe una solución única al problema, sino que ésta depende del peso relativo o importancia que se da a cada criterio (Martínez-Alier et al., 1998). Lo anterior permite sostener que para una toma de decisiones informada y adecuada dirigida a la solución de problemas complejos se requiere desarrollar instrumentos sólidos, útiles para la evaluación de los distintos elementos involucrados y sus interrelaciones. El método más aceptado y utilizado es el enfoque multicriterio, el cual implica la evaluación individual de cada uno de los elementos, mismos que para ser válidos deben basarse en información confiable.

De acuerdo con lo anterior, hacer operativo el desarrollo sostenible requiere de la convergencia de las propuestas de ambos enfoques. Tanto las herramientas planteadas por la economía ecológica como las de la economía ambiental deberían complementarse para obtener mejor y más información respecto a una toma de decisiones consistente con los principios del desarrollo sostenible: equidad, justicia, eficiencia en el uso de recursos, y que corresponda con la capacidad natural de carga del sistema que se evalúe.

### **II.3. Evaluación de la Sostenibilidad en Sistemas de Manejo de Recursos Naturales (SMRN)**

¿Qué tan sostenibles son las estrategias actuales de desarrollo en términos sociales, económicos y ambientales? En particular, ¿qué tan sostenibles son los sistemas de manejo de recursos naturales (SMRN) dominantes actualmente? Por ejemplo, los sistemas de producción agrícola, forestal o incluso pesqueros e industriales; ¿o aquellos alternativos como los sistemas de agricultura orgánica o los basados en cultivos transgénicos? ¿Cómo medir la efectividad de estos sistemas en cuanto a su eficiencia económica o energética, o bien su impacto social y en la conservación de los recursos naturales? ¿Qué propiedades deben tener los sistemas productivos para brindar un nivel adecuado de bienes y servicios, cuando están sujetos a diferentes tipos de perturbaciones y cambios estructurales de largo plazo? ¿Cómo operativizar el concepto de sostenibilidad en recomendaciones prácticas que permitan mejorar los sistemas productivos? Estas y otras preguntas han sido el centro de las preocupaciones de gran número de científicos y de otros actores sociales desde hace por lo menos dos décadas.

En la actualidad existe una creciente necesidad de desarrollar métodos para evaluar el desempeño de los sistemas socioambientales, y guiar las acciones y políticas para el manejo sostenible de recursos naturales. La pluralidad de perspectivas que integra el concepto de sostenibilidad impone un reto importante, pues dificulta llegar a acuerdos sobre la forma y los métodos de evaluación. Los indicadores han sido un elemento central en los esfuerzos por llevar a la práctica el concepto de sostenibilidad; sin embargo, qué indicadores utilizar y cómo aplicarlos a diversas situaciones no es un paso obvio.

En términos generales, los esfuerzos dirigidos a proporcionar estrategias de evaluación de la sostenibilidad se pueden clasificar en tres grandes grupos.

Tabla 1. Principales estrategias para evaluar la sostenibilidad

<b>Indicadores de Sostenibilidad</b>	Se enfocan principalmente en aspectos ambientales, económicos y en menor medida sociales e institucionales (Spangenberg et al., 2002)
<b>Índices de Sostenibilidad</b>	Se agrega o sintetiza la información de los indicadores en un solo valor numérico (Esty et al., 2005)
<b>Marcos para la Evaluación de la Sostenibilidad (MES)</b>	Propuestas metodológicas flexibles que permiten guiar el proceso de evaluación mediante diferentes etapas o pasos; más que de una definición precisa, parten de atributos u objetivos generales que son aplicables en diferentes situaciones y sistemas de manejo, y que sirven de guía para derivar criterios e indicadores más específicos.

Fuente: elaboración propia con base en Galván-Miyoshi & Masera, 2007

Las estrategias de evaluación con indicadores carecen de una base teórica sólida para la selección de indicadores específicos, no es posible aplicar los indicadores a contextos diversos, y tienen dificultades para discriminar los indicadores relevantes para la sostenibilidad de los sistemas de manejo. Tampoco procuran integrar los resultados de los indicadores, por lo que aportan pocos elementos para la planificación y la toma de decisiones.

Al igual que las listas de indicadores, los enfoques basados en índices no ofrecen un marco analítico sólido para la derivación de indicadores. Su construcción requiere decisiones arbitrarias en cuanto a la selección, la ponderación y la agregación de los indicadores (Morse & Fraser, 2005), y ofrecen una retroalimentación pobre al simplificar el análisis en un solo valor numérico.

En contraposición, los marcos de evaluación constituyen un avance importante en los esfuerzos para operativizar el concepto de sostenibilidad. Representan un vínculo entre el desarrollo teórico del concepto y su aplicación práctica (Von Wirén-Lehr, 2001). Comúnmente presentan una estructura jerárquica que va de lo general (principios o atributos) a lo particular (indicadores). Los principios están predefinidos, y cada marco propone diferentes aspectos básicos a considerar; mientras que los indicadores son caso-específicos, y se definen tanto en función de un contexto particular como de los principios o los atributos.

Se pueden identificar tres ventajas principales del desarrollo de los marcos de evaluación:

- Ofrecen un marco analítico para el estudio y la comparación de sistemas de manejo alternativos sobre una base multidimensional.
- Permiten priorizar y seleccionar un conjunto de indicadores para el monitoreo de un sistema de manejo.
- Permiten guiar procesos de planificación y toma de decisiones.

Los marcos de evaluación se caracterizan por siete puntos críticos: el enfoque adoptado, el énfasis en las diferentes áreas de evaluación (social, ambiental y económica); el tipo de evaluación, la escala utilizada, la forma en que se obtienen los indicadores, el grado de participación, y su aplicación en estudios de caso.

Algunos de los marcos de evaluación parten de un conjunto de objetivos generales de sostenibilidad, sin embargo, carecen de un marco teórico robusto que permita un análisis integrado de los sistemas de manejo. Otros adoptan un enfoque sistémico, que ha permitido

centrar las evaluaciones en las propiedades emergentes de los sistemas de manejo y en las interacciones que surgen de procesos sociales, económicos y ambientales.

La mayoría de los MES están pensados para evaluar sistemas de manejo tras la implementación de una o más intervenciones (evaluaciones *ex-post*). Sin embargo, en otros esfuerzos se enfatiza la necesidad de evaluar las alternativas de manejo antes de su implementación (evaluaciones *ex-ante*).

Según la forma en que se derivan los indicadores, se pueden distinguir dos enfoques: *top-down* o de arriba abajo, en donde los indicadores se definen por un panel de expertos, aunque el proceso puede involucrar otros actores sociales, y *bottom-up* o de abajo arriba, en donde los indicadores se definen a partir de un análisis preliminar del sistema bajo estudio.

La integración de indicadores es otro aspecto pobremente abordado en los marcos de evaluación. Se ha dedicado mayor atención a la obtención de un conjunto de indicadores, pero ha faltado su incorporación en procesos de planificación y de toma de decisiones. Los métodos de integración pueden ir desde métodos gráficos, comúnmente las gráficas radiales o amibas, hasta modelos dinámicos utilizados para modelar algunos aspectos de los sistemas de manejo.

Finalmente, uno de los aspectos más difíciles en el desarrollo de los MES es su aplicación y validación en estudios de caso. Muchos de los marcos han fallado en generar experiencias prácticas. Las propuestas suelen ser muy rígidas y orientadas a un tipo de sistemas en particular, o bien muy generales y con pocos elementos operativos para su implementación.

Por otro lado, también existen pocos esfuerzos de sistematización de los estudios de caso que permitan un análisis crítico de la aplicación de los MES en éstos.

En la década de 1990, la Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y la Agricultura (FAO) propuso el Marco de Evaluación del Manejo Sostenible de Suelo (FESLM), como herramienta para evaluar y guiar el uso sostenible del suelo, basado en la selección de indicadores ambientales, con énfasis en los componentes biofísicos de los sistemas, especialmente del manejo del suelo como recurso. Fue elaborado pensando en ser un sistema que permitiera monitorear los procesos de desarrollo y sus cambios en relación con la sostenibilidad (FAO, 1993).

Chávez (2019) refiere que, posteriormente la Organización de las Naciones Unidas (ONU) generó un método que buscó el enfoque del desarrollo sostenible desde su naturaleza multidimensional. Para ello define un sistema de indicadores los cuales se basa en cuatro pilares: Social, Económico, Ambiental e Institucional. Este contiene un juego principal de cincuenta indicadores, los cuales son parte de uno mayor de noventa y seis indicadores, arraigados en la Agenda 21 y que surge de acuerdos generales amplios e informales entre organizaciones internacionales, lo que propondría a los diferentes países y organizaciones la posibilidad de hacer una evaluación más comprensiva y diferenciada de desarrollo sostenible (ONU, 2007).

Existen también algunas propuestas que plantean un abordaje de la sostenibilidad a nivel de unidad de producción, integrando las distintas dimensiones. Ejemplos de ello es Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS) (Matera et al., 1999).

Tabla 2. Características de distintos Marcos para la Evaluación de la Sostenibilidad (MES)

Marco	Enfoque	Énfasis en las áreas de evaluación	Tipo de evaluación	Tipo de escala	Derivación de indicadores	Integración	¿Quién evalúa?	Experiencia en estudios de caso
FESLM (Smyth, 1994)	Orientado a objetivos	Ambiental Económico	<i>ex-post</i>	Espacial (Parcela-región)	<i>Bottom-up</i>	No se incorpora explícitamente	Consultor externo Actores locales	Alta
MARPS (IUCN & IDRC, 1997)	Orientado a objetivos	Ambiental	<i>ex-post</i>	Institucional (Comunidad-nación)	<i>Top-down</i>	Índice agregado	Consultor externo Actores locales	Media, poca sistematización
AMESH (Kay, 2005)	Sistémico	Ambiental Económico Social	<i>ex-ante</i>	Institucional	<i>Bottom-up</i>	Modelos	Consultor externo Diversos sectores	Baja
MESMIS (Masera et al., 1999)	Sistémico	Ambiental Económico Social	<i>ex-post</i> <i>ex-ante</i>	Institucional	<i>Bottom-up</i>	Gráfica Modelos	Consultor externo Diversos sectores	Muy alta, con Sistematización

Fuente: elaboración propia con base en Galván-Miyoshi & Masera, 2007

### II.3.1. El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS)

El MESMIS constituye una herramienta innovadora para encarar varios de las interrogantes planteadas en el área de evaluaciones de sostenibilidad. Sus aportaciones principales se han dado tanto en el ámbito teórico-metodológico como en la estructura del programa de investigación propuesto. Se dirige a proyectos agrícolas, forestales y pecuarios llevados a cabo colectiva o individualmente y que se orientan al desarrollo o a la investigación. Propone un marco de referencia sistémico, participativo, interdisciplinario y flexible para evaluar la sostenibilidad de sistemas agropecuarios (Masera et al., 1999).

Este marco de evaluación presenta una estructura flexible para adaptarse a diferentes niveles de información y capacidades técnicas disponibles localmente. La sostenibilidad se concibe de manera dinámica, multidimensional y específica a un determinado contexto socioambiental y espaciotemporal. Los sistemas de manejo sostenibles son aquellos que *permanecen cambiando*, para lo cual deben tener la capacidad de ser productivos, de autorregularse y de transformarse, sin perder su funcionalidad.

El desarrollo metodológico para la evaluación de la sostenibilidad se basa en la identificación y calificación de las interacciones entre los componentes del sistema social, ambiental y productivo, a través del uso de variables, para estar en posibilidades de estimar cuantitativa y cualitativamente el nivel de sostenibilidad en que se encuentra determinado el agroecosistema. Para ello, se propone un ciclo de evaluación que consta de seis pasos:

- 1) la caracterización del sistema de manejo, incluidos sus componentes, subsistemas e interacciones entre subsistemas.*
- 2) el estudio de las fortalezas y las debilidades en términos de los atributos de sostenibilidad. 3) la derivación de indicadores.*
- 4) medición y monitoreo de los indicadores.*
- 5) un proceso de integración de indicadores y de los resultados.*
- 6) una fase de conclusiones y recomendaciones.*

Para llevar a cabo el primer ciclo de evaluación, debe efectuarse algunas tareas: determinar el o los sistemas que se van a analizar, incluyendo el contexto socioambiental y las escalas espacial y temporal de la evaluación, caracterización del sistema de referencia (tradicional

o convencional) que predominan en la región y caracterización del sistema alternativo o modificado (en caso de comparar dos sistemas al mismo tiempo).

De acuerdo con Masera et al. (1999), la evaluación de sostenibilidad debe realizarse en forma comparativa, es decir, comparando uno o más sistemas alternativos con un sistema de referencia; para lo cual existen dos vías:

- A. *Comparación longitudinal*, que estudia la evolución de un mismo sistema a través del tiempo, de manera retrospectiva (tomando como referencia al sistema de manejo en algún momento del pasado y contrastándolo con el mismo sistema en la actualidad) o prospectivamente (comparando información actual con futura).

En el caso que se realice una evaluación longitudinal de los sistemas de manejo, se define como sistema de referencia al sistema bajo análisis en el año inicial o de referencia de la evolución, y como sistema alternativo al mismo sistema en los años subsiguientes de la evaluación. En los estudios longitudinales se debe caracterizar al sistema antes y después de las modificaciones realizadas, debe examinarse con cuidado cuál es el periodo de tiempo en el que se deben monitorear los sistemas para notar cambios significativos en sus características como consecuencia de la implementación de estrategias alternativas de manejo.

- B. *Comparación transversal*, que estudia simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo, respecto de un sistema de referencia.

Para entender el funcionamiento y la dinámica de los agroecosistemas, y poder analizar el estado de sostenibilidad en que se encuentran, es necesario, en primera instancia, identificar

y definir los atributos o propiedades generales de los sistemas de manejo sostenibles. Los atributos parten de las propiedades sistémicas fundamentales del manejo de los recursos naturales. En la tabla 7 se resumen los siete atributos generales propuestos en el MESMIS para el análisis de la sostenibilidad de los sistemas.

Tabla 3. Los siete atributos de sostenibilidad en el MESMIS

<b>Atributo</b>	<b>Definición</b>
<b>Productividad</b>	Es la capacidad del sistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios. Representa el valor de rendimientos, ganancias, entre otros, en un periodo de tiempo determinado.
<b>Estabilidad</b>	Es 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. Comúnmente se asocia con la noción de constancia de la producción o beneficios.
<b>Resiliencia</b>	Es la capacidad del sistema de retomar al estado de equilibrio o de mantener su potencial productivo después de padecer perturbaciones graves (un evento catastrófico).
<b>Confiabilidad</b>	Capacidad del sistema para mantener la productividad o beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, sobre todo ante perturbaciones normales del ambiente.
<b>Adaptabilidad o flexibilidad</b>	Es la capacidad del sistema para encontrar nuevos niveles de equilibrio o continuar siendo productivo, brindando beneficios ante cambios de largo plazo en el ambiente ante nuevas condiciones económicas o biofísicas. También la capacidad de búsqueda activa de nuevos niveles o estrategias de producción, la generación de nuevas opciones tecnológicas, diversificación de actividades y procesos de organización social, de formación de recursos humanos y de aprendizaje.
<b>Equidad</b>	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.
<b>Autodependencia o autogestión</b>	Es la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior. Se incluyen aquí los procesos de organización y los mecanismos del sistema socioambiental para definir endógenamente sus propios objetivos, sus prioridades, identidad y valores.

Fuente: modificado de Masera et al, 1999 y Brunett et al, 2006

Tomando en cuenta estos siete atributos básicos, un sistema de manejo puede ser considerado sostenible cuando permite simultáneamente:

- Conseguir un nivel alto de productividad mediante el uso eficiente y sinérgico de los recursos naturales y económicos.
- Proporcionar una producción confiable, estable (no decreciente) y resiliente a perturbaciones mayores en el transcurso del tiempo, asegurando el acceso y disponibilidad de los recursos productivos, el uso renovable, la restauración y la protección de los recursos locales, una adecuada diversidad temporal y espacial del medio natural y de las actividades económicas, y mecanismos de distribución del riesgo.
- Brindar flexibilidad (adaptabilidad) para amoldarse a nuevas condiciones del entorno económico y biofísico, por medio de procesos de innovación y aprendizaje, así como del uso de opciones múltiples.
- Distribuir equitativamente los costos y beneficios del sistema entre diferentes grupos afectados o beneficiados, asegurando el acceso económico y la aceptación cultural de los sistemas propuestos.
- Poseer un nivel aceptable de autodependencia (autogestión), para poder responder y controlar los cambios incluidos desde el exterior, manteniendo su identidad y sus valores.

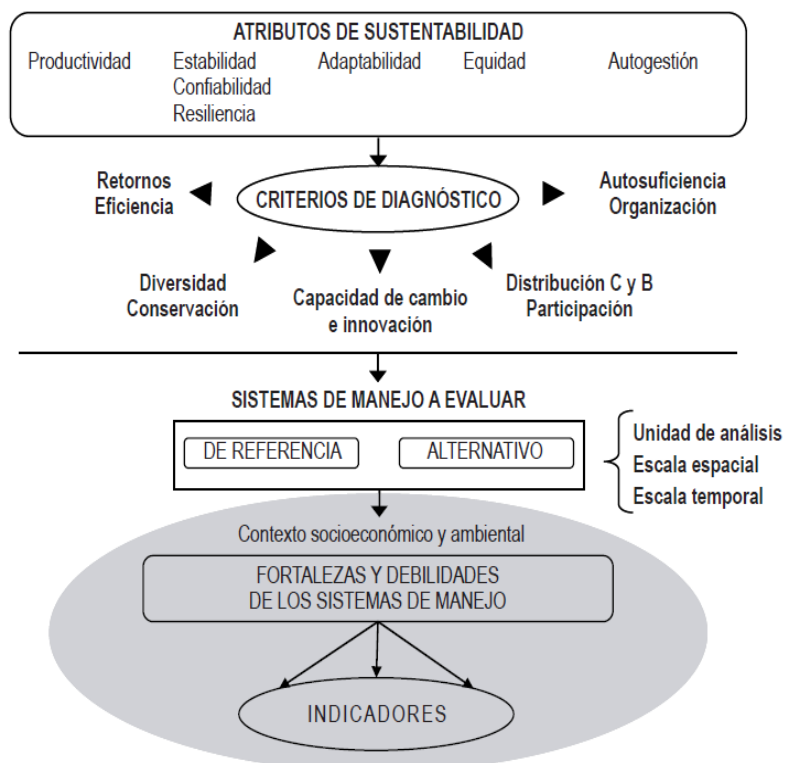
Operativamente, para dar concreción a los atributos generales, se definen una serie de puntos críticos para la sostenibilidad del sistema que se relacionan con las tres áreas de evaluación (ambiental, social y económica).

La identificación de puntos críticos es el reconocimiento de los aspectos positivos o negativos que le dan solidez o vulnerabilidad al sistema en el tiempo. Estos puntos pueden ser factores o procesos ambientales, técnicos, sociales y económicos que de forma individual o combinada pueden tener un efecto crucial en la permanencia del sistema de manejo. A partir de la información anterior, se determinan los criterios de diagnóstico. Los

Los criterios de diagnóstico son considerados como la fase intermedia entre las propiedades y el indicador, es decir, representan un nivel de análisis más detallado que las propiedades, pero más general que los indicadores, por lo que se consideran como elementos que ayudan a construir mejor a los indicadores (Masera et al., 1999).

De ellos, se derivan los indicadores más significativos del sistema de manejo, en relación con las propiedades o atributos de los agroecosistemas (productividad, estabilidad, adaptabilidad, equidad, autogestión), así como la dimensión de evaluación a la que corresponden (social, económica o ambiental). Este mecanismo asegura una relación clara entre los indicadores y los atributos de sostenibilidad del agroecosistema.

Figura 3. Estructura general del MESMIS



Fuente: recuperado de Masera et al, 2000

Para Masera et al, (1999) & Brunett *et al*, (2006) un indicador describe un proceso específico o un proceso de control, por lo que debe ser construido de manera específica y siguiendo un proceso. Mencionan que los indicadores para evaluar sostenibilidad deben cumplir las siguientes características:

- **Ser integradores.** Es decir, aportar información sobre varios atributos del sistema.
- **Sencillos.** Medibles y basados en información fácil de obtener.
- **Adecuados.** Para el análisis que se pretende realizar.
- **Aplicables.** A distintos agroecosistemas con condiciones parecidas.
- **Refleje.** El atributo de sostenibilidad que se desea evaluar.
- **Basados en.** Información directa e indirecta.
- **Prácticos.** Además de claros para que la población local pueda participar en la evaluación.

También mencionan que los indicadores deben tener menor número de variables para integrar a un indicador siempre que éstas sean representativas de los mismos, además de contar con procedimientos específicos de medición. En el caso de indicadores cualitativos, la dificultad reside en que éstos no pueden medirse con escalas sencillas como las lineales, pues no existen patrones de medida universalmente definidos y aceptados, por lo que se puede elegir la escala utilizada en otros trabajos o se construye a una nueva, adaptada a las necesidades específicas.

Desde que el MESMIS se desarrolló ha recibido considerable atención y ha sido aplicado a más de cien estudios de caso en España, Portugal, Latinoamérica y Estados Unidos de América; más de la mitad de estos estudios han sido documentados en libros y artículos. Debido a su propiedad sistémica y a los múltiples estudios de caso en sistemas agrícolas,

se considera pertinente la utilización de este marco para la evaluación de la sostenibilidad en la pesquería de jaiba de Bahía de Kino, México.

## CAPÍTULO III. MARCO CONTEXTUAL

De acuerdo con la teoría económica clásica, la participación de productores en el mercado internacional estaría condicionada fundamentalmente por atributos como la competitividad, productividad y la eficiencia. Si bien la evidencia corrobora esta afirmación, cada vez adquiere más importancia la elaboración de bienes y servicios catalogados como sostenibles. Ante la creciente demanda de bienes con esta diferenciación, resulta apremiante que las actividades económicas se desarrollen de manera competitiva empero alineadas a esquemas sostenibles, es decir; considerando las repercusiones sociales y ambientales de la actividad que se trate.

### III.1. La pesca como actividad económica

Como actividad económica, la pesca se divide en dos grandes sectores: industrial y artesanal. La definición de una y otra puede variar dependiendo de las particularidades de la actividad en el país o región que se trate. En México, la pesca artesanal se ha definido como aquella que se realiza en bahías, estuarios, sistemas lagunares y en el mar. Las embarcaciones con motor fuera de borda por lo general conocidas como *pangas* pueden tener hasta 12 metros de eslora y con una autonomía máxima de 3 días de pesca.

Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), indica que la pesca industrial se caracteriza por ser intensiva en capital, tener grandes embarcaciones con un alto grado de mecanización y poseer radares y equipos de navegación avanzados. La actividad pesquera industrial tiene una alta capacidad de producción, es decir, la captura por unidad de esfuerzo es relativamente alta (Galarze & Kámeche, 2020)

Aunque la pesca genera millones de empleos y es la principal fuente de ingresos en muchas comunidades alrededor del mundo, esta actividad enfrenta grandes retos en el plano ambiental y económico. En el informe *El futuro que queremos*, derivado de la conferencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, celebrado en Río de Janeiro en 2012, ya se destacaba la importancia de la conservación y uso sostenible de los océanos y mares; en particular por su contribución a la erradicación de la pobreza, el desarrollo económico, la seguridad alimentaria, la creación de medios de vida y trabajo decente.

Asimismo, en el documento se establece el compromiso a proteger y restaurar la salud, productividad y resiliencia de los océanos y ecosistemas marinos, así como mantener su biodiversidad, promover su conservación y uso sostenible para las presentes y futuras generaciones (UNDP, 2012).

### **III.2. Pesca, sostenibilidad y comercio**

En el Tratado Comercial signado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), efectivo a partir de julio de 2020; también se reconoce la importancia de la pesca y el manejo sostenible de las pesquerías. Dentro del capítulo 24, relativo al aspecto ambiental del acuerdo, las partes reconocen su papel como principales consumidores, productores, y comercializadores de productos pesqueros y la importancia de este sector para su desarrollo y para el sustento de comunidades dedicadas a la pesca artesanal o de pequeña escala. Además, se resalta la importancia de tomar medidas orientadas a la conservación y el manejo sostenible de las pesquerías para proporcionar oportunidades ambientales, económicas y sociales para las generaciones presentes y futuras (T-MEC, 2020).

Asimismo, dentro del tratado se promueve el comercio de pescados y mariscos capturados de manera legal y sostenible, así como la reducción o supresión de barreras innecesarias o

injustificadas al comercio, dado el efecto negativo que las barreras pueden tener en el bienestar de las comunidades que dependen de la industria pesquera para su sustento (T-MEC, 2020).

La creciente importancia de la pesca se fundamenta en la demanda de los países desarrollados. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), actualmente los pescados y mariscos son algunos de los alimentos más comercializados en el mundo (FAO, 2018).

A través del tiempo, el comercio mundial de pescado ha aumentado significativamente en términos de valor. Las exportaciones se incrementaron de 8,000 millones de dólares en 1976 a 143,000 millones de dólares en 2016. En los últimos 40 años la tasa de crecimiento de las exportaciones de los países en desarrollo ha sido significativamente más rápida que la de las exportaciones de los países desarrollados (FAO, 2018).

### **III.3. Panorama pesquero en México**

En México la pesca es una actividad económica importante y ocupa el lugar 16 en producción a nivel mundial. Actualmente este sector representa el 2.5% del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario y el 0.08% del PIB nacional, (INEGI, 2021). Aunque existe imprecisión en los datos de este sector, particularmente en el sector artesanal; se estima que la población ocupada asciende a 295,033 pescadores, de los cuales el 75% serían pescadores artesanales y solo el 5.3% pescadores de altura, mientras que un 19% se dedica a la acuicultura (FAO, 2018).

Estados Unidos es el principal mercado de los productos acuícolas y pesqueros exportados por México, le siguen China, España, Japón, Hong Kong y Vietnam. En 2018 los principales productos pesqueros que México exportó son el camarón (23%), los túnidos

(21%), la langosta y el pulpo (7%) y la jaiba (4%). De esta última, se exportó un total de 5,048 toneladas con un valor de 60,721 dólares. El 90% de la jaiba se exportó a Estados Unidos, mientras que el 10% restante se canalizó a Corea y China (CONAPESCA, 2018).

Sonora lidera la producción pesquera del país con el 34% del total de la producción nacional, le siguen Sinaloa con el 16% y Baja California y Baja California Sur con el 9% cada uno. En la tabla 1 se observa los diez principales estados pesqueros por volumen y valor de la producción (SIAP, 2018).

Tabla 4. Principales entidades pesqueras de México en 2018

<b>Estado</b>	<b>Peso vivo (toneladas)</b>	<b>Peso vivo (%)</b>	<b>Valor de la producción (miles de pesos)</b>	<b>Valor de la producción (%)</b>
Sonora	741,111.76	34	7,898,385	19
Sinaloa	347,379.97	16	10,619,879	25
Baja California Sur	191,616.14	9	2,878,625	7
Baja California	185,698.77	9	1,963,536	5
Veracruz	103,913.10	5	2,058,995	5
Nayarit	78,946.38	4	2,935,323	7
Campeche	69,025.74	3	1,830,799	4
Chiapas	61,232.27	3	1,330,180	3
Jalisco	56,878.05	3	990,485	2
Tamaulipas	55,212.97	3	1,787,887	4
Otros estados	268634.65	12	7434373	18
<b>Total</b>	<b>2,159,649.79</b>	<b>100</b>	<b>41,728,466</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia con base en datos del SIAP en [http://www.campomexicano.gob.mx/raw\\_pesca\\_gobmx/seccionar.php](http://www.campomexicano.gob.mx/raw_pesca_gobmx/seccionar.php) del 13 de marzo de 2020.

La jaiba figura dentro de las diez principales especies capturadas en México. De acuerdo con el nivel de captura y el valor de la producción, ocupa el noveno y sexto lugar respectivamente, con un total de 50,272 toneladas y una captación de 985,630 miles de

pesos en 2018. La tasa media de crecimiento anual de la producción para el periodo 2009-2018 es de 10.42% (CONAPESCA, 2018).

Este ritmo de crecimiento le ha permitido a la pesquería de jaiba constituirse como una actividad económica de gran importancia para la estabilidad social y económica de numerosas comunidades del litoral mexicano.

Según datos de la CONAPESCA, en 2018 los principales estados productores de jaiba en orden de importancia son Sinaloa (40%), Sonora (21.3%), Campeche (14.3%), Tamaulipas (9.8%) y Veracruz (6.9%) (CONAPESCA, 2018).

En Sonora el 85% de las capturas se concentran principalmente en tres localidades: Puerto Peñasco (34%), Bahía de Kino (28%) y Huatabampo (23%). El 15% restante en Ciudad Obregón, Guaymas y el Golfo de Santa Clara (Rodríguez, 2017).

En la tabla 2 se muestra el comportamiento de la producción de jaiba en Sonora para el periodo 2011-2018.

Tabla 5. Volumen y valor de la producción de jaiba en Sonora 2011-2018

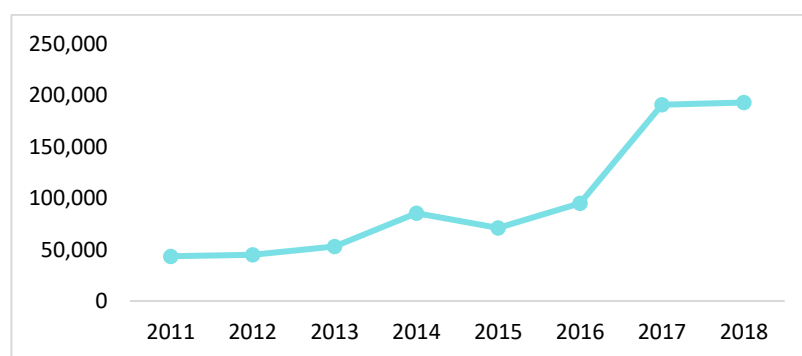
<b>Año</b>	<b>Pesos vivo (Toneladas)</b>	<b>Precio a pie de playa (\$/Kg)</b>	<b>Valor de la producción (Miles de pesos)</b>
2011	4,073	10.77	43,586
2012	3,587	12.62	44,897
2013	4,644	11.47	53,193
2014	6,985	12.23	85,374
2015	5,769	12.37	71,227
2016	6,621	14.37	95,036
2017	10,348	18.48	191,088
2018	10,743	18.02	193,261

Fuente: elaboración propia con base en datos del módulo SIACON-N

Durante este lapso, el volumen y el valor de la producción de jaiba en Sonora experimentan cifras al alza, a excepción del año 2015, cuando presentaron una caída respecto a 2014, del 17% en el caso de las capturas y de 16% para el valor de la producción.

Se observan incrementos a través del tiempo en cada uno de los indicadores. En el caso del volumen de producción, medido en peso vivo; se registra un crecimiento del 164% en 2018 respecto a 2011. El precio a pie de playa, que es el precio que toma el pescador, aumentó en 67%.

Figura 4. Valor de la producción de jaiba en Sonora 2011-2018 (miles de pesos)



Fuente: elaboración propia con base en datos del módulo SIACON-N

Referente al valor de la producción, se registra un importante incremento de 343%. De acuerdo con la gráfica 1, se infiere que el valor de la jaiba aumenta en el tiempo.

#### III.4. La actividad pesquera en Bahía de Kino, México

Bahía de Kino es una de las localidades pesqueras más importantes en Sonora. Esta región es reconocida a nivel nacional e internacional por su biodiversidad marina y su intensa actividad pesquera y acuícola. Esta riqueza biológica de la que depende la economía de la comunidad surge de las características oceanográficas que hacen de ésta, una de las zonas más productivas del Golfo de California, lo que ha permitido el desarrollo de pesquerías

comerciales a lo largo de ocho décadas que tiene la historia pesquera de Bahía de Kino (SEMARNAT, 2017).

Figura 5. Ubicación geográfica de Bahía de Kino



Fuente: elaboración propia referenciado en ArcGIS

La actividad pesquera contribuye con el 46.3% del producto generado en la comunidad. Después de la pesca, el comercio y los servicios, ocupan el segundo lugar con un 43.54%. El sector industrias y artesanías, a pesar de contribuir solo con el 9.5%, juega un papel medular ya que esta actividad está ampliamente extendida al interior del pueblo. Finalmente, el 0.5% restante lo aportan otras actividades productivas que incluye ganadería y huertos familiares. Poco más del 50% de la población depende de la pesca comercial de forma directa, y de gran cantidad de actividades económicas relacionadas indirectamente con ella (Bracamonte, 2001).

En Bahía de Kino son susceptibles de aprovechamiento pesquero 47 especies. En términos de su volumen de captura, valor de producción e interés de aprovechamiento, se reconocen 24 recursos pesqueros con valor en alguna de las tres categorías. La sierra es la especie con los mayores valores en las tres categorías, especies como callo de hacha, de riñón y redondo, curvina, jaiba, pulpo lunarejo y pulpo verde son los recursos pesqueros de mayor interés de aprovechamiento, algunos con valores similares a los de la sierra (callos, jaiba,

pulpos), y presentan diferencias en términos de su valor económico y volumen de captura (Fernandez-Rivera et al, 2018).

Tabla 6, Principales recursos pesqueros en Bahía de Kino en términos de importancia económica e interés de captura de los usuarios

Posición	Nombre común	Nombre científico	Grupo
1	Sierra	<i>Scomberomorus sierra</i>	Peces de corrida y de fondo
2	Pulpo lunarejo	<i>Octopus bimaculatus</i>	Moluscos
3	Callo de riñon	<i>Atrina tuberculosa</i>	Moluscos
4	Jaiba	<i>Callinectes bellicosus</i>	Crustáceos
5	Curvina	<i>Cynoscion spp</i>	Peces de corrida y de fondo
6	Pulpo verde	<i>Octopus hubbsorum</i>	Moluscos
7	Callo de hacha	<i>Atrina maura</i>	Moluscos
8	Callo redondo	<i>Pinna rugosa</i>	Moluscos
9	Lenguado	<i>Paralichthys woolmani</i>	Peces de corrida y de fondo
10	Medusa bola de cañón	<i>Stomolophus meleagris</i>	Otro

Fuente: elaboración propia con base en la revista *Ciencia Pesquera* (2018) en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/417212/9\\_CP\\_26\\_1\\_mayo\\_2018\\_FernandezRivera\\_et\\_al\\_ordenamiento.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/417212/9_CP_26_1_mayo_2018_FernandezRivera_et_al_ordenamiento.pdf).

La actividad pesquera se organiza a través de dos figuras productivas principales: las cooperativas, de las cuales hay 32 y los permisionarios, con 41. Usualmente los pescadores están asociados a alguna de estas dos figuras, con quienes pactan condiciones y acuerdos de trabajo. Existen los pescadores autodenominados *libres*, quienes no están sujetos a colaborar con alguna figura en particular y tienen más posibilidad de negociar precios. Los usuarios de los recursos pesqueros en Bahía de Kino se pueden agrupar como se muestra en la tabla 3.

De acuerdo con los datos en la tabla 3, las cooperativas poseen más del 60% de las embarcaciones, asimismo, emplean al 64.2% de los pescadores contra el 35.8% de los que trabajan con permisionarios. En cuanto a permisos de pesca, las cooperativas poseen el 63% en comparación del 37% de permisos en manos de permisionarios.

Tabla 7. Composición de los usuarios de los recursos pesqueros en Bahía de Kino

	Unidades Económicas	
	Cooperativas	Permisos
Embarcaciones	222	143
Pescadores	295	164
Permisos de pesca	319	188

Fuente: elaborado con base en la revista *Ciencia Pesquera* (2018) en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/417212/9\\_CP\\_26\\_1\\_mayo\\_2018\\_FernandezRivera\\_et\\_al\\_ordenamiento.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/417212/9_CP_26_1_mayo_2018_FernandezRivera_et_al_ordenamiento.pdf)

La pesquería de jaiba en Bahía de Kino es una actividad 100% artesanal, la cual se desarrolló hacia finales de los años ochenta derivados de la sobreexplotación de la blue crab (*callinectes sapidus*) en Estados Unidos. Por las similitudes entre los crustáceos, el consumidor norteamericano encontró en la *callinectes bellicosus* un buen sustituto. Fue durante la década de los noventa que se convirtió en una de las pesquerías más importantes económicamente en la comunidad (COBI, 2004).

La temporada para la captura de jaiba inicia en julio y finaliza en abril, es tan importante que casi la totalidad del esfuerzo pesquero<sup>3</sup> está enfocada en su captura durante los primeros dos meses de la temporada (julio-agosto). Esta intensidad disminuye a medida que la temporada avanza (COBI, 2004).

Aunque Bahía de Kino representa el 28% de las capturas de jaiba en el estado, cuenta con seis plantas procesadoras, superando a Puerto Peñasco; por lo que es la localidad donde se procesa el mayor porcentaje del crustáceo, con el 27% del total estatal.

<sup>3</sup> De acuerdo con la FAO, representa el número de artes de pesca de un tipo específico utilizado en los caladeros en una unidad de tiempo determinada, p. ej., número de horas de arrastre, número de anzuelos lanzados o número de veces que se cobra una red de cerco, por día.

Tabla 8. Participación de las plantas procesadoras de jaiba en Sonora

<b>Municipio</b>	<b>No. de Plantas</b>	<b>% Respecto al total en Sonora</b>
Hermosillo (Bahía de Kino)	6	27
Guaymas	5	22.7
Puerto Peñasco	5	22.7
Huatabampo	4	18.2
Navojoa	1	4.5
Empalme	1	4.5
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Fuente: elaborado con base en la *Revista Internacional Administración & Finanzas* (2013) (P. 95) en [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2286386](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2286386)

La jaiba capturada en Bahía de Kino tiene presencia en el mercado regional, nacional e internacional. En el extranjero, la jaiba se comercializa principalmente en Texas, Virginia, Louisiana y otros estados de la costa este de Estados Unidos, lo que representa el 90% del comercio. El 10% restante se canaliza a Corea y Japón (COBI, 2004).

No obstante la importancia de esta pesquería, en la actualidad muestra señales de agotamiento y situaciones sociales que pudieran representar una amenaza para la continuidad de este sistema.

Algunos aspectos que ponen en riesgo esta pesquería son los referidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) al señalar que en Bahía de Kino, los factores que han contribuido a la sobreexplotación y el colapso de la mayoría de las pesquerías importantes son: el libre acceso, la pesca ilegal, la polarización y falta de organización del sector pesquero, el uso de artes poco selectivas, así como la explotación con una visión de maximizar ganancias económicas a corto plazo (SEMARNAT, 2017).

Los beneficios de los pescadores de jaiba están directamente relacionados con el volumen de captura. La prevalencia de ingresos bajos entre los pescadores es una incitación para

que busquen incrementar los volúmenes de captura como única forma de aumentar su beneficio: a expensas del recurso, la posible alteración de los ciclos reproductivos, así como su perdurabilidad en el tiempo (Pérez & Canizales, 2015).

Esta problemática persistente ha ocasionado que la pesquería de jaiba se encuentre en su Rendimiento Máximo Sostenible (RMS)<sup>4</sup> (Rodríguez, 2017). Las implicaciones serían restringir el esfuerzo pesquero actual y privilegiar el crecimiento a través de mejores prácticas en sus procesos de producción y comercialización (Ibarra, 2013).

La pesquería también enfrenta retos importantes en el plano del comercio internacional: los costos de producción, transporte y precios son factores que pueden influir en su sostenibilidad y competitividad. Los aranceles, subvenciones, medidas no arancelarias, así como las normas de inocuidad de los alimentos y sostenibilidad, dan forma en gran medida a la producción y el comercio pesqueros, especialmente en lo que se refiere al acceso a los mercados internacionales.

En un estudio reciente de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), se indica que en promedio, el número de medidas técnicas aplicables a los productos pesqueros es alrededor de 2.5 veces más alto que el número de medidas aplicables a los productos manufacturados.

Si bien muchas medidas comerciales tienen objetivos legítimos, en la práctica, algunas de ellas, como las normas privadas, los requisitos de trazabilidad, los aranceles más elevados para los productos con valor añadido y los requisitos de certificación, pueden crear obstáculos técnicos o financieros y restringir el acceso al mercado (FAO, 2018).

---

<sup>4</sup> En la ordenación pesquera, el término de Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) se refiere a la captura más alta teórica que puede soportar una población de peces a largo plazo; basado en el supuesto que las condiciones ambientales no cambian mucho.

Las políticas comerciales y las directrices relativas a la producción pesquera y su comercialización dentro del T-MEC, obligan a la implementación de acciones y estrategias en el sector pesquero de México para estar en condiciones de cumplir con las obligaciones comerciales y ambientales para la continuidad en su principal mercado.

## CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

En este capítulo se exponen las características generales del área de estudio y se describen las técnicas y métodos empleados durante el desarrollo de este trabajo de investigación.

### III.1. Área de estudio. Aspectos relevantes y localización de las zonas de pesca

El área de estudio se sitúa Bahía de Kino, población y litoral de 60 kilómetros ubicada en el estado de Sonora, México. Se localiza en la costa del Mar de Cortés o Golfo de California y se extiende desde Punta Chueca (frente a la Isla del Tiburón) hasta Punta San Nicolás al sur; pertenece al municipio de Hermosillo. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la localidad cuenta con 6,454 habitantes (INEGI, 2020).

Figura 6. Zona de estudio



Fuente: elaboración propia con base en el marco geoestadístico nacional, INEGI 2021

Puntos extremos:

Lugar de referencia	Lat. Norte	Long. Oeste
Punta Chueca	29° 00'53''	112° 09'37''
Punta San Nicolás	28° 43'07''	111° 55'10''

Bahía de Kino no cuenta con infraestructura portuaria, solo cuenta con un pequeño muelle multipropósito; por lo que únicamente zarpan embarcaciones menores. Por sus características, los terrenos que conforman la región no son aptos para la agricultura, ya que presentan fases físicas sódicas y solo se pueden cultivar plantas halófitas<sup>5</sup>.

La pesca es la actividad humana más importante en Bahía de Kino y su área de influencia. Por lo tanto, los patrones del uso humano del área están determinados en gran medida por la dinámica y características de esta actividad. La pesca se circunscribe en las aguas costeras desde el Faro del Cardonal al sur, hasta las Cuevitas al norte de El Desemboque de los Seris<sup>6</sup>. Esto incluye los alrededores de la Isla Tiburón, la Isla de Patos; también las aguas entre la costa norte de Bahía de Kino y la Isla Tiburón hasta la boca del Canal del Infiernillo, los alrededores de Isla Alcatraz, la Punta del Hueso de Ballena o San Nicolás, Las Dunas, Los Tepetates, Las Compuertas, y el Sahuímaro.

El Canal del Infiernillo no está incluido por ser parte de la concesión pesquera exclusiva para los Seris, sin embargo, algunos pescadores de Bahía de Kino buscan *permisos* formales o informales para pescar en ese punto. El área de pesca extendida incluye las islas de San Esteban, San Pedro Mártir, El Archipiélago de San Lorenzo, y lugares tan alejados como Isla de Ángel de la Guarda y la costa de Baja California, al sur de Bahía los Ángeles hasta Bahía de San Rafael.

Por otro lado, en Bahía de Kino están establecidas ocho granjas acuícolas, las cuales se dedican principalmente al cultivo de camarón y otras especies en fase de experimentación.

---

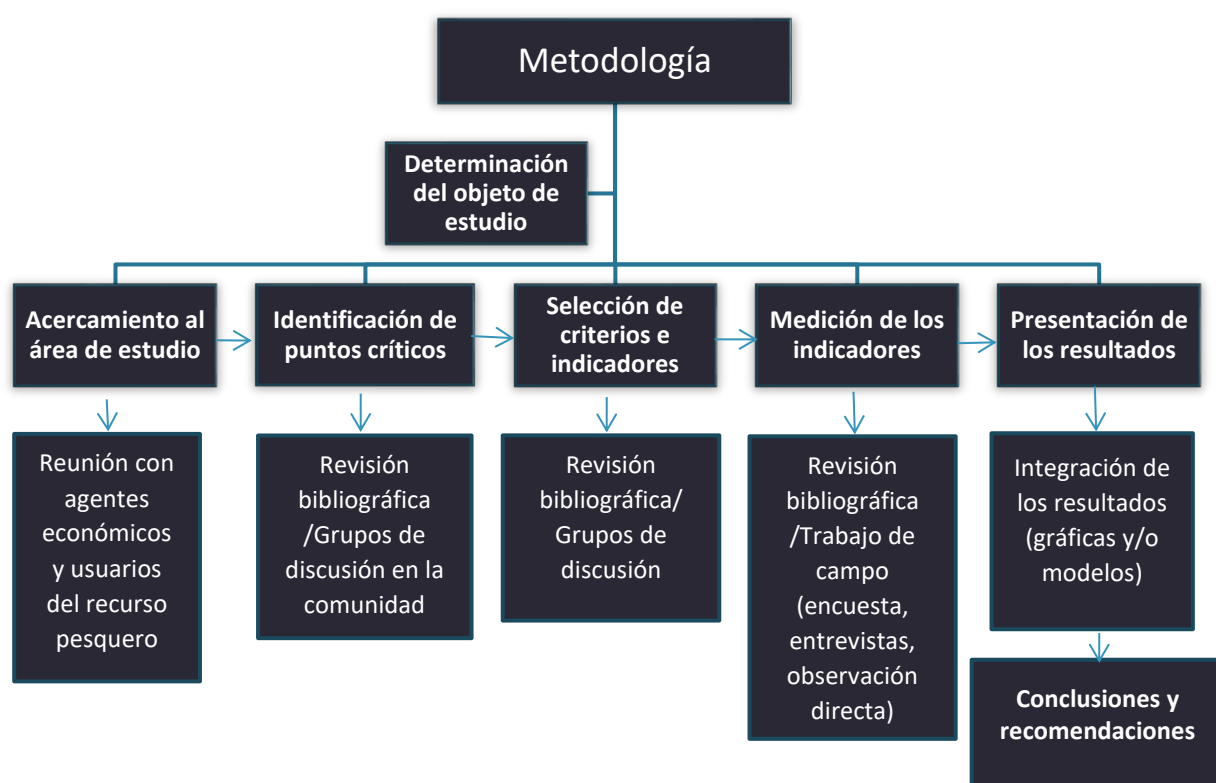
<sup>5</sup> Adjetivo que se aplica a los organismos que viven en ambientes con presencia de gran cantidad de sales.

<sup>6</sup>El endónimo que utilizan es *comcaac*. Población originaria que habita en Sonora, México.

### *Etapas metodológicas*

Las etapas metodológicas se desarrollaron conforme a la estructura del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), como se muestra en la figura 7:

Figura 7. Esquema metodológico con base en el MESMIS



Fuente: elaboración propia con base en la estructura general MESMIS (Masera et al, 2000)

### **III.2. Objeto de estudio. Selección de las unidades de análisis**

A partir de la identificación de los usuarios y unidades económicas en la pesca, se determinó que esta actividad en Bahía de Kino está constituida por un universo de 459 pescadores, 32 cooperativas, 41 permisionarios y 4 plantas procesadoras de jaiba. Con el

propósito de reducir el sesgo en los criterios y respuestas de los pescadores, se establecieron dos prerequisites para que fueran elegibles de participar en los grupos de discusión y poder ser encuestados:

- Ser pescador de jaiba en Bahía de Kino al menos durante los últimos tres años.
- Vivir en Bahía de Kino al menos durante los últimos cinco años.

Una vez aplicados estos criterios, se seleccionaron 55 pescadores mediante un muestreo por cuotas de tipo no probabilístico, ya que se buscó representatividad de acuerdo con rangos de edad y las funciones que desempeñan en la tripulación.

Tabla 9. Criterios para la selección de pescadores

<b>Capitán</b>		<b>Tripulante</b>	
Entre 15 y 30 años	Entre 31 y 70 años	Entre 15 y 30 años	Entre 31 y 70 años
10	15	15	15

Fuente: elaboración propia

El tamaño de la muestra que se estimó (n=55) es comparable con lo requerido para obtener datos en una investigación de tipo cualitativa (Mason, 2010). En general, en este tipo de investigación los tamaños de muestra son más pequeños respecto a las cuantitativas, porque la atención se centra en profundizar en la información proporcionada a través de pequeñas muestras (Patton, 1990). Además, en los estudios etnográficos una muestra grande no necesariamente conduce a nueva información debido a la *saturación teórica*. En el *punto de saturación*, todas las variaciones del fenómeno de estudio se consideran identificadas. Investigaciones similares a la presente han recurrido a muestras reducidas dada la naturaleza del estudio, donde además de datos cuantitativos, se recoge abundante información cualitativa. *Sustainability of mangrove crab* (Oliveira et al, 2019), *Evaluation of the sustainability of the artisanal fishery* (Contrim, 2017).

Por otro lado, fue posible el acceso a tres plantas procesadoras, de las cuales se obtuvo información que permitió conocer el proceso de transformación y la etapa de comercialización de la jaiba.

Tabla 10. Plantas procesadoras de jaiba en Bahía de Kino

Planta procesadora	Contacto	Mercado
ELELE S.A de C.V.	Germán Saracho Martínez	Florida, EUA
Procesadora de mariscos María Elena	Kristel Medina	Texas, EUA
Comercializadora Tamaulipas	Salvador Alejandro Ruíz Mallozi	Texas, EUA

Fuente: elaboración propia

### III.3. Identificación de los puntos críticos y selección de los indicadores a través de Investigación Acción Participativa (IAP)

Con motivo de la contingencia sanitaria de Covid-19, se conformaron cinco grupos de discusión de máximo once personas. Las sesiones se realizaron en espacio abierto y en apego a los protocolos sanitarios como el uso de mascarilla por parte de los participantes.

La identificación de los puntos críticos de la pesquería se realizó en dos fases. La primera consistió en la revisión de la literatura y la elaboración de un listado preliminar de puntos críticos, los cuales fueron presentados y discutidos con los pescadores seleccionados.

Como guía para la determinación de los puntos críticos, se les planteó a los pescadores dos interrogantes principales:

1. *¿Cuáles son los aspectos o puntos donde la pesquería de jaiba es más vulnerable o presenta problemas?*
2. *¿Cuáles son las fortalezas o los puntos donde es más robusta?*

En la fase dos se discutió y analizó las respuestas de los participantes en cada grupo. Después se contrastaron las respuestas entre los grupos conformados para identificar

puntos de coincidencia y/o respuestas o reiterativas. Por último, se procedió a integrar el listado definitivo de los puntos críticos consensuados entre los grupos participantes, los cuales se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. Puntos críticos de la pesquería de jaiba

Atributo	Criterio de Diagnóstico	Punto Crítico
<b>Productividad</b>	Eficiencia	<p><b>D.</b> Variabilidad de los precios de mercado y cambios en la demanda de los consumidores.</p> <p><b>D.</b> Fluctuaciones en la disponibilidad de jaiba durante el año.</p>
<b>Estabilidad</b>	Vulnerabilidad del sistema	<p><b>D.</b> Pesca ilegal.</p> <p><b>D.</b> Visión de maximizar ganancias económicas en el corto plazo.</p> <p><b>D.</b> Cumplimiento parcial de la regulación pesquera y ambiental.</p>
<b>Confiabilidad y Resiliencia</b>	Calidad de vida	<p><b>D.</b> Precariedad laboral y vulnerabilidad social del pescador.</p> <p><b>D.</b> Pérdida de confianza hacia las instituciones.</p> <p><b>D.</b> Aversión del pescador hacia figuras asociativas.</p>
<b>Adaptabilidad</b>	Capacidad de cambio	<p><b>D.</b> Pocas opciones productivas.</p>
<b>Equidad</b>	Distribución de Costos y Beneficios	<p><b>F.</b> Participación de la mujer en algunas etapas del proceso productivo.</p> <p><b>D.</b> Inequidad en la distribución de costos y beneficios.</p>
<b>Autogestión</b>	Autosuficiencia, control y organización	<p><b>D.</b> Desconocimiento del pescador con relación a su rol social en el proceso de toma de decisiones.</p> <p><b>F.</b> Conocimiento ecológico empírico de la actividad pesquera.</p> <p><b>F.</b> Adopción de prácticas selectivas de pesca.</p> <p><b>D.</b> Imposibilidad del pescador para participar en la etapa de comercialización.</p> <p><b>D.</b> Vicios y falta de organización en las cooperativas que limitan su desarrollo productivo.</p>

Fuente: elaboración propia con base en revisión bibliográfica e IAP con agentes económicos de la pesca

La revisión bibliográfica relativa a los Sistemas de Manejo de Recursos Naturales y la medición de la sostenibilidad de sistemas agropecuarios y pesqueros, permitieron en un primer inicio, preseleccionar un conjunto de indicadores y ponerlos a consideración de los

pescadores. Estos indicadores se formularon de acuerdo con los siete atributos de sostenibilidad de MESMIS.

Dentro de los marcos para evaluar la sostenibilidad, los indicadores pueden ser definidos como variables que deben conceder información sobre la condición y/o tendencia de un atributo considerado como relevante en el sistema. Deben también dar información para el proceso de toma de decisiones. Son escogidos para describir la evolución del sistema de interés y/o para determinar su comportamiento en relación con las metas u objetivos. Los indicadores son la representación operativa de los atributos (Gallopín, 1996).

Por lo tanto, los indicadores permiten monitorear el progreso para así poder implementar de manera efectiva los conceptos de sostenibilidad. Los indicadores que están bien diseñados pueden resumir o simplificar información relevante; hacer perceptible el fenómeno de interés; además de cuantificar, medir y comunicar la información importante (Gallopín, 1997)

El resultado de la investigación acción participativa, en la cual los grupos de pescadores discutieron y adecuaron algunos de los indicadores propuestos, derivaron en una serie de indicadores vinculados con cada uno de los atributos de la sostenibilidad del MESMIS. En la tabla 9 se muestran los indicadores estratégicos seleccionados por atributo de sostenibilidad con las variables asociadas, así como su definición de éstas y la escala de medición.

#### **III.4. Asignación de valores óptimos y estandarización de los indicadores**

Una vez seleccionados los indicadores para medir la sostenibilidad, se debe establecer valores óptimos. Estos son valores deseables para un indicador y características específicas

de un sistema (Nahed et al., 2006). De este modo, cuanto más se aproximen los valores de los indicadores de una explotación al valor óptimo de éstos, mayor puntuación tendrá su índice de sostenibilidad. Dichos valores óptimos se establecen con base a una serie de criterios (valores máximos o mínimos de la muestra, cuartiles, percentiles, valores recomendados por expertos o valores presentes en la literatura científica). En la mayoría de los casos, los valores óptimos suelen ser valores máximos o mínimos de la muestra de explotaciones objeto de la investigación. En otras ocasiones, el valor mínimo o máximo no es indicativo de la situación real de las explotaciones analizadas (Nahed et al., 2006). En tales casos, es necesario utilizar otros criterios (como cuartiles, percentiles o valores recomendados). En este trabajo, se priorizó la normatividad de la pesquería de jaiba (NOM-039-PESC-2003) para priorizar el establecimiento de valores óptimos en algunos de los indicadores. En otros se fijaron de acuerdo con la literatura científica y los valores *deseables* que reportaron los usuarios que participan en la pesquería.

Debido a que la sostenibilidad implica al menos tres dimensiones, los indicadores se expresan en unidades de medida como peso, ingresos, longitud, cantidades, frecuencia, actitudes de los pescadores, etc. Evidentemente estas diferencias dificultan la interpretación de los resultados. Una forma de superar este inconveniente es mediante la construcción de una escala de intervalos como por ejemplo de 1 a 5 o de 0% a 100% donde el valor más bajo reflejaría una situación menos deseable de sostenibilidad mientras que el valor más alto indicaría que se está más cerca de la situación de sostenibilidad ideal o deseada. De esta manera, todos los indicadores serán directos: a mayor valor, más sostenible. Esto facilita la comparación entre diferentes sistemas e, incluso, entre sistemas similares de diferentes zonas o regiones.

Tabla 12. Indicadores estratégicos por atributos de sostenibilidad

**COMPONENTE DE LA SOSTENIBILIDAD: PRODUCTIVIDAD**

INDICADOR	VARIABLE	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Productividad- PRO</b>	Disponibilidad de jaiba durante la temporada de 2021	Comportamiento de la captura de jaiba durante la temporada de 2021 con respecto a 2020	0% -Sin capturas o disminución de hasta 75% en la temporada 25% -Las capturas disminuyeron en un 50% durante la temporada 50% - Las capturas disminuyeron en 25% durante la temporada 75% - Capturas constantes durante la temporada 100% - Incremento de capturas a lo largo de la temporada
	Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)	Volumen de captura por embarcación (UE) durante una semana típica de la temporada	0% -De 0 a 100 kg Jaiba/UE 25% -De 101 a 250 kg Jaiba/UE 50% -De 251 a 500 kg Jaiba/UE 75% -De 501 a 750 kg Jaiba/UE 100%- De 751 a 1000 kg de Jaiba/UE

**COMPONENTE DE LA SOSTENIBILIDAD: ADAPTABILIDAD**

INDICADOR	VARIABLES	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Innovación- INI</b>	Nuevas tecnologías	Habilidad para la adopción de nuevas tecnologías o innovaciones en la extracción de jaiba	0% - Pescadores que utilizan la red o "chinchorro" por experiencia 25% -Pescadores que utilizan la red o "chinchorro" al ser instruidos por familiares u otros miembros de la comunidad 50% -Pescadores que combinan artes de pesca 75% -Pescadores que utilizan la trampa tipo <i>chesapeake</i> 100% -Pescadores que utilizan el aro jaibero
<b>Subsistencia- SUB</b>	Frecuencia en el consumo de jaiba	Frecuencia de consumo de jaiba en la dieta de los pescadores	0% - Los pescadores no consumen jaiba 25% -Los pescadores consumen jaiba una vez a la semana 50% -Los pescadores consumen jaiba dos veces a la semana 75% -Los pescadores consumen jaiba tres veces a la semana 100% -Los pescadores consumen jaiba cinco o más veces a la semana

## COMPONENTE DE LA SOSTENIBILIDAD: AUTOGESTIÓN

INDICADOR	VARIABLES	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Conocimiento ecosistémico- CEO</b>	Efectos antropogénicos en el mar	Evalúa qué tan conscientes son los pescadores respecto a los efectos negativos del sobreesfuerzo de pesca y uso de artes de pesca inapropiadas.	0% - Los pescadores no están conscientes de los potenciales efectos negativos de las prácticas inapropiadas de pesca.
			25% - Los pescadores están conscientes de efectos negativos en el mar por prácticas inapropiadas de pesca, pero consideran no ser los principales responsables.
			50% - Los pescadores están conscientes de efectos negativos en el mar por prácticas inapropiadas de pesca y procuran desarrollar la actividad en apego a la talla y artes de pesca indicadas en la normatividad.
			75% - Los pescadores tienen conocimiento empírico de los efectos antropogénicos negativos y muestran actitudes de conservación
			100% - Los pescadores tienen fundamentos ecológicos y comprenden los efectos antropogénicos negativos en el mar, la destrucción del ecosistema y muestran actitudes de conservación.
Impacto de la captura de jaiba		Evalúa la conciencia del pescador sobre los efectos en la reproducción, mortalidad y tasas desove al capturar ejemplares de jaiba inapropiados (hembras ovígeras y/o juveniles)	0% - Los pescadores desconocen los riesgos en los ciclos de reproducción de la jaiba al capturar hembras ovígeras y juveniles con un ancho de caparazón (AC) <8.5 cm.
			25% - Los pescadores desconocen los riesgos en los ciclos de reproducción de la jaiba al capturar hembras ovígeras y juveniles con un AC <8.5 cm pero saben que el caparazón de las capturas deben medir al menos 11.5 cm.
			50% - Los pescadores son conscientes de que la captura de hembras ovígeras y juveniles con un AC <8.5 cm. puede afectar los ciclos de reproducción de la especie, pero no participan en actividades de conservación.
			75% - Los pescadores tienen conocimiento empírico de los efectos negativos en los ciclos de reproducción de la jaiba al capturar hembras ovígeras y juveniles con un AC <8.5 cm, asimismo, se involucran en actividades de conservación.
			100% - Los pescadores tienen fundamentos ecológicos y entienden que la captura de hembras ovígeras y jaiba con un AC <8.5 cm afectan los ciclos de reproducción de la jaiba y por lo tanto, participan activamente en actividades de conservación.

## COMPONENTE DE LA SOSTENIBILIDAD: AUTOGESTIÓN

INDICADOR	VARIABLES	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Organización y participación- OPA</b>	Solución de problemas	Evalúa si los pescadores tienen conocimiento de soluciones o alternativas a problemas asociados con la captura de jaiba	0% -Los pescadores no están conscientes de la existencia de problemas en la captura de jaiba.
			25% -Los pescadores son conscientes de la existencia de problemas en la captura de jaiba, pero desconocen posibles soluciones.
			50% -Los pescadores son conscientes de la existencia de problemas en la captura de jaiba e identifican posibles soluciones, pero desconocen como contribuir para mejorar la situación.
			75% -Los pescadores son conscientes de la existencia de problemas en la captura de jaiba e identifican posibles soluciones y tratan de contribuir a la mejora de la situación actual.
			100% -Los pescadores son conscientes de la existencia de problemas en la captura de jaiba, identifican posibles soluciones y contribuyen a la mejora de la situación actual ya que comprenden su papel en la reducción de impactos negativos.
	Proceso de toma de decisiones	Evalúa si los pescadores participan en reuniones, asambleas organizadas por instituciones gubernamentales y/o ambientales	0% -Los pescadores nunca han participado en procesos de toma de decisiones (ej. establecimiento de vedas) y desconocen si es posible participar.
			25% -Los pescadores nunca han participado en procesos de toma de decisiones, pero son conscientes de la posibilidad de hacerlo.
			50% -Los pescadores han participado al menos en un proceso de toma de decisiones.
			75% -Los pescadores han participado un par de veces en procesos de toma de decisiones
			100% -Los pescadores participan frecuentemente en reuniones y procesos de toma de decisiones relativos a la pesca.

## COMPONENTE DE LA SOSTENIBILIDAD: EQUIDAD

INDICADOR	VARIABLES	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Ingresos- ING</b>	Ingresos por concepto de venta de jaiba	Mide el costo/beneficio de capturar y vender jaiba a plantas, permisionarios y cooperativas	0% -0
			25% -Hasta \$4,300.00 (1SM)
			50% -De \$4,301 a \$8,600 (2SM)
			75% -De \$8,601 a \$12,800 (3SM)
			100%-De \$12,801 a \$17,000 (4SM)
<b>Participación de la mujer- PAM</b>	Participación de la mujer en la actividad pesquera	Evalúa el grado de participación de la mujer en la etapa previa a la captura y durante la extracción.	0% -Sin registro de participación de mujeres en las actividades de preparación previas a la captura y/o durante la de extracción.
			25% -Participación ocasional de mujeres en las actividades de preparación previas a la captura.
			50% -Participación ocasional de mujeres en la etapa de extracción.
			75% -Participación regular de mujeres en las actividades de preparación previas a la captura y/o extracción.
			100% -Participación regular de mujeres en las actividades de preparación previas a la captura y/o durante la de extracción
<b>Acceso a servicios de salud- ASS</b>	Pescadores que cuentan con algún tipo de seguridad social	Evalúa el acceso a servicios de salud por parte de los pescadores (IMSS, INSABI, ISSSTE, ISSSTESON)	0% -Ningún pescador cuenta con servicio de salud
			25% - El 75% de los pescadores no cuenta con servicio médico
			50% -El 50% de los pescadores cuenta con servicio médico
			75% -El 75% de los pescadores cuenta con servicio médico
			100% -El total de pescadores cuenta con algún servicio médico

**COMPONENTE DE LA SOSTENIBILIDAD: ESTABILIDAD, RESILIENCIA Y  
CONFIABILIDAD**

INDICADOR	VARIABLES	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Caracterización ecológica- CEC</b>	Ancho del caparazón de la jaiba (AC)	Evalúa las tallas del caparazón de la jaiba que se captura (cm)	0% - < 8.5 cm
			25% - 8.6 a 9.5 cm
			50% - 9.6 a 10.5 cm
			75% - 10.6. a 11.4 cm
			100% -> 11.5 cm
<b>Satisfacción personal- SAP</b>	Satisfacción personal e interés de continuar en la captura de jaiba	Evalúa la satisfacción e interés del pescador en continuar participando en la captura de jaiba	0% - Pescadores nada satisfechos con la actividad y que desean otras oportunidades de empleo y/o ingresos.
			25% -Pescadores poco satisfechos con la actividad e interesados en encontrar otro empleo y/o fuente de ingresos.
			50% -Pescadores poco satisfechos con la actividad, aunque no cambiarían de ocupación.
			75% -Pescadores que están satisfechos con la actividad, aunque no tanto como en el pasado.
			100% -Pescadores satisfechos con la actividad y no cambiarían de empleo, incluso si tuvieran la oportunidad.
<b>Conveniencia económica- COE</b>	Conveniencia económica	Mide la conveniencia económica de capturar jaiba como una actividad económica tradicional	0% -Única opción de trabajo.
			25% -Por obligación familiar.
			50% -Por tradición familiar.
			75% - Por elección personal al ser económicamente conveniente.
			100% -Por elección y satisfacción personal, conveniencia económica.

## COMPONENTE DE LA SOSTENIBILIDAD: ESTABILIDAD, RESILIENCIA Y CONFIABILIDAD

INDICADOR	VARIABLES	DEFINICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Riesgo económico-REC</b>	Asistencia técnica	Evalúa la disponibilidad de asistencia técnica a los pescadores (ONG, organismos gubernamentales, grupos ambientales, instituciones académicas).	0% - Los pescadores no cuentan con ninguna modalidad de asistencia técnica por parte de entidades.
			25% - Asistencia técnica ocasional proporcionada a pescadores por parte de alguna entidad.
			50% -Asistencia técnica ocasional proporcionada a pescadores por más de una entidad.
			75% -Asistencia técnica regular proporcionada a pescadores por alguna entidad.
	Dependencia de insumos externos	Evalúa si los pescadores pueden adquirir los insumos necesarios para la captura de jaiba (gasolina, aceite, materiales para la elaboración de artes de pesca, guantes)	100% -Asistencia técnica proporcionada regularmente a pescadores por dos o más entidades.
			0% - Los insumos necesarios no están a la venta en la comunidad.
			25% -El 75% de los insumos se venden en otra ciudad.
			50% -El 50% de los insumos se venden en la comunidad o en otra ciudad
	Procesamiento y venta de jaiba	Evalúa si existen organizaciones y/o asociaciones de pescadores de jaiba para el procesamiento y venta	75% - El 75% de los insumos se venden en la comunidad.
			100% - Todos los insumos necesarios para la actividad se venden en la comunidad.
			0% - No hay organizaciones de pescadores para el procesamiento de jaiba.
			25% - Hay plantas procesadoras de jaiba de terceros.
	Canales de distribución	Evalúa la dependencia de otros agentes (intermediarios) con relación a la venta de jaiba	50% -Hay organizaciones de pescadores para el procesamiento de jaiba.
			75% - Hay organizaciones de pescadores para la venta de jaiba.
			100% -Hay organizaciones de pescadores para el procesamiento y venta de jaiba.
			0% - El total de la producción de jaiba es vendida por otros agentes económicos (Cooperativas, permisionarios y/o plantas procesadoras).
			25% -Aproximadamente el 75% de la producción es vendida por otros agentes económicos.
			50% -Aproximadamente el 50% de la producción es vendida por otros agentes económicos.
			75% - Aproximadamente el 25% de la producción es vendida por otros agentes económicos.
			100% -El total de la producción es vendida por el pescador al consumidor final.

### **III.5. Estrategias e instrumentos para la recolección de datos**

Las estrategias implementadas para la captación de información de interés fueron la encuesta y la entrevista. Para la toma de datos provenientes del pescador se utilizó un cuestionario estructurado, y en el caso de las plantas procesadoras fue mediante un cuestionario semiestructurado. La información relativa al cuestionario estructurado se complementó con la técnica Investigación Acción Participativa (IAP) mediante el desarrollo de grupos de enfoque con los pescadores.

#### **III.5.1. Diseño y estructura del cuestionario**

Con base en los indicadores estratégicos que se definieron anteriormente para la medición de la sostenibilidad, se elaboró un cuestionario ordenado en cinco secciones:

- I. La primera sección se empleó para obtener datos del pescador relativos a la dimensión social: edad, años de escolaridad, etc.
- II. La segunda sección se conformó con preguntas sobre la organización productiva y el desarrollo de la actividad pesquera: constitución de las unidades de captura, artes de pesca utilizadas, propiedad del equipo de pesca, volumen de captura, ingresos, etc.
- III. En la tercera sección se refiere a los costos fijos y variables dentro de la actividad para la determinación de coeficientes del costo/beneficio.
- IV. En la sección cuarta se cuestiona la percepción del pescador con relación a variables de interés como el volumen y precio de la jaiba, la conveniencia económica de participar en la pesquería, entre otros.

- V. Por último, en la quinta sección se planteó con el objeto de conocer la opinión de los pescadores respecto a las acciones para la preservación de la jaiba y las atribuciones de responsabilidad para su conservación.
- VI. Algunos criterios que fueron considerados durante la elaboración del instrumento son los siguientes:
- Que los reactivos estuvieran vinculados a los indicadores previamente definidos.
  - Las preguntas debían ser formuladas en un lenguaje entendible para el encuestado.
  - Las preguntas debían ser planteadas de forma clara y lo más concisas posible.
  - El instrumento debía proveer información cuantitativa y cualitativa.

El cuestionario fue presentado a un experto en la medición de la sostenibilidad, quien sugirió reformular algunos de los reactivos. Una vez hechas las modificaciones de contenido y forma, se procedió a dos aplicaciones piloto en Bahía de Kino a inicios del mes de septiembre de 2021.

Como resultados de estas aplicaciones, se detectó que algunos reactivos resultaban ambiguos para los encuestados, ya que tuvieron dificultad para responder y en algunos casos recurrían al encuestador para precisar. Debido a que esta situación fue reiterativa en algunas preguntas, se hizo una nueva revisión del cuestionario.

El trabajo de revisión del cuestionario y el pilotaje, permitieron hacer las adecuaciones pertinentes y obtener una versión corregida. Finalmente, el levantamiento de información se llevó a cabo durante el mes de octubre y parte de noviembre de 2021.

### **III.5.2. El cuestionario semiestructurado**

Este instrumento fue aplicado a responsables de plantas procesadoras para indagar sobre la estructura de mercado y los aspectos relevantes de la etapa de procesamiento y comercialización de la jaiba.

El cuestionario se ordenó en secciones para mejor control de los temas. La estructura flexible en cuanto al orden de aparición de las preguntas durante la entrevista permitió que los informantes explicaran detalladamente algunos procesos. Las secciones en las cuales se integró este instrumento son: a) producción y mercado de jaiba, b) condiciones de oferta y demanda y c) expectativas del mercado de jaiba.

Por motivos de agenda de los responsables de las plantas, la realización de las entrevistas requirió un esfuerzo de coordinación, llevándose a cabo a finales de octubre y mediados de noviembre de 2021.

### **III.5.3. Recolección y procesamiento de datos**

Como ya se describió anteriormente, la información fue obtenida mediante un cuestionario estructurado y uno semiestructurado. Estas actividades fueron realizadas personalmente con el apoyo de dos estudiantes de licenciatura, quienes colaboraron en la coordinación de los grupos de discusión y participaron en la aplicación de algunos cuestionarios estructurados.

Previo a la aplicación de éstas, se diseñó una hoja electrónica en Excel para la captura e integración de la información a medida que se iba obteniendo. Se eligió este programa de Excel debido a las siguientes bondades:

- La facilidad para la captura y ordenamiento de datos.

- Permite un manejo adecuado de los datos numéricos que son el insumo para la estimación de los indicadores.
- Estas hojas de cálculo son compatibles con otros programas estadísticos, permitiendo exportar e importar información según se requiera.

## CAPÍTULO V. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se exponen los hallazgos de esta investigación. Se inicia con una descripción de la pesquera de jaiba a través de la cadena de valor para posteriormente exponer los resultados de la evaluación de la sostenibilidad en la pesquería de jaiba de Bahía de Kino mediante el MESMIS.

### IV.1. Caracterización de la pesquería de jaiba en Bahía de Kino

La pesquería de jaiba es un sistema, compuesto a su vez, por un subsistema marino, uno económico y un subsistema social. La jaiba es un recurso renovable, por lo que las características de su aprovechamiento determinan en gran medida los niveles de *stock* disponibles en el tiempo.

Si la extracción del recurso es menor que el crecimiento natural, entonces el *stock* crecerá en el tiempo. Si el uso del recurso es equiparable al crecimiento natural, entonces podrá ser utilizado indefinidamente. Esta situación correspondería a una *tasa de extracción o explotación sostenible* (Hartwick & Olewiler 1998).

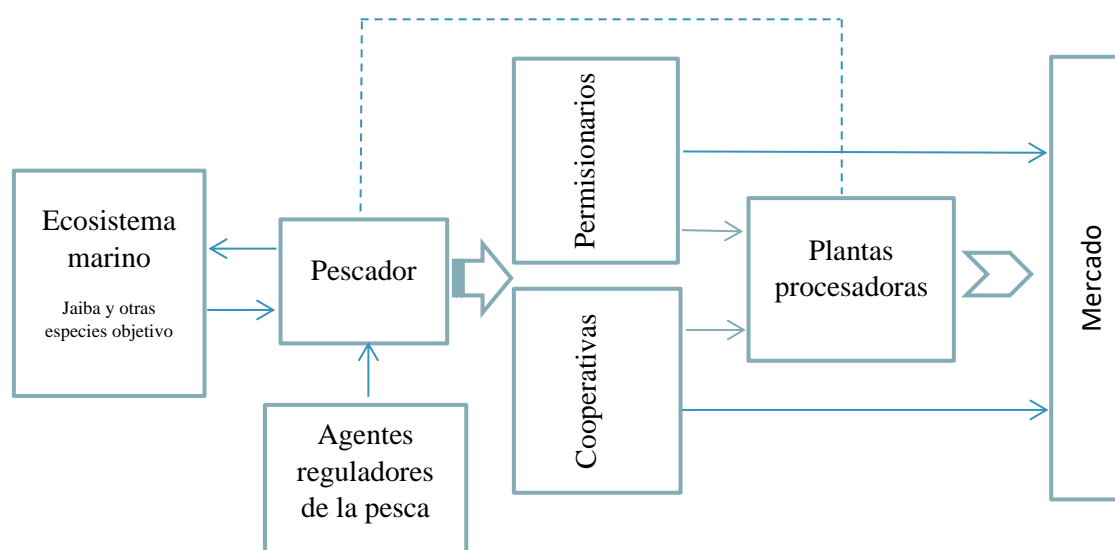
Por el contrario, si la tasa de extracción se encuentra por encima de la tasa de reproducción natural, el *stock* del recurso se reducirá. Lo ideal es que la tasa de explotación de la jaiba sea sostenible, garantizando con ello la perdurabilidad de la pesquería.

Por otro lado, el cambio climático, y particularmente el incremento de la temperatura en los océanos y mares, también está incidiendo en el comportamiento de las tasas de reproducción y la migración de especies marinas. Aún se desconocen los impactos de este fenómeno en la pesquería de jaiba, pero los pescadores perciben que no son positivos.

El subsistema económico y social de la pesquería se constituye fundamentalmente por tres agentes económicos e institucionales:

- **Pescadores.** Son los usuarios directos de los recursos pesqueros y actores principales de la actividad, debido a la interacción directa con el subsistema marino.
- **Productores.** Se constituyen por cooperativas, permisionarios y plantas procesadoras. Estas unidades económicas tienen facultades como fijar precios de playa para el pescador y amparar la extracción de especies mediante permisos o licencias de pesca.
- **Autoridades de pesca.** Son las responsables del ordenamiento pesquero y el cumplimiento de las normas para el correcto ejercicio de la actividad. Su función principal es vigilar y regular la pesca. En Bahía de Kino, estos agentes operan a través de una oficina de CONAPESCA y una Capitanía de Puerto.

Figura 8. Sistema simplificado de la pesquería de jaiba en Bahía de Kino



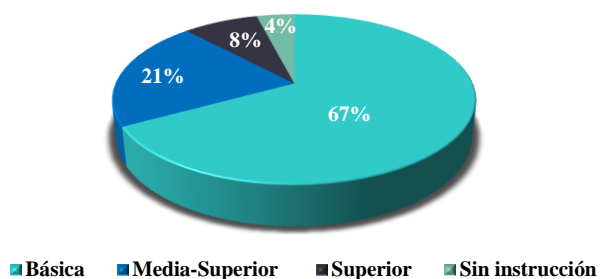
Fuente: elaboración propia con base en entrevistas a agentes económicos en Bahía de Kino, 2021.

El pescador es un agente de particular importancia, al ser los que operan los equipos de pesca y toman decisiones sobre sitios de captura y lo relativo al proceso de extracción.

De acuerdo con la información obtenida mediante la encuesta, la edad promedio de los entrevistados es de 36 años, mientras que la edad mínima fue de 15 años y de 72 la máxima, lo que sugiere una incorporación muy temprana a la actividad y una permanencia prolongada.

En el grado de escolaridad, se encontró que más de la mitad de los encuestados (67%) cuenta con el nivel básico, es decir primaria y secundaria. Un 21% tiene educación media superior y un 8% cuenta con un grado superior de nivel licenciatura. Por último, un 4% de los pescadores no tienen ningún tipo de instrucción.

Figura 9. Grado de escolaridad de los pescadores en Bahía de Kino



Fuente: elaboración propia con base en cuestionario aplicado en 2021

Usualmente, las tripulaciones se conforman de tres pescadores, quienes desarrollan la actividad de acuerdo con una división del trabajo. El capitán es el que dirige y organiza las actividades. El segundo tripulante ejecuta las acciones durante la extracción y un tercer tripulante, regularmente el más joven, denominado “pavo”, es el aprendiz; y se le encomiendan actividades simples o complementarias al estar en proceso de adiestramiento

para el oficio de pescador. En el 68% de las embarcaciones, existen lazos familiares entre los tripulantes.

Por lo regular, el capitán de la tripulación es el propietario de la embarcación, o bien, es el que establecen acuerdos de trabajo con permisionarios, cooperativas o plantas procesadoras.

### **IV.3. Cadena de valor de la pesquería de jaiba**

La cadena de valor permite estudiar las distintas etapas o fases en la elaboración de un producto. La FAO señala que las cadenas de valor en la pesca incluyen todas las etapas, desde el punto de producción o captura hasta llegar al usuario o consumidor final (FAO 2014).

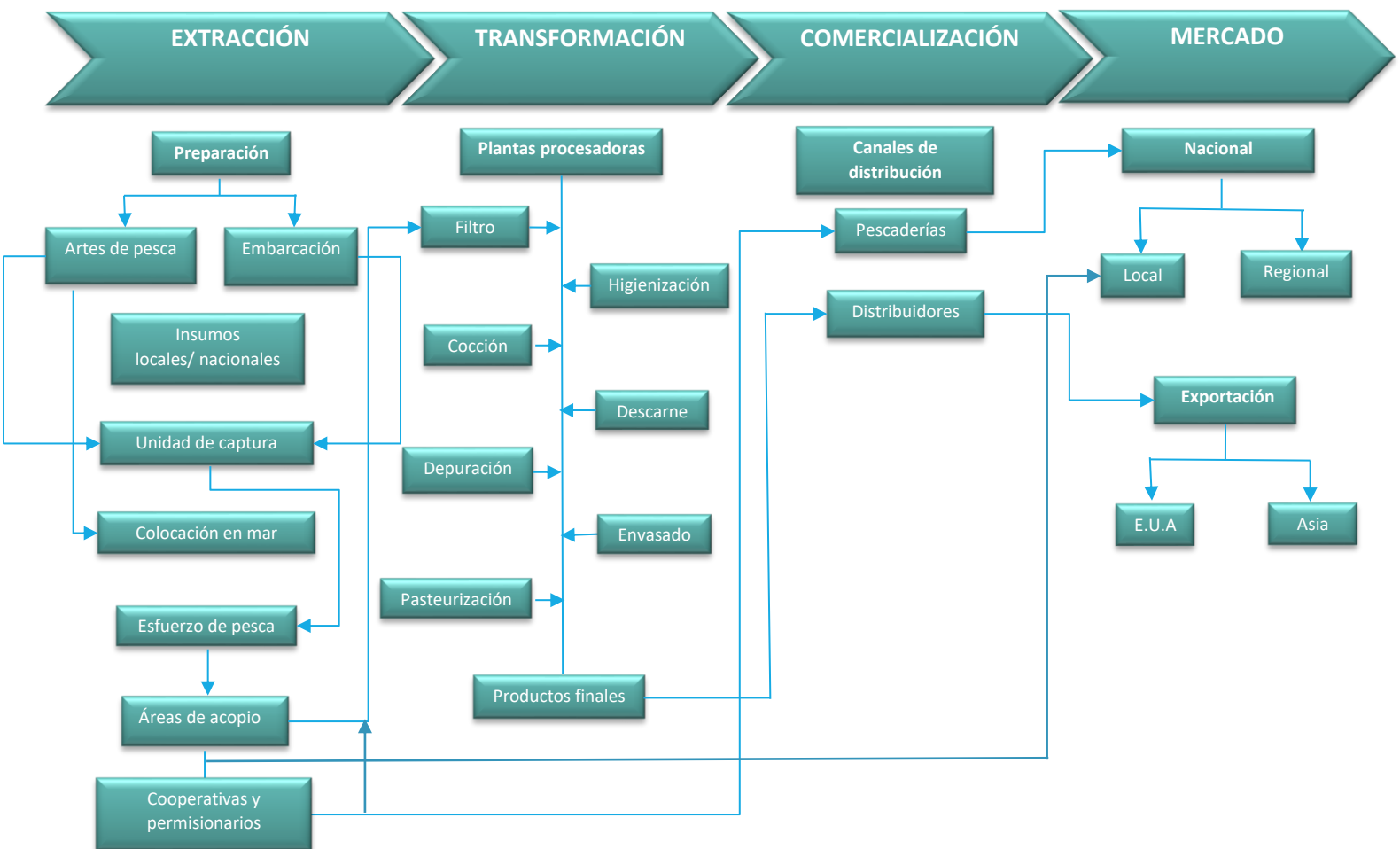
Una premisa fundamental en la cadena de valor de una pesquería es la escasez relativa del recurso. No obstante, los pescadores hagan uso óptimo de equipo y artes de pesca, hay una restricción intrínseca de producción o extracción. Esta realidad debería incentivar la búsqueda de estrategias para generar el mayor valor agregado posible en cada captura.

La cadena de valor de la pesquería de jaiba en Bahía de Kino consiste en etapas consecutivas que inicia con la extracción del recurso para después someterlo a un proceso de transformación y la ulterior constitución de un producto final. Finalmente se procede a la venta del producto en el mercado. Este último se puede diferenciar entre nacional e internacional.

Es posible añadir una fase precedente a la extracción, la cual corresponde a la preparación o acondicionamiento del equipo de pesca por parte de la tripulación, como lo es la

verificación del óptimo funcionamiento de la embarcación, elaboración y/o reparación de artes de pesca, así como la compra de suministros y materiales de apoyo. Es una práctica habitual que los pescadores que enfrentan restricciones financieras para solventar los costos derivados del acondicionamiento reciban créditos o sean financiados parcial o enteramente por plantas procesadoras y en menor medida permisionarios, dando lugar a acuerdos implícitos de compraventa entre el pescador y la figura productiva.

Figura 10. Cadena de valor de la pesquería de jaiba



La primera etapa de la cadena de valor se refiere al tiempo efectivo de trabajo en la captura y extracción de la jaiba. Inicia con el traslado de la tripulación desde el litoral al sitio donde se colocaron las artes de pesca y el subsecuente trabajo humano para extraer estas artes y llevar el recurso capturado a la embarcación. Se procede a una revisión de las características del recurso para después hacer el desembarque en playa. En este punto, la mayor proporción de la captura es canalizada a alguna de las figuras productivas con las que el pescador tenga un acuerdo de compraventa: permisionario, cooperativa o planta procesadora. La otra parte es vendida en estado fresco al mercado, ya sea directamente o a través de intermediarios.

Es en esta fase, donde las autoridades de pesca refuerzan las acciones orientadas al cumplimiento de las disposiciones normativas por parte de los usuarios del recurso; como lo son los permisos de pesca y la captura de ejemplares que cumplan con las tallas indicadas en la norma oficial mexicana vigente. Proceden mediante revisiones aleatorias a embarcaciones en operación.

Las plantas procesadoras son las principales receptoras de jaiba, y es al interior de estas unidades productivas donde el recurso es transformado para constituirse productos de exportación con valor agregado. Por otra parte, los permisionarios y cooperativas se reducen a actividades de preservación para el consumo directo. Además, en algunos casos estas figuras también son proveedores de las plantas procesadoras.

De manera general, la fase de transformación de la jaiba consiste en el filtrado, la higienización, la cocción, el descarte y el envasado. Básicamente el filtro consiste en ingresar solamente los ejemplares que cumplen con la talla, así como retirar y reingresar al mar, aquellos cuyo caparazón está por debajo de los 11.5 cm de diámetro. La higienización

consiste en sumergir la jaiba en recipientes con agua y hielo. Una vez limpias, inicia la cocción a vapor para después separar las tenazas del cuerpo y retirar el caparazón.

El siguiente paso es proceder al descarte, actividad donde se emplean principalmente mujeres. Después se realiza una depuración, la cual consiste en retirar posibles residuos de caparazón en la carne. Una vez los pasos anteriores, la carne es envasada en alguna presentación. Finalmente es pasteurizada y se constituye en un producto para el mercado internacional con una vida de anaquel promedio de un año tres meses.

Algunas de las plantas se dedican exclusivamente al procesamiento de la jaiba, por lo que operan a su máxima capacidad durante el inicio de la temporada de jaiba, que comprende los meses de julio y agosto. Pueden llegar a emplear a unas 300 personas y elaborar alrededor de 3000 latas. Estas cifras dependen directamente de los niveles de captura en el transcurso de la temporada.

Dos de las plantas procesadoras reciben visitas regulares de la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA), por sus siglas en inglés. Quienes someten a evaluación la calidad de los productos derivados de la jaiba.

Una de las plantas cuenta con un certificado de Puntos Críticos de Control (PCC), lo cual significa que existe un control de los riesgos potenciales que puedan comprometer la inocuidad de la jaiba.

La etapa de comercialización se presenta en dos momentos: cuando los pescadores venden las capturas en fresco y cuando la jaiba se ha procesado para elaborar un producto que será canalizado a un mercado internacional para el consumo final. Los pescadores aparecen como tomadores de precios al depender del precio que reciben de los compradores directos y los preestablecidos por las plantas procesadoras y permisionarios.

Las plantas procesadoras que elaboran los productos de exportación, los canalizan a Matamoros, Tamaulipas a través de distintas modalidades. En ocasiones trasladan el producto desde Bahía de Kino hasta Matamoros en camiones de carga acondicionados con congeladores, otra opción es mover el producto en avión desde el aeropuerto de Hermosillo a Matamoros. Una vez en Matamoros, el producto se embarca en camiones debidamente preparados para ser trasladados a Miami, Nueva Orleans, Virginia y Texas.

Hacia el final de la cadena, se encuentran los consumidores finales, conformados por los nacionales, quienes consumen el producto fresco y los consumidores extranjeros, fundamentalmente restauraneros y algunos supermercados como H-E-B, en los Estados Unidos de América.

Al visualizar la cadena de valor de la pesquería de jaiba, se destaca que la participación del pescador se reduce a la etapa de extracción debido entre otras cuestiones, a la falta de infraestructura y equipo para la preservación de las capturas y la casi inexistente capacidad de organización. Estos factores impiden al pescador involucrarse en la comercialización, y de esta forma, incrementar sus beneficios de participar en la pesquería.

## **IV.2. Evaluación de la sostenibilidad de la pesquería de jaiba**

En seguimiento a las etapas del Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), se definieron un conjunto de indicadores y se procedió a la recolección de datos a través de un cuestionario aplicado a una muestra de 55 pescadores de jaiba durante los meses de septiembre y octubre de 2021. Los reactivos contenidos en el instrumento fueron asociados a los 12 indicadores de sostenibilidad establecidos. Asimismo, la realización de entrevistas

y la observación directa en campo permitió recabar información complementaria. Los valores de referencia u óptimos de cada indicador, se establecieron con base en la normatividad vigente, literatura científica y conocimientos tradicionales de la comunidad.

De acuerdo con Masera et al. (2000), no hay un consenso metodológico respecto a la integración de los datos en el MESMIS. Debido a que los indicadores evaluados tienen distintas unidades de medida, para efectos de este trabajo, los datos recolectados fueron convertidos a porcentajes y categorizados en una escala de desempeño como la que propuso Ko (2005). Esto permitió homogeneizar los resultados.

Tabla 13. Escalas en el desempeño de la sostenibilidad de la pesquería de jaiba

<b>Intervalo</b>	<b>Escala</b>	<b>Definición</b>
0 – 20 %	Insostenible	Inaceptable
21 – 40%	Potencialmente insostenible	Indeseable
41 – 60%	Intermedio	Desempeño neutro
61 – 80%	Potencialmente sostenible	Aceptable
81-100%	Sostenible	Deseable, objetivo alcanzado

Fuente: retomado de Ko, 2005

La transformación de los valores de los indicadores en índices de sostenibilidad fue posible a través del método AMIBA o radar, ya que permite transformar valores iniciales en índices expresados en porcentajes. Es posible determinar el índice de un indicador como se muestra a continuación:

$$\text{Índice de sostenibilidad} = (\text{valor del indicador} / \text{valor óptimo}) \times 100$$

A modo de ejemplo, tenemos el indicador de *caracterización ecológica (CEC)*, en el cual se evalúa el acho del caparazón de los ejemplares de jaiba capturados con respecto al valor

óptimo o de referencia, de 11.5 cm de acuerdo con la normatividad vigente. En este caso, el índice se estimó de la siguiente forma:

$$CEC = (11.3 / 11.5) \times 100$$

$$CEC = 98 \%$$

De acuerdo con la escala de desempeño indicada en la tabla 9, el resultado del indicador muestra que es sostenible. Posteriormente se retomará el resultado para analizar las implicaciones.

En el caso del indicador *acceso a servicios de salud* (ASE), se determinó el que el valor óptimo es que el total de usuarios que fueron encuestados contaran con el servicio (100%). El diagnóstico arrojó que solo el 28% de ellos cuentan con un servicio de salud, por lo que el índice se obtiene de forma directa.

$$ASE = (28 / 100) \times 100$$

$$ASE = 28\%$$

En la tabla 10 se muestran los resultados para cada indicador. Los valores mínimos (MIN) y máximo (MÁX) representan los niveles de sostenibilidad *no deseables* y *óptimos*, respectivamente. La situación real de cada indicador se describe con el valor de la media (MED). Por otro lado, P75 representa la sostenibilidad ideal, la cual se estimó con base en los valores *deseables* del sistema o pesquería. Estos valores son la referencia para mejorar la sostenibilidad, es decir hacia donde deberían transitar los indicadores de la pesquería en el espectro temporal.

Tabla 14. Indicadores estratégicos de sostenibilidad y sus variables asociadas. Valores para la pesquería de jaiba (*callinectes bellicosus*)

INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD	VARIABLES	MIN (%)	MED (%)	P75 (%)	MÁX (%)	IS	ISI-P75
<b>Productividad- PRO</b>	Disponibilidad de jaiba durante la temporada (%)	25	51	75	100	51	75
	Captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (kg)	32	42	75	100		
<b>Innovación- INN</b>	Capacidad para adoptar nuevas tecnologías	0	30	60	100	30	60
<b>Subsistencia- SUB</b>	Frecuencia en el consumo de jaiba	0	18	65	100	18	65
<b>Conocimiento ecosistémico- CEO</b>	Efectos antropogénicos de la pesca	17	60	80	100	55	78
	Impacto de la captura de jaiba	30	50	75	100		
<b>Organización y participación- OPA</b>	Solución de problemas	15	50	80	100	45	90
	Proceso de toma de decisiones	18	40	100	100		
<b>Ingresos- ING</b>	Ingresos por concepto de venta de jaiba (\$/mes)	25	55	85	100	55	85
<b>Participación de la mujer- PAM</b>	Participación de la mujer en la actividad pesquera	0	5	30	100	5	30
<b>Acceso a servicios de salud- SSO</b>	Pescadores que cuentan con algún tipo de seguridad social (%)	0	28	100	100	28	100
<b>Caracterización ecológica- CEC</b>	Ancho del caparazón de la jaiba (AC) (cm)	50	98	100	100	98	100
<b>Satisfacción personal- SAP</b>	Satisfacción e interés de continuar en la captura de jaiba	0	86	100	100	86	100
<b>Conveniencia económica- COE</b>	Conveniencia económica percibida	25	60	85	100	60	85
<b>Riesgo económico- REC</b>	Asistencia técnica	0	0	0		16	41
	Dependencia de insumos externos	30	50	90	100		
	Organización de procesamiento y venta de jaiba	0	0	0			
	Canales de distribución	0	15	75			
<b>índice relativo de sostenibilidad=</b>						<b>45.6%</b>	
<b>Índice relativo de sostenibilidad ideal=</b>						<b>75.8%</b>	

Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pescadores de Bahía de Kino, 2021

Los valores de los indicadores contenidos en la tabla 14 están representados en porcentajes. Estos resultados muestran niveles de desempeño heterogéneos, registrándose resultados no deseados o insustentables para tres indicadores: *riesgo económico* (16%), *subsistencia* (18%) y *participación de la mujer* (5%). Como potencialmente insostenible aparece el *acceso a servicios de salud* (28%) e *innovación* (30%).

Por otra parte, los indicadores que resultaron con un desempeño neutro o intermedio son la *productividad* (51%), *conocimiento ecosistémico e ingresos* (55%), *organización y participación* (45%). Tres de los indicadores mostraron un desempeño sostenible:

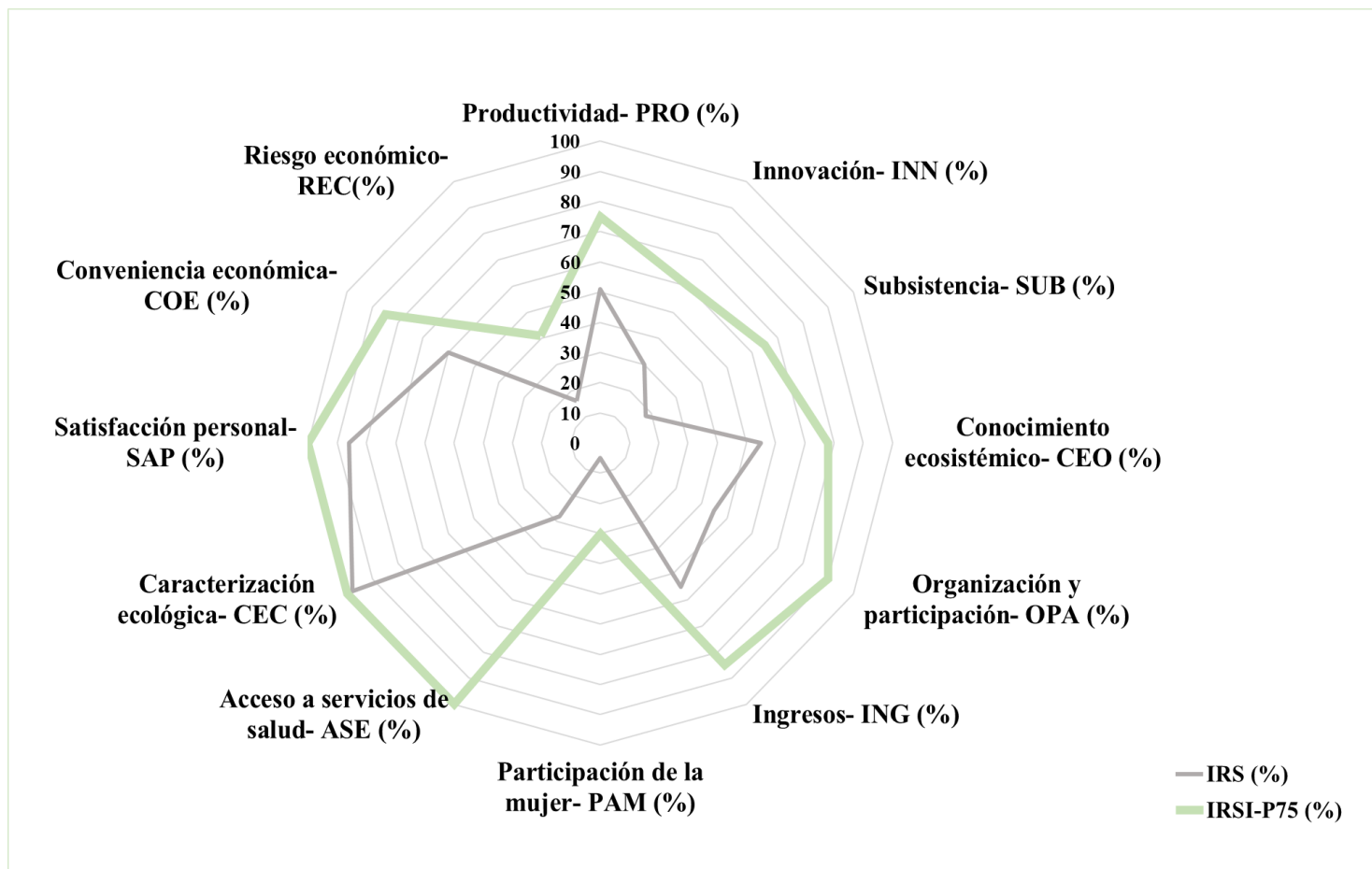
*caracterización ecológica* con el 98%, *satisfacción personal* con un 86% y *conveniencia económica* con 85%.

El índice relativo de sostenibilidad (IRS), el cual es la media aritmética de las medidas de cada indicador muestra una brecha considerable respecto al índice relativo de sostenibilidad ideal (IRSI-P75), con valores de 45.6% y 75.8% respectivamente. En el esquema AMIBA de la figura 11, se representa lo valores alcanzados por cada uno de los indicadores.

La línea verde que está más alejada del origen representa los valores de sostenibilidad deseable y son la referencia hacia donde debe transitar cada indicador evaluado (IRSI-P75).

La línea gris se refiere al diagnóstico actual para cada indicador (IRS). La diferencia de área entre estas líneas es la brecha entre la sostenibilidad ideal y la actual. Ofrece una idea del grado de rezago o de avance que tiene cada un de los indicadores.

Figura 11. Indicadores de sostenibilidad, índice Relativo de Sostenibilidad (IRS), índice Relativo de Sostenibilidad Ideal (IRSI)



Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario aplicado a pescadores de Bahía de Kino, 2021

### Conocimiento ecosistémico (CEO)

Este indicador tiene un valor de 55%, mientras que el ideal sugiere avanzar hacia un 85%. Los impactos antropogénicos más importantes que identificaron los pescadores son las externalidades negativas de la pesca industrial a causa del uso de artes poco selectivas como las redes de arrastre y técnicas de pesca depredadoras; alterando como consecuencia los ciclos naturales de las especies e incidiendo negativamente en el ecosistema marino. Asimismo, externan que los residuos tóxicos vertidos por las granjas acuícolas al mar son un problema con impactos negativos tanto ambiental como económicos. Estos efectos se

trasladan a la esfera económica de los usuarios de los recursos naturales, al ver disminuidos los niveles de captura. Algunos de los pescadores señalaron que, en el proceso de extracción de jaiba, hace falta medidas de control más estrictas para minimizar la captura de hembras ovígeras y juveniles por parte de algunos pares; sin embargo, afirman que es una práctica cada vez menos común, ya que entre ellos se ha extendido la importancia de respetar tallas. En términos generales, los pescadores poseen conocimiento empírico de los efectos antropogénicos negativos y muestran actitudes de conservación de las especies. Están conscientes de la importancia del establecimiento de vedas y conocen el período de reproducción de la jaiba y la importancia de evitar la captura de hembras y juveniles.

### **Productividad (PRO)**

Las variables consideradas en este indicador son la disponibilidad de jaiba durante la temporada y la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) o embarcación. El diagnóstico de 51% muestra que la disponibilidad de jaiba en la temporada con relación al mismo periodo del año previo ha registrado intervalos de disminución. Este comportamiento es referente a la primera mitad de la temporada de jaiba (julio-octubre), debido a la disminución propia del periodo noviembre-abril. El valor ideal reportado para este indicador es del 75%, es decir, la situación esperada por los pescadores es que los niveles de captura en el tiempo sean constantes. Esta situación, aunado a los costos, incide en la productividad y genera incertidumbre económica. De acuerdo con los pescadores, una explicación a las variaciones del *stock* se explica por tres elementos principales: a) el impacto negativo en el ecosistema de los barcos pesqueros, b) el cambio climático y c) la captura de hembras y juveniles por parte de algunos pescadores.

En promedio, el tiempo efectivo de trabajo de los pescadores es de siete horas, iniciando la jornada alrededor de las 4:30 horas y concluyendo a las 11:30 horas.

Desde la perspectiva ecológica, se debe considerar que la jaiba es un recurso con escasez relativa, por lo tanto, en gran medida la productividad está supeditada a los límites naturales de extracción en un momento dado en el tiempo. Sin embargo, dada la riqueza biológica del Golfo de California, habitualmente en la captura de jaiba se registra pesca incidental o de acompañamiento, pudiendo ser especies como el caracol, sierra, mojarra y ocasionalmente camarón; especies que contribuyen marginalmente a los ingresos de los pescadores de jaiba durante la temporada.

### **Ingresos (ING)**

Dentro de la actividad, los pescadores son tomadores de los precios que establecen implícita o explícitamente cooperativas, permisionarios y/o plantas procesadoras. Dado que no cuentan con el equipo necesario para preservar las capturas, proceden a la venta inmediata. En una embarcación típica de tres tripulantes, los beneficios se distribuyen equitativamente entre el capitán, el ayudante, el *pavo*, y la “panga”. De tal suerte que del 100% de los beneficios, un 25% es para cada miembro de la tripulación y el 25% restante es para solventar la depreciación y las eventuales reparaciones menores de la embarcación. Debido a que el capitán es el propietario del equipo de pesca, es el que percibe el 50% de los beneficios.

Para numerosos pescadores, la única posibilidad de realizar la actividad es a través de créditos otorgados por plantas procesadoras o permisionarios. Esto les permite habilitarse con artes de pesca, equipo y todo lo necesario para operar. Ya que la incertidumbre es una

característica inherente a la pesca, cuando las capturas del pescador no alcanzan el punto de equilibrio, deberá cubrir el costo acumulado con capturas posteriores. Si los bajos niveles de captura persisten, usualmente el pescador contrae más deuda y asume la incertidumbre. Esta situación deriva en una compleja asignación de costos y cálculo de los beneficios.

El valor actual para este indicador se ubicó en el 55%, y según los encuestados se debería avanzar hacia el 85%. Lo anterior significa que si bien el promedio aproximado de ingresos que perciben los pescadores al mes es de \$8,600.00 M.N (dos salarios mínimos/ mes) está por encima de la *Línea de Pobreza por Ingresos Rural* del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la cual es de \$2,086.57; los encuestados consideran que un ingreso esperado oscila entre los \$10,000.00 y \$12,800.00 (tres salarios mínimos/ mes). Esto debido a los gastos que deben enfrentar debido a carencias de tipo social como la ausencia en el acceso a sistemas de salud. De acuerdo con el CONEVAL, la carencia de acceso a servicios de salud es un elemento que contribuye a la pobreza multidimensional, un concepto más amplio donde además de los ingresos, se consideran aspectos como el señalado.

### **Subsistencia (SUB)**

De acuerdo con el indicador (18%), la jaiba no es un alimento que forme parte de la dieta de los pescadores y su familia, ya que no es habitual su consumo. Su captura es con fines eminentemente comerciales, siendo una de las especies más importantes económicamente. Lo anterior significa que, para asegurar la rentabilidad de la actividad, los pescadores priorizan la captura para la venta a las plantas procesadoras y demás figuras productivas.

## **Organización y participación (OPA)**

Este indicador da cuenta del nivel de involucramiento de los pescadores en los asuntos de su comunidad, particularmente los relacionados con la actividad pesquera. Un alto grado de participación por parte de una comunidad significa que sus miembros están empoderados y tienen decisión sobre los temas que les conciernen. Los resultados para las dos variables vinculadas a este indicador: solución de problemas (50%) y proceso de toma de decisiones (40%) muestran resultados alejados del valor deseable, del 80% en el caso del primero y del 100% en el caso del segundo. Estos resultados significan que los pescadores son conscientes de la existencia de problemas en la captura de jaiba e identifican posibles soluciones, sin embargo; desconocen como contribuir para mejorar la situación. Aunque algunos pescadores participan en reuniones informativas y de acuerdos, una mayor proporción de ellos no se involucran en estas actividades debido principalmente al desconocimiento de los posibles beneficios. Las reuniones en las que habitualmente participan algunos pescadores son de tipo informativa sobre la situación del sector pesquero y para establecer vedas voluntarias.

## **Participación de la mujer (PAM)**

Tradicionalmente, la participación de la mujer en la cadena productiva de jaiba sucede en las etapas posteriores a la extracción y por ello el valor de este indicador es apenas del 5% al registrarse casos aislados de mujeres que se involucran en la captura, formando parte de las tripulaciones y realizando actividades típicamente ejecutadas por hombres. La explicación inicial para la poca presencia de mujeres en las embarcaciones es la relativa a los atributos físicos, ya que el proceso de extracción implica trabajo a la intemperie donde hay que soportar la marea, el clima y los fuertes vientos. Asimismo, los volúmenes de jaiba

que usualmente recolectan requieren de una fuerza física considerable. Otra restricción señalada es de tipo cultural, es decir, que a la mujer se le ha condicionado para que solo realice actividades postcaptura. Al entrevistar a una mujer que participa ocasionalmente en la pesca, afirma que físicamente se siente tan capaz como un hombre.

### **Acceso a servicios de salud (ASE)**

De acuerdo con el CONEVAL, se considera que una persona se encuentra en situación de carencia por acceso a los servicios de salud cuando no cuenta con adscripción o afiliación al Seguro Popular, a las instituciones públicas de seguridad social (IMSS, ISSSTE federal o estatal, Pemex, Ejército o Marina), a servicios médicos privados o bien, no reportó tener derecho a recibir los servicios que provee el Gobierno Federal mediante el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI). El resultado para este indicador fue de solo 28%, muy por debajo del valor óptimo que es del 100%. Este resultado evidencia la situación de vulnerabilidad que impera entre los pescadores de la comunidad. De los que cuentan con algún tipo de servicio de salud, más de la mitad corresponde al INSABI. La ausencia de contratos de trabajo que garanticen condiciones de trabajo apropiadas y sus beneficios sociales correspondientes, es la principal causa detrás de esta realidad.

### **Caracterización ecológica (CEC)**

Del total de indicadores evaluados, la caracterización ecológica fue el más cercano al valor óptimo con un 95/100%. Esto significa que casi el total de pescadores capturan jaiba cuya longitud del caparazón o cefalotórax es de 11.5 cm o más, lo cual es congruente con la talla permitida en la NOM-039-PESC-2003 para la pesca responsable de jaiba. Sin embargo, hay quienes, por desconocimiento, extraen jaiba con tallas menores a los 11.5 cm de

caparazón. Para cumplir con esta disposición normativa, los pescadores realizan un par de filtros, el primero lo llevan en la embarcación al extraer la jaiba e identificar los ejemplares que no cumplen con la talla. En este caso, las arrojan al mar para que continúen su ciclo y minimizar de esta forma el impacto negativo. Una segunda etapa ocurre al entregar las capturas en las plantas procesadoras, ya que en el área de recepción se procede a una revisión para detectar ejemplares que no cumplan la longitud y llevarlas de nuevo al mar. CONAPESCA mantiene una campaña de concientización sobre prácticas de pesca responsable, por lo que es común encontrar carteles con infografías sobre la importancia de buenas prácticas de pesca para contribuir a la sostenibilidad del recurso.

### **Satisfacción personal (SAP)**

Este indicador es uno de los que presenta mejores resultados (86%). Esto refleja un alto grado de satisfacción de los pescadores con la actividad, así como el interés de continuar con este oficio. En términos, generales, los pescadores no cambiarían de ocupación si tuvieran otras oportunidades de empleo. Algunos de ellos se consideran satisfechos, pero admiten que no tanto como en el pasado. De acuerdo con algunos de los entrevistados, el oficio de pescador crea un vínculo y sentido de pertenencia con la comunidad donde se lleva a cabo. Explican, además, que el relevo generacional es cada vez más lento debido a que sus hijos tienen mayor acceso a la educación respecto a ellos y migran a las ciudades en busca de otras oportunidades de empleo.

### **Conveniencia económica (COE)**

La jaiba es una de las especies que más expectativas económicas genera entre los pescadores, destaca junto al camarón, pulpo y callo de hacha. Lo anterior obedece a que la

jaiba se comercializa casi en su totalidad en el mercado internacional. El valor de 60% para este indicador, sugiere que los pescadores decidieron serlo por tradición familiar y por decisión personal al ser económicamente conveniente. Si bien es una pesquería importante, hay elementos que pudieran mejorar para fortalecer la actividad y transitar hacia un 85%, principalmente lo relativo al logro de estabilidad laboral mediante la formalización de las relaciones de trabajo.

Debido a que las jornadas de captura concluyen alrededor de las 12:00 horas, el 50% de los pescadores realizan empleos complementarios en rubros como la construcción, comercio, granjas acuícolas, soldadura, entre otros. Estas actividades pueden llegar a representar el 50% de sus ingresos totales.

### **Riesgo económico (REC)**

Este índice de tan solo 19% refleja principalmente la ausencia de *asistencia técnica* y la nula participación de los pescadores en la *organización, procesamiento y distribución de la jaba*. El valor cero para estas dos últimas variables indican la incapacidad del pescador para involucrarse en las etapas consecutivas a la extracción dentro de la cadena productiva de jaiba. Es decir, la asociación o grupos de pescadores que cuenten con la infraestructura necesaria para el procesamiento de la jaiba es inexistente, lo que significa que prácticamente el total de las capturas son vendidas a plantas procesadoras, cooperativas y/o permisionarios. Las dificultades que enfrentan los pescadores durante la gestión de permisos de pesca, los disuade de continuar con la gestión y en cambio, se avocan a desarrollar la actividad al amparo de las figuras productivas que ya cuentan con los permisos; aceptando las condiciones que establezcan dichos agentes. Esta situación limita su campo de acción y la posibilidad de experimentar un incremento en sus beneficios. Este

indicador es uno de los más sensibles y uno donde habría que redoblar esfuerzos para mejorar la situación del pescador y avanzar de 19 a 23%. Con relación a la variable *dependencia de insumos externos*, cabe resaltar que el 75% de los insumos se adquieren dentro de la misma localidad y el 25% restante en Hermosillo, a 100 km, lo que representa una disponibilidad de insumos que no compromete el desarrollo de la actividad.

### **Innovación (INI)**

Los métodos o artes de pesca tradicionales para la captura de jaiba en Bahía de Kino son la red o “*chinchorro*” y la trampa cuadrada con estructura rígida tipo *Chesapeake* con al menos 2 aberturas de escape; dimensión mínima 100 cm de largo y 50 cm de alto. Si bien estas dos artes han sido implementadas tradicionalmente por los pescadores, a partir de 2016, se inició con el uso del aro jaibero, instrumento utilizado en otros estados con actividad pesquera como Nayarit y Sinaloa. Asimismo, algunos pescadores manifestaron seguir recomendaciones de expertos respecto a técnicas novedosas de captura; por ello el valor de este indicador alcanza un 30%. Dentro de la NOM-039-PESC-2003 para la pesca responsable de jaiba, se establece que solo se deberá usar la trampa y el aro jaibero, sin embargo, entre los pescadores no hay un consenso en cuanto a la selectividad real de estas artes respecto a la red. Esta situación demanda una reevaluación de las artes de pesca para determinar su efectividad.

La innovación en cuanto al uso de artes de pesca está incentivada principalmente por la búsqueda en la reducción de costos de producción, como lo ocurrido con la adopción de los aros jaiberos en 2016, ya que los pescadores indicaron que los insumos para su elaboración son sensiblemente menos costosos que los requeridos para construir las

trampas tipo “Chesapeake”. Sin embargo, además del aspecto económico, es fundamental la selectividad que ofrece el arte de pesca utilizado.

## CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La evaluación de la sostenibilidad en la pesquería de jaiba de Bahía de Kino fue posible mediante una adaptación del MESMIS, el cual tiene como objetivo evaluar la sostenibilidad de sistemas a escala local en determinados contextos con el propósito de buscar su fortalecimiento (Masera et al, 2000). En seguimiento a esta metodología, se identificaron los puntos críticos de la pesquería y se establecieron los indicadores estratégicos para la evaluación de la sostenibilidad, fases en las que participaron los pescadores de la comunidad. La obtención de datos se realizó mediante una encuesta cuyos reactivos recogieron información sobre aspectos sociales, económicos y ambientales.

Respecto a la pregunta de investigación planteada: ¿qué tan sostenible económica, social y ambientalmente es la pesquería de jaiba en la actualidad? los resultados revelan que la sostenibilidad global de este sistema se encuentra en una escala intermedia o neutral. Sin embargo, el índice relativo de sostenibilidad (IRI) de 45.6% alerta sobre el riesgo de un desempeño potencialmente insostenible. Estos resultados validan la hipótesis de que *los datos económicos, ambientales y sociales disponibles en la pesca de Bahía de Kino, sugieren que el desempeño actual de la sostenibilidad en la pesquería de jaiba no es el apropiado para la continuidad de este sistema*. Esto derivado fundamentalmente de las deficiencias de tipo social que prevalece entre los pescadores, como las condiciones precarias de trabajo, la incertidumbre de la actividad transferida a través de la asimilación de los costos de producción, el escaso acceso a sistemas de salud, etc.

Para el aseguramiento de esta actividad productiva en el largo plazo, es indispensable el mejoramiento simultáneo de todos los indicadores que no registraron un desempeño sostenible: *productividad, ingresos, acceso a servicios de salud, riesgo económico, conocimiento ecosistémico, organización y participación, innovación, participación de la mujer y subsistencia*. En términos reales, solo es posible que un sistema transite hacia un desempeño sostenible si experimenta mejoras en las tres dimensiones que componen la sostenibilidad: la social, la ambiental y la económica. Para que esta pesquería sea considerada sostenible, es condición necesaria pero no suficiente que haya altos niveles de productividad y una tasa de extracción sostenible. Será sostenible en la medida que el pescador, el agente más vulnerable del sistema, experimente mejoras particularmente en el plano social.

No obstante la pesquería de jaiba cuenta con un aparato regulador que vigila el desarrollo de las actividades de extracción, desde la etapa de análisis de los puntos críticos de la pesquería, los entrevistados han señalado que la pesca ilegal es una práctica común. Desde la perspectiva de la economía ambiental, se puede considerar a la jaiba como un recurso común caracterizado en la práctica por la no exclusión, provocando una rivalidad en su uso, ya que la cantidad de usuarios incide en la disponibilidad de la especie.

Esta situación es el ejemplo típico de lo que ocurre en la Tragedia de los Comunes (Hardin, 1968) de los sistemas agrarios; en donde hay un número ilimitado de usuarios y se extrae una porción cada vez mayor de recurso, generando depredación y hasta el colapso en algunos casos. Esto está vinculado con otro punto crítico de la pesquería, el referido a la visión de corto plazo que caracteriza a los pescadores, quienes tienden a mostrar un

incentivo mínimo o nulo a la conservación, ya que la lógica o razonamiento es que si el recurso no es capturado por ellos alguien más lo hará.

Lo anterior ocasiona una serie de externalidades negativas en todo el sistema, ya que, al no ser declarada, la pesca ilegal distorsiona el estado real del esfuerzo pesquero, dado que este podría estar subestimado al no conocerse exactamente el número de usuarios y las características de implementos de captura. En el ámbito económico, el libre acceso y la poca disposición a la conservación del recurso puede provocar un uso ineficiente de factores productivos y a su vez comprometer la rentabilidad de la pesquería, afectando con ello la sostenibilidad ecosistémica, social y económica.

Para la economía ambiental, la situación descrita anteriormente es debido a un fallo de mercado típico en los recursos de libre acceso y sostiene, además, que es posible resolver esta cuestión a través de la asignación de derechos de propiedad; esto debido a que los agentes económicos tienen los incentivos necesarios para utilizar los recursos de manera eficiente. Si bien en la pesquería de jaiba el derecho de propiedad está contenido en los permisos de pesca, en la práctica la pesquería se asemeja a una de acceso libre por la presencia de la pesca ilegal.

Debido a que actualmente la pesquería opera en su Máximo Rendimiento Sostenible (MRS) y el desconocimiento del esfuerzo real por el impacto desconocido de la pesca ilegal, es imperativo la puesta en práctica de un ordenamiento pesquero como punta de partida para revertir las situaciones insostenibles y mejorar los indicadores con desempeño sostenible inapropiado, así como aquellos que resultaron ser potencialmente sostenible y neutrales. Se requiere, por lo tanto, la participación de las partes interesadas para asegurar esta actividad productiva a largo plazo. La propuesta de ordenamiento pesquero debe

establecerse desde el ámbito institucional hacia la comunidad (de arriba hacia abajo) pero contando con la participación de los usuarios de los recursos (de abajo hacia arriba) con base en las siguientes directrices: a) derechos de propiedad, b) tasa de extracción sostenible y c) maximización de beneficios y conservación del recurso biológico.

Para el ordenamiento, resulta imprescindible la comprensión de las interrelaciones entre los subsistemas que componen la pesquería, para lo cual se considera hacer el planteamiento desde la perspectiva de la economía ecológica. El entendimiento sobre como están organizados los agentes económicos y la forma en que son aprovechados los recursos del ecosistema es esencial para una gestión participativa efectiva y contribuir a la sostenibilidad de la localidad. Una premisa importante para esta tarea es asumir que la actividad económica pesquera depende del ecosistema.

#### *Derechos de propiedad*

Al igual que otras especies, la jaiba resulta económicamente atractiva para los usuarios de los recursos pesqueros. Aunque se trata de un recurso renovable, debe considerarse los niveles de captura permisibles para el otorgamiento de permisos de pesca. La determinación óptima de extracción requiere incorporar los métodos económicos tradicionales de optimización aunado a las consideraciones biológicas de las especies para de esta forma, lograr el equilibrio bioeconómico. El libre acceso sin control causa sobreexplotación y deterioro de la pesquería. Debido a las implicaciones de la pesca ilegal expuesto en párrafos anteriores, es imprescindible una revaloración de la flota pesquera actual y considerar la reasignación de los permisos de pesca, regularizando con ello los derechos de propiedad. Tal como lo señala la economía ambiental, es importante que el total de usuarios de este recurso gocen de los mismos derechos, pero al mismo tiempo,

asuman el mismo nivel de responsabilidad respecto al cuidado y uso apropiado del recurso. Con derechos de propiedad bien definidos y una óptima regulación por parte de las autoridades de pesca, es posible que los agentes económicos internalicen las externalidades negativas a causa de prácticas inapropiadas de pesca. Es menester de las autoridades de pesca y agentes gubernamentales impulsar estas iniciativas.

### *Tasa de extracción sostenible*

Una tasa de extracción o explotación sostenible se presenta cuando el uso del recurso es igual al crecimiento natural de su población. La velocidad de extracción no debe ser superior a la capacidad de reproducción natural de la especie. A diferencia de otras actividades productivas, en la pesca no es posible controlar la función de producción de un recurso, ya que está determinada por variables biológicas. Sin embargo, los individuos o particularmente los usuarios de los recursos pueden incidir en la reproducción y el crecimiento de las poblaciones. Es por ello la importancia del conocimiento ecosistémico que debe poseer el pescador toda vez de prescindir de hembras ovígeras o en estado reproductivo y juveniles durante la captura de jaiba. Para que la actividad pesquera opere en apego a este criterio, resulta fundamental el establecimiento de medidas de control de la captura como cuotas de extracción sustentadas en conocimiento científico y los niveles de *stock* del recurso. Esto permitiría tomar decisiones acertadas respecto a los volúmenes de captura permisibles para cada usuario.

### *Maximización de beneficios y conservación del recurso biológico*

Al ser la pesquería de jaiba una actividad con fines comerciales se tiene que considerar el logro de dos objetivos de forma simultánea: la maximización de los beneficios de los agentes económicos y la conservación del recurso biológico. Operar desde el equilibrio bioeconómico es el punto de partida para la pesquería. En el ámbito económico, es apremiante buscar una reorientación de la actividad sustentada en volúmenes de captura a una donde el motor de crecimiento sea la adición de valor en todas las etapas de la cadena productiva. La gestión de inversión pública y privada en infraestructura para el sector y la innovación procurando el cultivo de jaiba en ambiente controlado (acuicultura) pueden sumar en esta dirección. Asimismo, es importante la búsqueda de capacitación en aspectos técnicos de procesamiento, sanitario, comercialización.

Como se ha insistido, la asignación de derechos de propiedad es un poderoso incentivo para que los usuarios busquen el uso eficiente de los recursos pesqueros, pero también su conservación. La efectividad en el cumplimiento normativo jugaría un rol principal para que los agentes que incurran en prácticas inadecuadas de pesca internalicen las externalidades a través de sanciones. Por otro lado, los programas de educación ambiental basados con énfasis en el conocimiento ecosistémico son un referente para la conservación del recurso.

Por otro lado, un programa informativo del sector pesquero podría otorgarles elementos a los agentes económicos para mejorar la toma de decisiones. En términos generales, es importante que los agentes económicos estén receptivos a las señales del mercado, como los precios de los productos pesqueros, posible reorientación de la demanda, estar atentos a los gustos y preferencias de los consumidores. Comprender las variables que influyen en

el mercado facilita a los actores tomar buenas decisiones que les permitan aprovechar oportunidades o prever y enfrentar amenazas.

Tabla 15. Plan estratégico para un ordenamiento en la pesquería de jaiba

Directrices	Iniciativas	Acciones	Partes involucradas
<i>Revaloración de los Derechos de Propiedad</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estimación del esfuerzo de pesca real</li> <li>▪ Determinación de los niveles permisibles de captura.</li> <li>▪ Promover la formalización total de la actividad.</li> </ul>	<p>Elaborar un padrón de la flota pesquera artesanal que participa en la pesquería.</p> <p>Análisis bioeconómico de la pesquería.</p> <p>Sesiones informativas sobre procedimientos legales y de formalización de permisos de pesca.</p> <p>Reducción de barreras y costos para la formalización.</p>	Agentes gubernamentales / sector académico / pescadores
<i>Tasa de extracción sostenible</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medidas de control en la captura (cuotas de captura, zonificación, etc)</li> </ul>	<p>Monitoreo periódico del <i>stock</i>.</p> <p>Valoración de posibles medidas en el control de la captura.</p> <p>Analizar los impactos del cambio climático.</p>	Agentes gubernamentales/ sector académico/ ONG´s
<i>Maximización de beneficios y conservación del recurso biológico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incrementar el valor agregado en la cadena de producción de la pesquería.</li> </ul> <p>Promover la innovación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incentivar el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros</li> </ul>	<p>Atraer inversión pública y privada en infraestructura para el sector.</p> <p>Capacitación en aspectos técnicos de procesamiento, sanitario, comercialización.</p> <p>Analizar la factibilidad de cultivar la jaiba en ambiente controlado (acuicultura).</p> <p>Efectividad en el cumplimiento normativo.</p> <p>Programas de educación ambiental.</p> <p>Programas informativos del sector pesquero.</p>	Agentes gubernamentales / sector pesquero / iniciativa privada/ pescadores /comunidad

Sin duda, un ordenamiento pesquero supone una sinergia entre agentes económicos, sociales e institucionales. Un ordenamiento pesquero eficaz, podría ofrecer los grupos de interés de la cadena productiva una serie de beneficios de tipo económicos, sociales ambientales y contribuir, por ende, al uso sostenible de los recursos pesqueros.

Tabla 16. Beneficios potenciales de un ordenamiento pesquero

<b>Dimensión de la sostenibilidad</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Indicador asociado</b>
<i>Ambiental</i>	Incentivo para el cuidado y conservación del recurso.  Gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Conocimiento ecosistémico</i></li> </ul>
<i>Económica</i>	Incentivo para uso eficiente de los recursos materiales.  Mayores beneficios económicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Productividad</i></li> <li>▪ <i>Ingresos</i></li> <li>▪ <i>Innovación</i></li> </ul>
<i>Social</i>	Ampliación del campo de acción de los pescadores.  Aumento en el interés de participar en iniciativas públicas y privadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Riesgo económico</i></li> <li>▪ <i>Organización y participación</i></li> </ul>

Fuente: elaboración propia

Este trabajo muestra el potencial de implementar el MESMIS en sistemas pesqueros. Los indicadores establecidos para la medición de la sostenibilidad podrían replicarse en otros estudios similares al proveer información de tipo social, económica y ambiental; que en su conjunto conforman los pilares de la sostenibilidad. Esto permitió visualizar un panorama más apegado a la realidad del sistema evaluado. Los resultados permitieron dilucidar la situación actual de la pesquería y la elaboración de un plan de ordenamiento pesquero

dentro del cual están contenidas estrategias y medidas de conservación más efectivas para mantener este recurso en niveles viables para su utilización en el largo plazo.

## REFERENCIAS

- Aguado, I., Echebarría, M., & Barrutia, J. M. (2009). El desarrollo sostenible a lo largo de la historia del pensamiento económico. *Revista de Economía Mundial*, 21, 87-110. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86611886004>
- Bracamonte, A (2001), *Características históricas y socioeconómicas de las comunidades de Kino Viejo y Punta Chueca con énfasis en la actividad pesquera*, CIMEX, A.C.- Programa Golfo de California.
- CMDRS. (2018). *Propuestas de políticas públicas para el desarrollo rural sustentable 2019-2024*. Recuperado de <https://www.cmdrs.gob.mx/sites/default/files/cmdrs/sesion/2019/01/24/1759/generales/6-asuntos-generales.pdf>.
- COBI. (2004). *La Pesquería de la jaiba verde (Callinectes Bellicosus) en la región de Bahía de Kino y el Canal del Infiernillo entre 1998 Y 2002*. Recuperado de [https://cobi.org.mx/wp-content/uploads/2012/08/2004-t-cobi\\_rep\\_jaiba\\_040920.pdf](https://cobi.org.mx/wp-content/uploads/2012/08/2004-t-cobi_rep_jaiba_040920.pdf)
- CONAPESCA. (2018). *Boletín Comercio de Acuicultura y Pesca*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/545097/BOLETIN\\_COMERCIO\\_EXTERIOR\\_DE\\_ACUACULTURA\\_Y\\_PESCA\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/545097/BOLETIN_COMERCIO_EXTERIOR_DE_ACUACULTURA_Y_PESCA_2018.pdf)
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/I9540ES/i9540es.pdf>.
- Fernandez-Rivera, F., Suárez, A., Amador, I., Gastelum, E., Espinosa, M. J., & Torre, J. (2018). Bases para el ordenamiento de la pesca artesanal con la participación del sector productivo en la Región de las Grandes Islas, Golfo de California. *Ciencia Pesquera*, 26(1). [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/417212/9\\_CP\\_26\\_1\\_mayo\\_2018\\_Fernandez-Rivera\\_et\\_al\\_ordenamiento.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/417212/9_CP_26_1_mayo_2018_Fernandez-Rivera_et_al_ordenamiento.pdf)
- Gallopin, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico* (N.o 64). CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5763>
- Ibarra , L. E., Olivas , E., y Casas , E. V. (2013). Diagnóstico de la Industria de Jaiba a Partir de un Estudio de las Comercializadoras Ubicadas en la Región Costera de Bahía de Kino, Sonora. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 6(7), 91-103. Recuperado de [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2286386](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2286386).
- Inteligencia Pública, EDF de México. (2019). *Impacto Social de la Pesca Ribereña en México: Propuestas para impulsar el bienestar social en el sector pesquero*. Recuperado de <https://mexico.edf.org/sites/mexico.edf.org/files/ImpactoSocialdeLaPescaenMexico.pdf>.
- Karnad, D., Gangal, M., y Karanth, K. K. (2013). Perceptions matter: how fishermen's perceptions affect trends of sustainability in Indian fisheries. *Oryx*, 48(2), 218-227. <https://doi.org/10.1017/s003060531200125>.
- OECD (1992), *Technology and the Economy. The key relationships*, Paris

ONU. (1987). *Nuestro futuro común*. Recuperado de [http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE\\_LECTURE\\_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf](http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf).

ONU. (1995). *Código de Conducta para la Pesca Responsable*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/V9878S/V9878S00.htm>.

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. The Free Press.

Pérez, F. R., & Canizales, A. A. (2015). Alternativas de sustentabilidad para la pesca artesanal en Sonora. En *Propuestas para un desarrollo sustentable en Sonora* (Primera ed., Vol. 1, pp. 1-37). Pearson.

Rodríguez, D (2017). *Análisis de la estructura poblacional de la jaiba café (Callinectes bellicosus) en la costa de Sonora y sus implicaciones para el manejo pesquero*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur.

SAGARHPA. (2016). *Programa de Mediano Plazo Desarrollo Pesquero y Acuícola 2016-2021*. [http://sagarhpa.sonora.gob.mx/portal\\_sagarhpa/images/archivos/PMP/PMPPescaAcuicultura5.pdf](http://sagarhpa.sonora.gob.mx/portal_sagarhpa/images/archivos/PMP/PMPPescaAcuicultura5.pdf).

SEMARNAT. (2017). *Manifestación de impacto ambiental modalidad particular proyecto: Kino Mágico*. <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgiraDocs/documentos/son/resumenes/2017/26SO2017T0015.pdf>

SIAP. (2018). *Atlas Agroalimentario 2018*. Recuperado 20 de abril de 2020, de [https://nube.siap.gob.mx/gobmx\\_publicaciones\\_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018](https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2018/Atlas-Agroalimentario-2018).

UNDP. (2012). *Realizing the future we want* (N.o 216). <https://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/poverty-reduction/realizing-the-future-we-want.html>

Pearce, D., & Turner, R. (1995). *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente* (2da ed.). Celeste.

Hartley, M. (2008). Economía Ambiental y Economía Ecológica: un balance crítico de su relación. *Economía y Sociedad*, 33 y 34, 55-65. <http://hdl.handle.net/11056/17606>

Haro, A., & Taddei, I. (2014). Sustentabilidad y economía: la controversia de la valoración ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio*, XIV(46), 743-767. <http://www.scielo.org.mx/pdf/est/v14n46/v14n46a7.pdf>

Chávez, L. M. (2019). Desarrollo sustentable: concepto, interpretaciones y su evaluación en el ámbito rural [Libro electrónico]. En A. J. Nájera (Ed.), *Estudios rurales en México* (pp. 113-140). CLACSO. <https://doi.org/10.2307/j.ctvtwx358.8>

Carciofi, I., & Azqueta, D. (2012). Territorio, desarrollo tecnológico y gestión de recursos naturales renovables: el caso de la pesca. *Investigaciones Regionales*, 23(Asociación Española de Ciencia Regional), 145-170. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28924472007>

Azqueta, D. (2002). *Introducción a la economía ambiental*. McGraw-Hill.

- Azqueta, D. (1994). *Valoración económica de la calidad ambiental*. McGraw Hill.
- Martínez, A., & Roca, J. (2000). *Economía Ecológica y Ecologismo Popular*. ICARIA.
- Aguilera-Klink, F., & Alcántara, V. (1994). *De la economía ambiental a la economía ecológica*. ICARIA.
- Constanza, R., Cumberland, J., Daly, H., Goodland, R., & Norgaard, R. (2014). *An introduction to ecological economics*. St. Lucie Press.
- Tetreault, D. (2008). Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales. *Estudios Sociales*, 16(32), 228-263. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41703208>
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process* (Reprint 2014 ed.). Harvard University Press.
- Herrmann-Pillath, C. (2011). The evolutionary approach to entropy: Reconciling Georgescu-Roegen's natural philosophy with the maximum entropy framework. *Ecological Economics*, 70(4), 606-616. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.11.021>
- Naredo, J. M. (1994). Fundamentos de la economía ecológica. En *De la economía ambiental a la economía ecológica* (pp. 231-252). ICARIA.
- Kapp, W. (1976). El carácter de sistema abierto de la economía y sus implicaciones. En *De la economía ambiental a la economía ecológica* (pp. 199-212). ICARIA.
- Costanza, R. (1992). *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability* (Revised ed.). Columbia University Press.
- Martínez-Alier, J. (Septiembre de 1996). *La economía ecológica como ecología humana*. Trabajo presentado en III Foro del Ajusco, México.
- Naredo, J.M. (Noviembre de 1996). *Economía y sostenibilidad: la economía ecológica en perspectiva*. Trabajo presentado en el III Congreso Nacional del Medio Ambiente, Madrid.
- Barkin, D. & Rosas, M. (2005). *¿Es posible un modelo alternativo de acumulación? Una propuesta para la nueva ruralidad*. Trabajo presentado en II Congreso Iberoamericano sobre Desarrollo y Medio Ambiente. Puebla, México.
- Ehrlich, P., & Ehrlich, A. (1993). *La explosión demográfica. El principal problema ecológico*. Salvat.
- Kallis, G., Kerschner, C., & Martínez-Alier, J. (2012). The economics of degrowth. En *Ecological Economics* (Vol. 84, pp. 172-180). Elsevier, Cambridge.
- Illge, L., & Schwarze, R. (2009). A matter of opinion: how ecological and neoclassical environmental economists and think about sustainability and economics. En *Ecological Economics*, (68.a ed., Vol. 3, pp. 594-604). Elsevier, Cambridge.
- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R., Lomas, P., & Montes, C. (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. En *Ecological Economics* (69.a ed., Vol. 6, pp. 1209-1218). Elsevier, Cambridge.

- Venkatachalam, L. (2007). Environmental economics and ecological economics: Where they can converge? En *Ecological Economics* (61.a ed., Vols. 2–3, pp. 550–558). Elsevier, Cambridge.
- Altieri, M., & Nichols, I. (2000). Agroecología. *Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental.*
- Rodrigues, A., Tommasino, H., Foladori, G., & Gregorczyk, A. (2003). ¿Es correcto pensar la sustentabilidad a nivel local? Un análisis metodológico a partir del estudio de caso en un área de protección ambiental en el litoral sur de Brasil. *Theomai Journal. Red de Estudios sobre Sociedad, Naturaleza y Desarrollo*, 7. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12400706>.
- Gusman, M. (2003). As Dimensões da Sustentabilidade e sus Indicadores. *EMBRAPA Meio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Pecuária e Abastecimento.*, 16–35. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164528/1/Ferraz-as-dimensoes.pdf>.
- Jiménez-Herrero, L. (2003). Cambio global, desarrollo sostenible y economía ecológica. *Ecología y economía para un desarrollo sostenible*, Universitat de Valencia, 13–62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=3702>
- Ness, B., Urbel-Piirsalu, E., Anderberg, S., & Olsson, L. (2007). Categorising tools for sustainability assessment. En *Ecological Economics* (Vol.60, pp. 498–508). Elsevier, Cambridge.
- Singh, H. R., Murty, S. K., Gupta, A. K., & Dikshit. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. En *Ecological Indicators* (9.a ed., Vol. 2, pp. 189–212). Elsevier, Amsterdam.
- Maynard, S., James, D., & Davidson, A. (2014). Determining the value of multiple ecosystem services in terms of community wellbeing: who should be the valuing agent? En *Ecological Economics* (p. SPI). Elsevier, Cambridge.
- Egoh, B., Reyers, B., Rouget, M., Bode, M., & Richardson, D. (2009). Spatial congruence between biodiversity and ecosystem services in South Africa. En *Biological Conservation* (Vol. 142, pp. 553–562). Elsevier, Cambridge.
- Schagner, J. P., Brander, L., Maes, J., & Hartje, V. (2013). Mapping ecosystem services' values: current practice and future prospects. En *Ecosystem Services* (Vol. 4, pp. 33–46). Elsevier, Amsterdam.
- Derissen, S., & Latacz-Lohmann, U. (2013). What are pes? A review of definitions and an extension. En *Ecosystem Services* (Vol. 6, pp. 12–15). Elsevier, Cambridge
- Tacconi, L. (2012). Redefining payments for environmental services. En *Ecological Economics* (Vol. 73, pp. 29–36). Elsevier, Cambridge.
- Laurans, Y., & Mermet, L. (2014). Ecosystem services economic valuation, decision-support system or advocacy? En *Ecosystem Services* (Vol. 7, pp. 98–105). Elsevier, Cambridge.
- Martínez-Alier, J., Roca-Jusmet, J., & Sánchez, J. (1998), *Curso de economía ecológica*, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Oficina Regional para América Latina y el Caribe, México.

Munda, G. (1995). *Multicriteria evaluation in a fuzzy environment: theory and applications in ecological economics*. Physica-Verlag.

Gasparatos, A., & Scolobig, A. (2012). Choosing the most appropriate sustainability assessment tool. En *Ecological Economics* (Vol. 80, pp. 1–7). Elsevier, Cambridge.

de Oliveira, L. H., Antunes, C., & Madeira, A. P. (2019). Sustainability of mangrove crab ( ) gathering in the southeast Brazil: A MESMIS-based assessment. *Ocean & Coastal Management*, 179, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2019.104862>

Masera, O., Astier, M., & López-Ridaura, S. (1999). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS*. Mundi-Prensa.

ONU, (2007). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. 3ª ed. ONU. 93.

FAO, (1993). *FESLM: an international framework for evaluating sustainable land management*. FAO report, 73.

Brunett, L., García, A., González, C., De León, F., & Climent, J. (2006). La agroecología como paradigma para el diseño de la agricultura sustentable y metodologías para su evaluación. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*. 6 (12), 84-103.

## ANEXOS



**Universidad Autónoma de Baja California**  
**Facultad de Economía y Relaciones Internacionales**  
**Pesca y sostenibilidad: la pesquería de jaiba en Bahía de Kino, México**



El presente cuestionario tiene el propósito de recabar información para conocer las características económicas, sociales y ambientales de la pesquería de jaiba de Bahía de Kino para estimar el nivel de desempeño sostenible actual y elaborar propuestas para su fortalecimiento.

Localidad \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_ # Encuesta \_\_\_\_\_

### Sección I. Datos del encuestado (pescador)

1. Nombre \_\_\_\_\_ Capitán \_\_\_ Tripulante \_\_\_ Edad \_\_\_\_\_
2. Lugar de nacimiento \_\_\_\_\_
3. Años viviendo en Bahía de Kino \_\_\_\_\_
4. Último grado de estudios \_\_\_\_\_

5. ¿Cuál de las siguientes opciones lo describe como pescador?
- Pescador permanente (*todo el año me dedico a la actividad pesquera, siendo mi única o principal fuente de ingresos*)
- Pescador temporal (*me dedico a la pesca durante ciertos meses del año o en alguna temporada de alto valor comercial*)

### Sección II. Organización y desarrollo de la actividad pesquera

6. Nombre de la Panga (embarcación) \_\_\_\_\_ Matrícula (opcional) \_\_\_\_\_

7. Indicar los siguientes datos con relación a la tripulación:
- Total de tripulantes en panga
- Total de hombres en panga
- Total de mujeres en panga
- ¿Cuántos tripulantes son familiares del encuestado?
- ¿Cuántos tripulantes tienen contrato (*con cooperativa, permisionario, planta procesadora, etc*)
- ¿Cuántos de los tripulantes son pescadores libres?

8. Tiempo efectivo de trabajo: Hora de salida \_\_\_\_\_ Hora de llegada \_\_\_\_\_
9. Zona (s) de captura \_\_\_\_\_

10. Indicar si es propietario del siguiente equipo de pesca: (*puede ser más de una opción*)
- Panga
- Motor
- Artes de pesca
- Todas las anteriores
- No soy propietario

<p>11. Figura que ampara la captura:</p> <p><input type="checkbox"/> Permisionario</p> <p><input type="checkbox"/> Cooperativa</p> <p><input type="checkbox"/> Planta procesadora</p> <p><input type="checkbox"/> Libre</p> <p><input type="checkbox"/> Otra _____</p>
<p>12. ¿Cuál de las siguientes artes de pesca utiliza?</p> <p><input type="checkbox"/> Trampa rectangular / ¿Cuántas unidades? _____</p> <p><input type="checkbox"/> Trampa de aro / ¿Cuántas unidades? _____ ¿Cuánto tiempo lleva usando el aro? _____</p> <p><input type="checkbox"/> Red (Chinchorro) / ¿Cuántos metros? _____</p> <p><input type="checkbox"/> Otra _____ / Unidades o metros _____</p>

13. ¿Aproximadamente, que cantidad de jaiba captura en una semana en temporada? **Kg** \_\_\_\_\_ **Ton** \_\_\_\_\_
14. ¿Aproximadamente, qué cantidad de jaiba que capturó la temporada pasada? **Kg** \_\_\_\_\_ **Ton** \_\_\_\_\_
15. ¿Cuál fue el precio recibido por kg de jaiba durante la temporada de 2021? \$ \_\_\_\_\_
16. ¿Cuál fue el precio recibido por kg de jaiba la temporada pasada \$ \_\_\_\_\_

<p>17. Figura (s) a la que le vende las capturas:</p> <p><input type="checkbox"/> Permisionario (%) _____</p> <p><input type="checkbox"/> Cooperativa (%) _____</p> <p><input type="checkbox"/> Planta procesadora (%) _____</p> <p><input type="checkbox"/> Otra / Indicar _____ (%) _____</p>
---

18. ¿Cómo se establece el precio que reciben por la jaiba?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

19. ¿Qué otra (s) especie (s) ha capturado durante la última semana?			
Nombre de la especie	Cantidad (Kgs/tons)	Precio/kg recibido	¿A quién le vendió estas capturas?
1.			
2.			
3.			

20. ¿Cuál es el porcentaje de días que ha capturado jaiba desde que inició la temporada este año?
- 100 %
- 70 %
- 50 %
- 30 %
- 10 %
- Menos del 10%
- Indicar porcentaje

21. ¿Cómo se distribuyen los ingresos entre la tripulación? Indicar el porcentaje para cada uno.

A. Capitán \_\_\_\_\_ %  
 B. Panga \_\_\_\_\_ %  
 C. Tripulante 1 \_\_\_\_\_ %  
 D. Tripulante 2 \_\_\_\_\_ %  
 E. \_\_\_\_\_ %

22. Aproximadamente cuánto es su ingreso o salario mensual como pescador

\$4,300 M.N o menos (un salario mínimo)

+ \$4,301 M.N. a \$8,600 M.N (dos salarios mínimos)

+ \$8,601 M.N a \$12,800 M.N (tres salarios mínimos)

+ \$12,801 M.N a \$17,000 M.N (cuatro salarios mínimos)

+ 17,001 M.N a \$21,300 M.N (cinco salarios mínimos)

+ de \$21,301 M.N (seis salarios mínimos o más)

Otro \_\_\_\_\_

23. Señale las cinco especies de mayor importancia por su valor económico e interés de captura: (1 es la más importante y 5 es la menos importante).
1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
24. ¿Cuál es la talla que debe tener el caparazón de la jaiba para poder ser capturada? \_\_\_\_\_
25. ¿Cuál es el nombre común con el que se le conoce a la jaiba de Bahía de Kino? \_\_\_\_\_
26. ¿Cuál es el período de veda de la jaiba? \_\_\_\_\_

**Sección III. Gastos fijos y Gastos variables**

27. Para estar en condiciones de pescar, indicar los gastos que se han efectuado en esta temporada:

En compra o reparación de motor \$ \_\_\_\_\_ ¿Quién efectuó el gasto? \_\_\_\_\_

En compra o reparación de panga \$ \_\_\_\_\_ ¿Quién efectuó el gasto? \_\_\_\_\_

En artes de pesca \$ \_\_\_\_\_ ¿Quién efectuó el gasto? \_\_\_\_\_

28. Indicar los gastos que realiza semanalmente en los siguientes rubros al pescar:

a) En gasolina \$ \_\_\_\_\_ Litros \_\_\_\_\_

b) En aceite \$ \_\_\_\_\_ Litros \_\_\_\_\_

c) Guantes \$ \_\_\_\_\_

d) Carnada \$ \_\_\_\_\_ Kgs \_\_\_\_\_

e) Alimentos (lunch) \$ \_\_\_\_\_

f) Reparaciones menores al equipo y/o artes de pesca (adecuaciones menores de mantenimiento) \$ \_\_\_\_\_

g) Otros \_\_\_\_\_ \$ \_\_\_\_\_

29. Indicar si recibe subsidio para la compra de los siguientes insumos y/o equipo:

Gasolina \$ \_\_\_\_\_

Motor \$ \_\_\_\_\_

Panga \$ \_\_\_\_\_

Artes de pesca \$ \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_ \$ \_\_\_\_\_

**Sección IV. Variables de interés**

<p>30. Respecto a 2020, ¿cuál ha sido el comportamiento de la pesquería de jaiba esta temporada?:</p> <p><input type="checkbox"/> Sin capturas o disminución de hasta 75% en la temporada</p> <p><input type="checkbox"/> Las capturas disminuyeron en un 50% durante la temporada</p> <p><input type="checkbox"/> Las capturas disminuyeron en 25% durante la temporada</p> <p><input type="checkbox"/> Capturas constantes durante la temporada</p> <p><input type="checkbox"/> Incremento de capturas a lo largo de la temporada</p>										
<p>31. Tomando en cuenta las últimas tres temporadas, el precio que recibo por la jaiba:</p> <p><input type="checkbox"/> Ha aumentado</p> <p><input type="checkbox"/> Ha disminuido</p> <p><input type="checkbox"/> Ha permanecido igual</p>										
<p>32. Económicamente, considero que la pesquería de jaiba es:</p> <p><input type="checkbox"/> Muy conveniente</p> <p><input type="checkbox"/> Conveniente</p> <p><input type="checkbox"/> Moderadamente conveniente</p> <p><input type="checkbox"/> Poco conveniente</p> <p><input type="checkbox"/> Nada conveniente</p>										
<p>33. En orden de importancia, señale los aspectos que influyen en su decisión para capturar jaiba en lugar de otras especies: <i>(1 es el más importante)</i></p> <p><input type="checkbox"/> El volumen que se puede capturar</p> <p><input type="checkbox"/> El precio que recibo</p> <p><input type="checkbox"/> La disponibilidad del recurso</p> <p><input type="checkbox"/> Bajo costo de realizar la actividad</p> <p><input type="checkbox"/> Otro_____</p>										
<p>34. Además de la pesca, ¿Qué otras actividades realizan y qué porcentaje representa del total de sus ingresos?</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><b>Actividad</b></th> <th style="text-align: right;"><b>Porcentaje de mis ingresos totales</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Construcción</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Comercio</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Elaborar artesanías</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Otra (s) / ¿cuáles?___</td> <td style="text-align: right;">%</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje de mis ingresos totales</b>	<input type="checkbox"/> Construcción	%	<input type="checkbox"/> Comercio	%	<input type="checkbox"/> Elaborar artesanías	%	<input type="checkbox"/> Otra (s) / ¿cuáles?___	%
<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje de mis ingresos totales</b>									
<input type="checkbox"/> Construcción	%									
<input type="checkbox"/> Comercio	%									
<input type="checkbox"/> Elaborar artesanías	%									
<input type="checkbox"/> Otra (s) / ¿cuáles?___	%									
<p>35. ¿Cuántos integrantes de la tripulación cuentan con alguno de los siguientes servicios médicos?</p> <p><input type="checkbox"/> IMSS</p> <p><input type="checkbox"/> ISSSTESON</p> <p><input type="checkbox"/> ISSSTE</p> <p><input type="checkbox"/> INSABI</p> <p><input type="checkbox"/> Otro_____</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno</p>										
<p>36. Actividades comunitarias en las que participa habitualmente:</p> <p><input type="checkbox"/> Iglesia</p> <p><input type="checkbox"/> Equipo deportivo</p>										

<input type="checkbox"/> Grupos productivos <input type="checkbox"/> Brigadas de limpieza <input type="checkbox"/> Grupos culturales ( <i>Música, danza</i> ) <input type="checkbox"/> Otros_____
37. Indicar las actividades o acuerdos en las que participa o ha participado: <input type="checkbox"/> Establecimiento de vedas voluntarias <input type="checkbox"/> Talleres de capacitación relativos a la pesca <input type="checkbox"/> Reuniones informativas sobre la situación del sector pesquero <input type="checkbox"/> Otros / ¿Cuáles?_____
38. ¿En qué medida se considera satisfecho con el oficio de pescador? A) Totalmente satisfecho b) Satisfecho c) Moderadamente satisfecho d) Poco satisfecho e) Nada satisfecho

#### **Sección V. Opinión del pescador**

39. En orden de importancia, indique los aspectos que considere contribuyen a preservar la jaiba: <input type="checkbox"/> No capturar ejemplares hembras y juveniles <input type="checkbox"/> Usar artes de pesca adecuadas <input type="checkbox"/> Reducir la cantidad de usuarios (pescadores) <input type="checkbox"/> Normas más severas para sancionar las prácticas de pesca inapropiadas <input type="checkbox"/> Otro_____
40. En orden de importancia, señale los responsables de procurar un ecosistema marino saludable y sostenible: <input type="checkbox"/> Autoridades de pesca <input type="checkbox"/> Pescadores <input type="checkbox"/> Permisionarios y cooperativas <input type="checkbox"/> La comunidad <input type="checkbox"/> Todos los anteriores <input type="checkbox"/> Otros_____

41. ¿Cuáles considera que son los principales problemas que enfrenta la pesquería de jaiba en Bahía de Kino?

---



---

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## Anexo II

### Guion de entrevista para las Plantas Procesadoras de jaiba en Bahía de Kino

#### Sección 1. Producción y mercado de jaiba

1. ¿Tiempo involucrado en la pesquería de jaiba?
2. ¿Cuáles fueron sus principales motivaciones para ingresar a la pesquería?
3. Explicar la conveniencia económica de la pesquería con relación a otras especies  
(*Ingresos, costos, productividad*)
4. ¿Cuáles son las capacidades técnicas y productivas de la planta procesadora?  
(*Mano de obra, maquinaria, técnicas de preservación, transformación, innovación y envasado*)
5. Referente a su esquema de producción actual, ¿Qué aspectos considera como debilidades y cuáles como fortalezas?
6. Explicar las características del mercado  
(*Principales compradores, determinantes de la oferta y demanda de jaiba, competidores*)
7. ¿Cuál es la situación actual de la demanda de jaiba?
8. ¿Quiénes y cómo son sus competidores en los mercados internacionales?
9. ¿Qué oportunidades y amenazas identifica en el mercado de jaiba (*ámbito nacional e internacional*)?
10. ¿Para Usted qué es una pesquería competitiva?

#### Sección 2. Condiciones de oferta y demanda de jaiba

11. ¿Qué características físicas, nutricionales, organolépticas y de calidad debe tener la jaiba requerida por el mercado nacional e internacional?
12. ¿Qué aspectos legales, ambientales, o comerciales considera complicado cumplir para continuar en el procesamiento y comercialización de la jaiba?
13. ¿Qué adecuaciones en la producción, procesamiento o regulación puede identificar para que la jaiba tenga mayor valor comercial?

#### Sección 3. Expectativas del mercado de jaiba

14. ¿Cuáles son las expectativas relativas a la demanda de jaiba en los próximos años?
15. ¿Qué es una pesquería sostenible?
16. ¿Cuál es el impacto comercial, social y ambiental de una pesquería sostenible? (*Principales beneficios percibidos por los agentes económicos*)
17. ¿Quién o quiénes son los responsables de preservar la pesquería de jaiba?
18. ¿Cómo puede contribuir a la sostenibilidad de la pesquería?