



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS**



# EL POTENCIAL DE CERTIFICACIÓN DE LA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE CAMARÓN DEL GOLFO DE CALIFORNIA

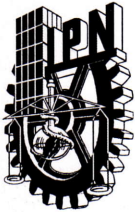
TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO  
DE MAESTRÍA EN CIENCIAS  
EN  
MANEJO DE RECURSOS MARINOS

PRESENTA

LUIS CESAR ALMENDAREZ HERNÁNDEZ

LA PAZ, B.C.S., DICIEMBRE DE 2008



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
*ACTA DE REVISION DE TESIS*

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., siendo las 12:00 horas del día 14 del mes de Noviembre del 2008 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de Tesis designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CICIMAR para examinar la tesis de grado titulada:

**“EL POTENCIAL DE CERTIFICACIÓN DE LA PESQUERÍA DE ARRASTRE  
DE CAMARÓN DEL GOLFO DE CALIFORNIA”**

Presentada por el alumno:

**ALMENDAREZ**  
Apellido paterno

**HERNÁNDEZ**  
materno

**LUIS CÉSAR**  
nombre(s)

Con registro: 

A	0	7	0	1	9	9
---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al grado de:

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS**

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACION DE LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

**LA COMISION REVISORA**

Director de tesis  
**PRIMER VOCAL**

**DR. DANIEL LLUCH BELDA**

**PRESIDENTE**

**DR. ERNESTO AARÓN CHÁVEZ ORTIZ**

**SECRETARIO**

**DR. FRANCISCO ARREGUÍN SÁNCHEZ**

**SEGUNDO VOCAL**

**DR. GERMÁN PONCE DÍAZ**  
2°. DIRECTOR

**TERCER VOCAL**

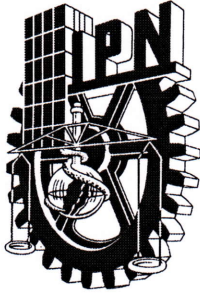
**DR. PABLO DEL MONTE LUNA**

**EL PRESIDENTE DEL COLEGIO**

**DR. RAFAEL CERVANTES DUARTE**



**IPN  
CICIMAR  
DIRECCION**



**INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

**CARTA CESIÓN DE DERECHOS**

En la Ciudad de La Paz, B.C.S., el día 18 del mes Noviembre del año 2008, el (la) que suscribe LUIS CÉSAR ALMENDAREZ HERNÁNDEZ alumno(a) del Programa de MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS con número de registro A070199 adscrito al CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS MARINAS manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de tesis, bajo la dirección de: DR. DANIEL LLUCH BELDA y DR. GERMÁN PONCE DÍAZ y cede los derechos del trabajo titulado: "EL POTENCIAL DE CERTIFICACIÓN DE LA PESQUERÍA DE ARRASTRE DE CAMARÓN DEL GOLFO DE CALIFORNIA" al Instituto Politécnico Nacional, para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y/o director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección: lach1406@hotmail.com dluch@ipn.mx gponce@ipn.mx  
Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

**LIC. LUIS CÉSAR ALMENDAREZ HERNÁNDEZ**

*nombre y firma*

## ÍNDICE

	Página
GLOSARIO.....	III
RELACION DE TABLAS.....	IV
RELACION DE FIGURAS.....	V
RELACION DE ANEXOS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
ABSTRACT.....	X
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Significado del eco-etiquetado.....	1
1.2 Certificación del MSC.....	4
1.3 Teoría del MSC.....	6
1.4 Información asimétrica.....	6
1.5 Descripción de la pesquería.....	8
1.6 Beneficios de la certificación para esta pesquería.....	12
2. ANTECEDENTES.....	13
3. JUSTIFICACIÓN.....	16
4. OBJETIVO.....	18
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
5.1. Área de estudio.....	19
5.1.1 Localización.....	19
5.1.2 Unidad de certificación.....	19
5.2 Desarrollo de la encuesta.....	20
5.2.1 Discriminación de indicadores.....	20

5.2.2 Puntuación del MSC.....	21
5.3. Muestreo no probabilístico.....	22
5.4. Principios y Criterios del MSC para pesquerías sustentables.....	24
5.5. Análisis de la información.....	28
6. RESULTADOS.....	33
6.1 Clasificación de Encuestas.....	33
6.2 Principio 1 del MSC.....	34
6.3 Principio 2 del MSC.....	42
6.4 Principio 3 del MSC.....	52
7. DISCUSIÓN.....	64
8. CONCLUSIONES.....	86
9. RECOMENDACIONES.....	88
10. BIBLIOGRAFÍA.....	89
11. ANEXO ÚNICO.....	98

## **GLOSARIO**

**Acreditación:** procedimiento por el que un órgano autorizado reconoce oficialmente que un órgano o una persona son competentes para realizar tareas específicas.

**Certificación:** procedimiento mediante el cual un tercero garantiza por escrito o de un modo equivalente que un producto, proceso o servicio se ajusta a los requisitos especificados. La certificación puede basarse, según los casos, en una serie de actividades de inspección, como por ejemplo la inspección continua de la cadena de producción.

**Órgano de certificación:** órgano competente y reconocido que realiza la certificación. Un órgano de certificación puede supervisar las actividades de certificación realizadas en su nombre por otros órganos.

**Stock:** grupo de animales a los cuales se les puede establecer los límites geográficos y, por lo tanto, también la pesquería (las flotas de pesca) que conforman.

**Sistema de ecoetiqueta:** permite a un producto pesquero exhibir un logotipo distintivo o una declaración que certifican que el pescado se ha capturado de conformidad con las normas de conservación y sostenibilidad. El logotipo o la declaración tienen la finalidad de posibilitar la adopción de decisiones con conocimiento de causa por parte de los compradores, cuya elección puede contribuir a promover y estimular la utilización sostenible de los recursos pesqueros.

**Unidad de certificación:** es la pesquería para la cual se requiere la certificación del ecoetiquetado. La certificación podría abarcar: la pesquería entera, entendiendo por pesquería la actividad basada en un tipo de aparejo o método particular empleado para capturar una o más especies; un subcomponente de una pesquería, por ejemplo una flota nacional que pesca una población compartida; o varias pesquerías que aprovechan los mismos recursos.

## RELACIÓN DE TABLAS

	Página
Tabla I. Estadístico KMO y prueba de Bartlett, Principio 1.	99
Tabla II. Varianza total explicada, Principio 1.	99
Tabla III. Matriz de componentes rotada (Quartimax), Principio 1.	100
Tabla IV. Estadístico KMO y prueba de Bartlett, Principio 2.	100
Tabla V. Varianza total explicada, Principio 2.	101
Tabla VI. Matriz de componentes rotada (Varimax), Principio 2.	102
Tabla VII. Estadístico KMO y prueba de Bartlett, Principio 3.	102
Tabla VIII. Varianza total explicada, Principio 3.	103
Tabla IX. Matriz de componentes rotada (Varimax), Principio 3.	104
Tabla X. Volumen de la producción de camarón en peso vivo de altamar y en los cinco estados del Golfo de California, toneladas.	105

## RELACIÓN DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Producción de camarón en peso vivo, 1990-2005 (toneladas)	9
Figura 2	Embarcación de altura (a), arrastre (b) y selección del camarón (c)	11
Figura 3	Golfo de California	19
Figura 4	Encuestas aplicadas por sector institucional (a) y por grado de escolaridad (b)	33
Figura 5	Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.1, Principio 1	35
Figura 6	Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.2, Principio 1	36
Figura 7	Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.3, Principio 1	37
Figura 8	Indicador de desempeño para el subcriterio 2.1, Principio 1	37
Figura 9	Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.1 (a) y para el subcriterio 3.2 (b), Principio 1	38
Figura 10	Gráfico de sedimentación, Principio 1	39
Figura 11	Gráfico de componentes rotados (Quartimax) para los componentes 1 y 2 (a) y para los componentes 3 y 4 (b), Principio 1	42
Figura 12	Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.1, Principio 2	43
Figura 13	Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.2, Principio 2	44
Figura 14	Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.3, Principio 2	45
Figura 15	Indicadores de desempeño para el subcriterio 2.1 (a y b) y para el subcriterio 2.2 (c), Principio 2	46
Figura 16	Indicadores de desempeño para el subcriterio 2.3, Principio 2	47
Figura 17	Indicadores de desempeño para el subcriterio 2.3, Principio 2	48
Figura 18	Gráfico de sedimentación, Principio 2	49
Figura 19	Gráfico de componentes rotados (Varimax) para los componentes 1 y 2 (a) y para los componentes 3 y 4 (b), Principio 2	52
Figura 20	Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.1, Principio 3	54
Figura 21	Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.2, Principio 3	55
Figura 22	Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.3, Principio 3	56
Figura 23	Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.4, Principio 3	57
Figura 24	Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.5, Principio 3	58



Figura 25	Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.6, Principio 3	59
Figura 26	Gráfico de sedimentación, Principio 3	60
Figura 27	Gráfico de componentes rotados (Varimax) para los componentes 1 y 2 (a), para los componentes 3 y 4 (b) y para los componentes 5 y 6 (c) Principio 3	63

## RELACIÓN DE ANEXOS

	Página
Anexo A Selección de indicadores para la pesquería de camarón del Golfo de California	106
Anexo B Formato de encuesta de la pesquería de camarón	114

## RESUMEN

La pesquería de camarón del Golfo de California es una de las más importantes a nivel nacional; por su alto precio en el mercado ocupa el primer lugar en captación de divisas y el tercero en volumen. La certificación de una pesquería es un proceso voluntario que puede ser solicitado por parte de los productores, a través de un organismo internacional como lo es el Consejo de Administración Marina (Marine Stewardship Council, MSC por sus siglas en inglés). El fundamento para llevar a cabo un proceso de certificación reside en la protección al medio ambiente a través de diferentes incentivos de mercado, teniendo como meta conseguir una pesca sostenible, que de acuerdo con un manejo y administración eficiente del recurso se logren maximizar los beneficios económicos y al mismo tiempo mitigar los impactos ambientales. Los tres Principios en los que se basa el MSC se fundamentan en el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, evaluando que la pesquería se lleve a cabo de una manera sustentable, con un impacto de pesca menor y controlable sobre el ecosistema, así como gestionar la implementación de un sistema de manejo con buen desempeño y efectividad. Debido que a nivel mundial ninguna de las pesquerías que se han certificado hasta el presente manifiesta una complejidad semejante a esta, se hizo una revisión y análisis de los indicadores de las pesquerías ya acreditadas, desarrollando 68 indicadores para esta pesquería acordes a los tres principios del MSC, identificando los elementos más relevantes y pertinentes que se pudieran adaptar en esta pesquería. Se evaluó el conocimiento que se tiene de la pesquería de arrastre de camarón a través de encuestas aplicadas al sector gubernamental, productivo, académico y de conservación para llevar a cabo un proceso de certificación simulado, identificando las principales fortalezas y limitantes que presenta la pesquería de camarón para llevar a cabo un proceso de este tipo. Posteriormente se realizó un análisis de componentes principales con la finalidad de reducir la información recabada en las encuestas, obteniendo así una simplificación de 17 variables en el principio 1 a tan solo cuatro, de 23 a 5 componentes para el segundo principio y de 28 a 6 componentes para el último principio, logrando así una interpretación más sencilla de la información; resulta que a pesar de ser la pesquería más estudiada del país, todavía se cuenta con un alto grado

de incertidumbre y con suposiciones en la información generando decisiones y estrategias de manejo poco efectivas.

## **ABSTRACT**

The shrimp fisheries of the Gulf of California is one of the most important of this country; for its high price on the market it occupies the first place in captation of currencies and the third one in volume. The certification of a fishery is a voluntary process that can be requested on the part of the producers, across an international organization like it he is the Marine Stewardship Council (MSC). The foundation to carry out a process of certification resides in the protection to the environment across different incentives of market, having as goal obtain a sustainable fishing, which in agreement with a managing and efficient administration of the resource is achieved to maximize the economic benefits and at the same time to mitigate the environmental impacts. Three Principles on which the MSC is based relapses into the Code of Conduct for the Fishing Responsible for the FAO, evaluating that the fishery carries out of a way sustainable, with an impact of minor and controllable fishing on the ecosystem, this way like to manage the implementation of a system of managing with good performance and efficiency. Owed that worldwide none of the fisheries that have been certified up to the present demonstrates a complexity similar to this one, there was done a review and analysis of the indicators of the already accredited fisheries, developing 68 indicators for this fishery chords to three principles of the MSC, identifying the most relevant and pertinent elements that they could adapt in this fishery. It evaluate the knowledge that is had of the fishery of dragging of shrimp across surveys applied to the governmental, productive, academic sector and conservation to carry out a process of certification simulated, identifying the principal strengths and bounding that presents the shrimp fisheries to carry out a process of this type. Later there was realized an analysis of principal components by the purpose of reducing the information obtained in the surveys, obtaining this way a simplification of 17 variables in the principle 1 to only four, from 23 to 5 components for the second principle and from 28 to 6 components for the last principle, achieving this way an interpretation more simple of the information; it turns out that in spite of being the fishery more studied of the country, yet one possesses a high degree of uncertainty and with suppositions in the information generating decisions and slightly effective strategies of managing.

## 1. INTRODUCCIÓN

Los programas de certificación pesquera se basan en el manejo responsable de las pesquerías a través de incentivos de mercado, maximizando los beneficios económicos y mitigando los impactos ambientales que la pesquería pudiera provocar, teniendo objetivos claros de largo plazo en cuanto a la explotación racional y sostenible de los recursos pesqueros. Las pesquerías que buscan la certificación del Consejo de Administración Marina (MSC, por sus siglas en inglés) deben reunir la información indispensable para demostrar que cumplen con los principios y criterios internacionales adoptados por ese organismo en relación con la pesca, basados en el Código de Pesca Responsable de la FAO (Wessells *et al.*, 2001).

La pesquería de camarón es extraordinariamente compleja por la composición multiespecífica de sus capturas, con amplia distribución geográfica, la secuencialidad de su explotación que implica pesquerías, artes, sectores sociales y estrategias de pesca diferentes; así como de la existencia de una importante industria acuícola que complementa y compite con la pesquería, entre otros. A nivel mundial, ninguna de las pesquerías que se han certificado hasta el presente muestra una complejidad semejante.

### 1.1 Significado del eco-etiquetado

El eco-etiquetado es un instrumento económico fundamentado en la protección al medio ambiente a través de la creación de diferentes incentivos de mercado para orientar la conducta del consumidor al comprar (FAO, 2002), teniendo como meta el manejo responsable y sustentable de las pesquerías o, como lo mencionan Phillips *et al.* (2003) ...“los programas de certificación pueden ser usados para modificar las practicas de manejo”. Una definición clara de eco-etiquetado es la que presenta la FAO (2005):

“Los sistemas de eco-etiquetado permiten a un producto pesquero exhibir un logotipo distintivo o una declaración que certifican que el pescado se ha capturado de

conformidad con las normas de conservación y sostenibilidad. El logotipo o la declaración tienen la finalidad de posibilitar la adopción de decisiones con conocimiento de causa por parte de los compradores, cuya elección puede contribuir a promover y estimular la utilización sostenible de los recursos pesqueros.”

Existen diferentes modalidades de eco-etiquetas, que son usadas en diferentes aspectos y formas, entre las que destacan el uso de algún tipo de programa nacional, estándares intergubernamentales, las que promulga la CITES, la etiqueta “verde” de la Unión Europea, las utilizadas por los productos de la ISO, la Organización Mundial de Comercio (WTO), de iniciativas no gubernamentales (ONG’s), el Consejo de Flora Marina (FSC) y el Consejo de Administración Marina (MSC), que es al que se va a referir en este trabajo, entre las más destacadas a nivel mundial (Gardiner & Viswanathan 2004). Para llevar a cabo un proceso de certificación se requiere cumplir con un conjunto de estándares y criterios contra los que será sometido el bien o recurso a evaluar.

Hay una clasificación general usada para los programas de eco-etiquetado hecha por Wessells *et al.* (2001) que a continuación se resume:

- 1) Primer esquema: se refiere básicamente a declaraciones hechas por las mismas compañías en relación a los aspectos que informan al consumidor del proceso ambiental de la producción del bien.
- 2) Segundo esquema: este es básicamente usado por asociaciones industriales para sus propios miembros a través de procedimientos internos de certificación dentro de la industria o mediante compañías de certificación externas.
- 3) Tercer esquema: el proceso es solicitado por el productor a un organismo independiente; la idea principal es suministrar la mayor información verídica al consumidor acerca del proceso de producción del bien o de que el recurso es extraído de manera que no se dañe el ecosistema que habita por parte de un certificador ajeno a los productores para evitar los conflictos de interés.

Los programas de eco-etiquetado tienen el potencial de crear incentivos positivos y son utilizados para procurar la conservación de las pesquerías y el establecimiento

de políticas públicas. De una manera más específica Deere (1999) expone algunos aspectos que dan mayor fundamento para llevar a cabo un programa de eco-etiquetado en el sector pesquero, como el del tercer esquema anteriormente mencionado:

- Brindar información acerca del impacto ambiental de los productos y generar un comportamiento de compra con mayores elementos de juicio, tanto para consumidores como para intermediarios.
- Darle al consumidor la oportunidad de manifestar su preocupación ambiental / ecológica por medio de su comportamiento de compra y de los mecanismos de mercado (por ejemplo: volcar su poder adquisitivo hacia las cosechas verdes).
- Estimular a los minoristas y consumidores a adquirir sólo productos pesqueros que provengan de recursos con ordenamiento sostenible.
- Establecer normas ambientales en la elaboración del producto básico.
- Marcar diferencias de precio entre los productores eco-etiquetados y aquellos que no califiquen para el eco-etiquetado o que provengan de productores que no quieren lograr ese rótulo.
- Fomentar iniciativas que permitan obtener mayores ganancias o participación en el mercado a aquellos productores que ofrecen productos que cumplen con los criterios de eco-etiquetado (un “premio verde”).
- Proporcionar ventajas competitivas, acceso a mercados o mayor participación en el mismo para los productos de la pesca ordenada en forma sostenible.
- Generar más apoyo por parte de la industria y de las otras partes interesadas, al mejoramiento del ordenamiento pesquero.

El razonamiento de estos aspectos es expresar las ventajas que se manifiestan del lado del consumidor y del productor; es decir, el consumidor tiene la certeza o la satisfacción de que el producto que está comprando daña menos al medio ambiente que aquella que no tienen eco-etiquetado y cuenta con la información necesaria para elegir el producto de su preferencia. Por el lado del productor, se obtienen incentivos o premios en el mercado por llevar a cabo una pesca responsable, como son asegurar el acceso a mercados de alto poder adquisitivo, incremento en la demanda



de su producto, reconocimiento a nivel nacional e internacional y elevar el precio del producto, entre los más importantes. Estas propiedades son coadyuvantes para lograr una pesquería más ordenada.

## 1.2 Certificación del MSC

El principal órgano certificador de pesquerías es el Consejo de Administración Marina (Marine Stewardship Council, MSC por sus siglas en inglés). Este organismo se originó como una iniciativa de la World Wildlife Fundation (WWF) una de las principales organizaciones conservacionistas y la empresa Unilever un conglomerado multinacional consumidor y distribuidor de productos alimenticios (Gardiner & Viswanathan, 2004).

El MSC basa sus principios y criterios para una pesca sostenible en el Código de Conducta para la Pesca Responsable de FAO (1995). Los principios en los que se sustenta el MCS para certificar un producto pesquero o una pesquería son tres y se fundamentan principalmente en la sustentabilidad de la pesquería, el impacto que ésta genera en el ecosistema y la efectividad del sistema de manejo de la pesquería. Cada principio se subdivide en criterios, subcriterios e indicadores de desempeño, todos ordenados jerárquicamente. El desarrollo de estos principios y criterios recae en el conocimiento y experiencia de los principales científicos de todo el mundo, dejando en claro que el esquema del MSC tiene bases sólidas y científicas de calidad.

El proceso de certificación a través de este organismo puede ser solicitado de manera voluntaria por diferentes agentes vinculados a la pesquería; los que solicitan el procedimiento generalmente son los productores, esencialmente como una estrategia de mercado. Algunos de los propios mercados evolucionan enfatizando la conveniencia de la certificación, como sucedió recientemente con al anuncio hecho por Unilever y Walt Mart en 2005, declarando que ...”preferirían comprar solamente productos pesqueros de fuentes sustentables.” (Gardiner & Viswanathan, 2004); lo anterior genera incentivos económicos en el ordenamiento pesquero para no ser

excluido del mercado. Por lo tanto hay un objetivo en común entre el ámbito ecológico y económico, debido a que se persiguen pesquerías sostenibles y, al mismo tiempo, también beneficios económicos y sociales para la gente dependiente de esta actividad.

El MSC define a la pesca sostenible como aquella que (May *et al.*, 2003):

- pueda continuar indefinidamente en un nivel razonable el rendimiento de sus capturas;
- mantenga y procure maximizar la salud y la abundancia ecológica;
- mantenga la diversidad, la estructura y funcionamiento del ecosistema del que depende, así como también la calidad de su hábitat, minimizando los efectos adversos que causa;
- sea administrada y manejada en conformidad con las leyes y regulaciones locales, nacionales e internacionales;
- mantenga las opciones y beneficios económicos y sociales actuales y futuros;
- sea conducida de un modo social y económicamente justo y responsable.

El proceso de certificación del MSC se asienta en la valoración y verificación de la información que se tiene acerca de la pesquería sujeta a evaluación (Chaffee *et al.*, 2003), esto es llevado a cabo por empresas privadas acreditadas por el mismo MSC para realizar y desarrollar las evaluaciones correspondientes de la pesquería objetivo. Al obtener los resultados positivos derivados de los estudios previos, el producto y sus derivados podrán portar el sello azul distintivo del MSC denominado eco-etiqueta teniendo la certeza de que la complejidad de la información ha sido trasladada a la etiqueta de manera fácil de entender y sin engaños (May *et al.*, 2003), especificando que el producto que se está consumiendo es amigable con el medio ambiente, o que genera un impacto negativo menor al que generan productos similares y proporciona información al consumidor acerca del origen del producto y su proceso de producción (Deere, 1999).

Puesto que el esquema propuesto por el MSC incluye a todas las partes involucradas y afectadas por la certificación, el proceso es conducido de una manera clara y transparente donde se pueden externar los diferentes puntos de vista o inconformidades, y a su vez tratar de solucionar las controversias que pudieran surgir durante el proceso.

### 1.3 Teoría del MSC

El fundamento o la base teórica de la certificación del MSC recae en la conducta del consumidor, es decir, que a través del poder de compra que éste tiene, producirá cambios en el mercado y promoverá la responsabilidad para conservar fuentes de alimento importantes (May *et al.*, 2003). Deja en claro que el principal agente de mercado en un proceso de este tipo es el consumidor, teniendo en cuenta que el objetivo de un consumidor racional siempre será maximizar la utilidad total o la satisfacción derivada del gasto de su ingreso (Salvatore, 1992). Asimismo, hay que tener en cuenta que el principal mercado de productos certificados son los países con alto poder adquisitivo como Estados Unidos de América, la Comunidad Europea y países de Asia, en los cuales son bien apreciados los productos certificados.

### 1.4 Información asimétrica

La eficacia de los programas de certificación radica en que la información que es suministrada al consumidor acerca del producto debe ser objetiva y no engañosa, verificable y científicamente relevante ([www.msc.org](http://www.msc.org)). El poder de la información es sumamente importante debido a que los precios comunican información y por lo tanto reflejan un valor para el recurso. Esto hace que el consumidor tenga el poder de discriminación entre diferentes bienes homogéneos para facilitar su elección (Stigler, 1961). Es importante mencionar que cuando se habla de un producto eco-etiquetado se tiene que tomar en cuenta la interacción entre las diferencias de calidad e incertidumbre de la información, como componentes fundamentales del sistema de mercado, tomando en cuenta el costo de la deshonestidad que pudiera derivarse producto de un engaño o fraude, afectando tanto al consumidor como a otros productores de un producto semejante (Akerlof, 1970).

Además, es importante tomar en cuenta los atributos de un producto, lo cual indica que mientras más atributos ambientales con respecto al ecosistema, mayor será su precio de mercado y por lo tanto será más valorado y mayor la disposición a pagar por parte de los consumidores; es decir, el “plus” que se le da al producto con un sello verde es más apreciado en el mercado a diferencia de otro bien que genera un impacto mayor en el ecosistema (Wessells *et al.*, 2001).

Uno de los principales problemas a los que se enfrenta un consumidor es la identificación de la calidad y procedencia del producto, principalmente porque el productor cuenta con mayor información acerca del origen del producto que el consumidor final; por lo tanto la certificación ofrece un incentivo para regular este tipo de distorsiones del mercado. Dichas distorsiones se pueden reflejar en el precio del producto, es decir, si la información es errónea se corre el riesgo de pagar un precio que no refleja el verdadero valor del producto y por lo tanto se verá afectado el nivel de satisfacción del consumidor, teniendo en cuenta que un mercado eficiente es aquel donde los precios reflejan la información disponible en su totalidad y por consiguiente ofrece incentivos para actuar en función de dicha información (Landsburg, 2001).

En algunos casos estos programas son promovidos por los gobiernos, pero principalmente estas anomalías del mercado dan origen a instituciones privadas que son facultadas para llevar a cabo este procedimiento de evaluación (Akerlof, 1970). Si la información se suministra de manera equitativa entre consumidores y productores, el mercado del bien estará en equilibrio; por el contrario, si la información es presentada asimétricamente, el funcionamiento del mercado no será eficiente (Pindyck & Rubinfeld, 1995).

Lo anterior sucede comúnmente cuando el productor engaña al consumidor con productos que no reúnen las características que se expresan en la eco-etiqueta, derivando en un producto mal etiquetado y en muchos casos renombrado, a menudo

vendiendo otras especies de menor valor a precios más elevados, o procedentes de actividades de acuicultura vendidos como provenientes de pesquerías marinas, provocando una pérdida de beneficios y satisfacción para el consumidor; producto del incremento en la demanda de productos marinos. Los aspectos a ser considerados en la identificación de la información anunciada en las eco-etiquetas son: la identificación de la especie, el país de origen, el método de producción y el potencial de las eco-etiquetas (Jacques & Pauly, 2007).

Si la información es asimétrica entre consumidores y productores de los bienes eco-etiquetados, los que resienten esa carencia de información generalmente son los consumidores y esto se ve reflejado, como lo señala Wessells *et al.* (2001) en que:

- Probablemente el consumidor no cuenta con información suficiente para hacer decisiones.
- Probablemente no conoce las limitaciones de la información que recibió.
- No tiene el conocimiento necesario para evaluar la información.

Cuando la información suministrada al consumidor proviene de declaraciones hecha por la misma empresa que produce el bien puede presentarse un problema de asimetría de la información, por lo que un esquema mas eficiente de eco-etiquetado es cuando hay un organismo encargado exclusivamente de llevar a cabo la certificación del producto y no la misma empresa, lo cual modifica la percepción de los atributos que posee el producto dando mayor certidumbre en las decisiones del consumidor final (Cude, 1993).

### 1.5 Descripción de la pesquería

La pesca de camarón desarrollada en el Golfo de California es la más importante del país. Ocupa el primer lugar en cuanto a captación de divisas, principalmente provenientes de los Estados Unidos de Norteamérica, por su alto precio en el mercado internacional y porque genera una cantidad importante de empleos de manera directa e indirecta (García-Borbón *et al.*, 1996).

Los volúmenes de captura de camarón se sitúan en tercer lugar a nivel nacional y en décimo lugar a nivel mundial, siendo el Golfo de California la región más productiva de camarón en el país, con un aporte a la producción nacional del 76%, con los estados de Sonora y Sinaloa a la cabeza con el 50% y 38% respectivamente, según estadísticas registradas en el anuario estadístico de pesca de 2005 (Figura 1).

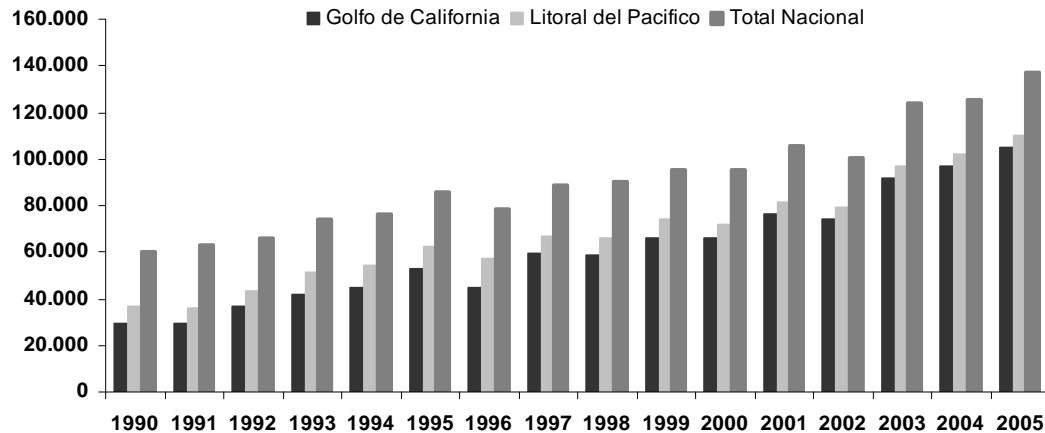


Figura 1. Producción de camarón en peso vivo, 1990-2005 (toneladas)

Fuente: Anuarios Estadísticos de Pesca 2000-2005.

La actividad de pesca se sustenta en la extracción de cuatro especies de camarones peneidos comúnmente conocidos como blanco (*Litopenaeus vannamei*), azul (*L. stylirostris*), café (*Farfantepenaeus californiensis*) y rojo o cristalino (*F. brevisrostris*); siendo el camarón café el de mayor representatividad en el Océano Pacífico, le sigue en abundancia el azul, después el blanco y en menor proporción el rojo o cristalino (Lluch-Cota *et al.*, 2006). Esta zona pesquera se conforma por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit.

La distribución de estas especies se presenta de la siguiente manera (Anónimo, 2000):

- Café. Poco abundante en Bahía Sebastián Vizcaíno, Nayarit, Jalisco, Colima y Guerrero. Es abundante en el Golfo de California en la parte centro y norte, además de Oaxaca.

- Azul. Abundante en la parte central y norte del Golfo de California y es la más importante de lagunas, estuarios y bahías ubicados desde el norte de Mazatlán hasta el Río Colorado.
- Blanco. Se distribuye desde Bahía Yavaros (Son.) hasta la frontera con Guatemala, desde el río San Lorenzo (Sin.) hasta Nayarit se presenta en mayor proporción en los sistemas lagunares.
- Rojo o cristalino. Se localiza desde el río San Lorenzo (Sin.) hasta la frontera con Guatemala, presentando mayor abundancia en Mazatlán y el Golfo de Tehuantepec.

Esta pesquería cuenta con un plan de manejo para el litoral del Océano Pacífico Mexicano, referido en la recién aprobada Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007. Además se regula mediante la Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993 (DOF, 1993) y sus respectivas modificaciones y apéndices normativos (DOF, 1997), que contempla la aplicación de dispositivos excluidores de tortugas, aplicación de vedas, restricción del esfuerzo y la reglamentación de artes de pesca. En cuanto a la Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994) establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Actualmente el órgano rector encargado del manejo de todas las pesquerías en México es la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA).

La pesquería opera de dos maneras. Mediante la pesca en aguas protegidas, en bahías y lagunas, empleando sistemas de captura de índole; y la pesca de altamar, objeto de estudio de este trabajo, contando con sistemas de captura más tecnificados y embarcaciones de más de 15 m de eslora (Figura 2a), (García-Borbón *et al.*, 1996). La captura de camarón se presenta en tres etapas del ciclo de vida del recurso, por lo que se denomina una pesquería secuencial, además de que se utilizan diferentes artes de pesca; en la etapa de adulto es capturado por la flota

industrial, como juvenil se captura a través de pangas o embarcaciones menores y por ultimo en la etapa de post larvas con fines de cultivo (Lluch-Cota *et al.*, 2006).

Las embarcaciones de altamar prácticamente operan en toda el área del Golfo de California utilizando el arte de pesca de redes de arrastre, excepto de las 0 a las 5 brazas de profundidad en las que está prohibido arrastrar; los principales puertos de desembarque de la producción son los siguientes (Anónimo, 2006):

- Sinaloa: Mazatlán, Topolobampo, La Reforma y Altata.
- Sonora: Guaymas, Puerto Peñasco y Yavaros.
- Baja California: San Felipe.
- Baja California Sur: La Paz, Pichilingue y Santa Rosalía.
- Nayarit: San Blas.

La captura se realiza durante las 24 horas con un promedio de seis arrastres por día (Figura 2b). La tripulación consiste por lo general de 7 personas diferenciadas en orden jerárquico en patrón o capitán de barco que está encargado de la navegación, un motorista responsable de la maquinaria de la embarcación, un ayudante de motorista, un cocinero y dos o tres marineros que son los encargados de separar el camarón (Figura 2c), entre otras actividades (Anónimo, 2000).

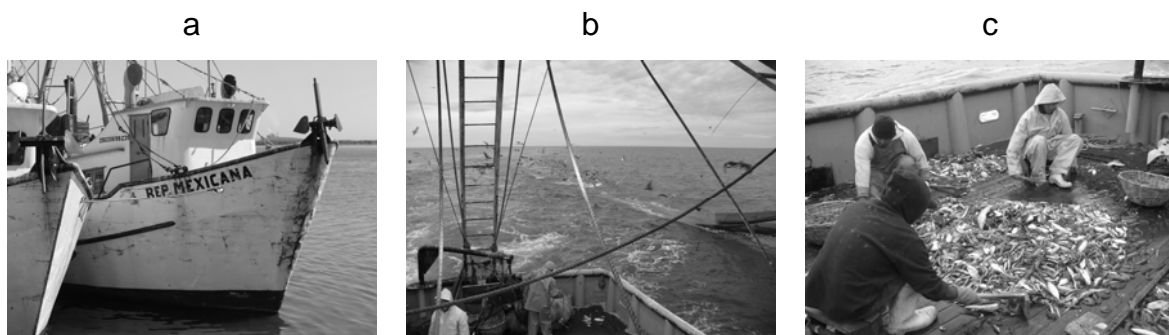


Figura 2. Embarcación de altama (a), arrastre (b) y selección del camarón (c)

Fuente: CANANINPESCA, Delegación Sinaloa



## 1.6 Beneficios de la certificación para esta pesquería

Al contar con una pesquería certificada de camarón se obtendrían de manera inmediata una serie de beneficios que propician impactos positivos de índole ecológica, económica y social, debido a que contribuiría a asegurar la conservación del recurso sujeto a explotación de forma más prolongada y con la capacidad de seguir regenerándose en un ambiente saludable. Aunque el producto camaronero es un producto cotizado en el mercado internacional, su demanda quedaría potencialmente asegurada y más diversificada en mercados de mayor poder adquisitivo.

La certificación también influiría de manera económica en las poblaciones pesqueras encargadas de extraer el recurso, primero asegurando su demanda y por lógica un mayor ingreso, y en segundo lugar, se obtendría el reconocimiento a nivel mundial de estar llevando a cabo una pesquería de manera responsable, con la consecuente importancia y dando credibilidad a la pesquería.

Una de las razones principales por las que la certificación del MSC es una buena alternativa de manejo en pesquerías es debido a que la evaluación es llevada a cabo por terceros y no por los mismos productores, lo cual da mayor credibilidad y transparencia al proceso, suministra la información necesaria del vínculo del producto con su origen y da las herramientas necesarias al consumidor para poder realizar una elección racional y que satisfaga sus necesidades.

## 2. ANTECEDENTES

La certificación de productos pesqueros y de pesquerías remonta sus orígenes desde principios de 1980, específicamente en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar desarrollada, básicamente respondiendo a la problemática de sobreexplotación pesquera y por la necesidad de un ordenamiento pesquero y la conservación de la biodiversidad. Aunque ya existía el antecedente de la Convención Internacional sobre el Comercio de las Especies de Flora y Fauna Amenazadas llevada a cabo en 1973, es hasta la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) en 1992, cuando por primera vez se reconoció internacionalmente la importancia de los planes que el eco-etiquetado tiene para la creación de incentivos de mercado, respecto a los productos y procesos de producción que generan un impacto menor al medio ambiente que los productos tradicionales (Gardiner & Viswanathan, 2004).

A partir de la Convención sobre los Derechos del Mar se han generado instrumentos importantes, como son la Agenda 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (ONU, 1993); el Acuerdo de FAO para promover el Cumplimiento de las Medidas Internacionales de Conservación y Ordenamiento por parte de los Buques Pesqueros en Alta Mar (FAO, 1995a); el Código de Conducta para la Pesca Responsable (FAO, 1995b); el Acuerdo sobre la Aplicación de las Disposiciones de la Convención de 1982 referidas a la Conservación y el Manejo de las Poblaciones de Peces Transzonales y Poblaciones de Peces Altamente Migratorias (FAO, 1995b); y la Declaración de Reykjavik sobre la Pesca Responsable en el Ecosistema Marino (Wessells *et al.*, 2001).

Deere (1999), definió qué son y para qué sirven las eco-etiquetas, las razones que impulsan un programa de este tipo y la potencialidad que genera el eco-etiquetado basada en diversos instrumentos de mercado, clarificando las oportunidades y responsabilidades que conlleva.

Destaca también el trabajo sobre las directrices para el eco-etiquetado de pescado y productos de la pesca marina, publicado por FAO en 2005. Se mencionan los principios y lineamientos que deben seguirse para lograr la certificación, así como aspectos de procedimiento institucional y un amplio glosario de términos relacionados.

Existe además la página oficial del MSC ([www.msc.org](http://www.msc.org)) como una fuente invaluable en la que se encuentra de manera actualizada toda la información de las pesquerías que se han certificado y que están en proceso, y que provee información acerca de los lineamientos, principios y criterios mínimos que una pesquería en busca de su certificación debe cumplir, así como la acreditación que da a ciertas empresas para llevar a cabo dicho proceso.

El trabajo de Phillips *et al.* (Eds. 2003) sobre ecoetiquetado en pesquerías brinda suficiente información acerca de lo que es el proceso en sí de certificación y de lo que es el MSC. Explica cómo en sus inicios el MSC (1999-2000) desarrolló dos esquemas piloto de certificación, uno de ellos es el que actualmente se usa y es con el que se evaluó a las pesquerías de langosta roja en el norte de Australia y de salmón de Alaska; y con la otra metodología se procedió a evaluar la pesquería de arenque del Támesis. A través de la experiencia que este proceso dejó, se han ido haciendo algunas mejoras a través de la consulta a científicos expertos a nivel mundial para desarrollar los principios y criterios que mejor se adapten al proceso de manejo de pesquerías basado en el ecosistema.

En cuanto a pesquerías de camarón, sólo hay un antecedente directo de otra, certificada en diciembre de 2007, la pesquería de camarón rosa en Oregón, E.U.A., la cual cumplió con todos los requerimientos que se necesitan para lograr la acreditación del MSC. Por otro lado se encuentra de manera indirecta el caso de la pesquería de langosta roja de la zona Pacífico norte, en la península de Baja California, México, la cual obtuvo su acreditación en el año 2004; y la pesquería de

sardina en el Golfo de California que se encuentra en proceso de evaluación ([www.msc.org](http://www.msc.org)).

Hay un considerable número de trabajos de excelente calidad, tanto biológicos como socioeconómicos referenciados a la pesquería de camarón, se destaca el que realizó Quimbar (2004) respecto al redimensionamiento de la flota camaronera de la zona del Pacífico, analizando el carácter microeconómico en esta flota pesquera. También se tiene el de García-Borbón *et al.* (1996), quien da una descripción general de la pesquería de camarón, aspectos biológico-ecológicos, cuestiones de manejo y una serie de tiempo de los volúmenes y valor del recurso explotado en el estado de Baja California Sur.

### 3. JUSTIFICACIÓN

La certificación es la aprobación que se otorga a algún producto o pesquería que lo solicite de manera voluntaria por medio de un organismo internacional calificado, como lo es el MSC, dando validez al cumplimiento de los requisitos y criterios mínimos que se deben de cumplir y actualmente en vigor, basados en el conjunto de instrumentos internacionales convenidos en relación con la pesca. Además, se suministra la información adecuada al consumidor sobre el vínculo del producto pesquero con su origen y proceso de producción (Deere, 1999). La importancia de los programas o proyectos de certificación reside en un manejo apropiado de la pesca a través de la creación de diferentes incentivos basados en el mercado, especialmente apoyados en la demanda de los productos certificados (Wessells *et al.*, 2001), es decir un manejo y administración eficiente de los recursos pesqueros, maximizando los beneficios económicos y mitigando los impactos ambientales. Estas propiedades son fundamentales para lograr una pesquería sostenible y con un lapso de subsistencia más prolongado para el recurso. La pesquería de camarón que se desarrolla en el Golfo de California es la más importante del país, ocupando el primer lugar en cuanto a captación de divisas, principalmente provenientes de los Estados Unidos de Norteamérica, por su alto precio en el mercado internacional y generando una cantidad importante de empleos (García-Borbón *et al.*, 1996). Además los volúmenes de captura de camarón se sitúan en tercer lugar a nivel nacional y en décimo lugar a nivel mundial. Los resultados permitirán obtener los principales criterios potenciales de certificación que mejor se adapten a la pesquería de camarón del Golfo de California, así como poder identificar los aspectos que requieran de mayor atención y trabajo en este sector en base a la opinión y el conocimiento de los expertos consultados para poder conseguir una acreditación del MSC, conjuntamente con los resultados arrojados de un análisis sobre los indicadores mínimos biológicos y socioeconómicos que debe cumplir una pesquería con un buen manejo. En este mismo sentido y en base a la opinión de varios expertos relacionados con el tema acerca de las condiciones actuales de esta pesquería, los resultados pudieran sugerir si la pesquería de este recurso se está realizando de

manera responsable y ordenada para obtener su certificación e identificando las principales limitaciones que presenta, sugiriendo algunas alternativas para lograr un potencial proceso de certificación, además es un proceso que representa razonablemente bien el concepto de manejo de pesquerías basado en el ecosistema.

## **4. OBJETIVO**

Evaluar las opiniones de los expertos respecto a las condiciones de la pesquería de arrastre de camarón del Golfo de California para llevar a cabo un proceso de certificación.

Objetivos particulares

4.1. Analizar los principales criterios de certificación en los que se han basado diversas pesquerías a nivel mundial que ya cuentan con la acreditación y que pudieran ser aplicados a esta pesquería.

4.2. Evaluar el avance del conocimiento, los sistemas de control y, en su caso, las acciones que deberían instrumentarse para disponer de las condiciones necesarias.

4.3. Identificar las principales limitaciones que presenta esta pesquería para un potencial proceso de certificación.

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1. Área de estudio

#### 5.1.1 Localización

El presente estudio se llevó a cabo en el Golfo de California, el cual alberga una gran cantidad de especies, algunas con un elevado valor comercial entre las que se encuentra el camarón; esta cuenca tiene una superficie de aproximadamente 283 mil km<sup>2</sup> y se encuentra ubicada al noroeste de México, rodeada por los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit (Anónimo, 2000).

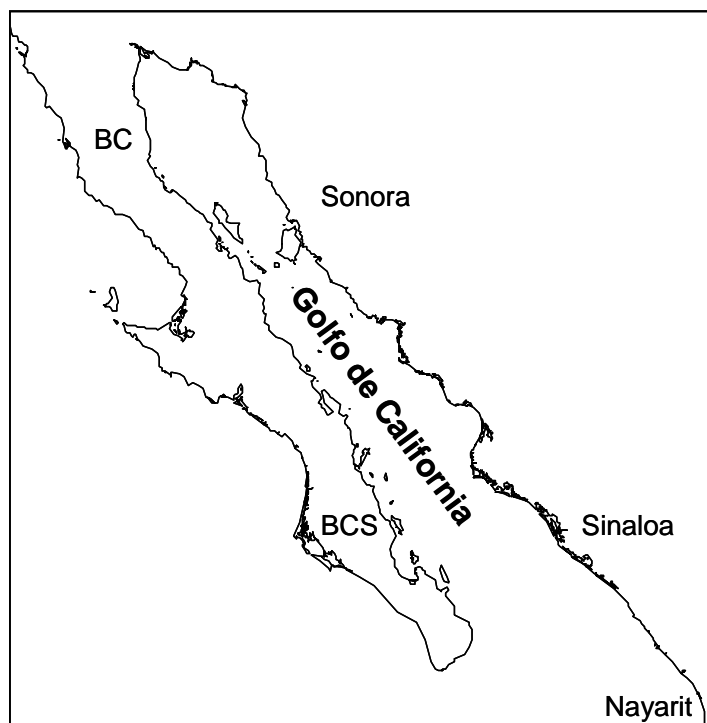


Figura 3. Golfo de California

#### 5.1.2 Unidad de certificación

En el presente trabajo se designó a la pesquería de arrastre de camarón del Golfo de California como la unidad de estudio que estaría sujeta a certificación; cabe mencionar que es una primera aproximación al esquema de certificación del MSC y de ninguna manera se pretende certificar esta pesquería con el análisis aquí desarrollado.



La pesquería de camarón se puede definir como sigue:

- Especies:** Camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*)  
Camarón azul (*L. stylirostris*)  
Camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*)  
Camarón rojo o cristalino (*F. brevirostris*).
- Área geográfica:** Golfo de California, México (Figura 3)
- Método de captura:** El arte de pesca utilizado por la actividad industrial del Golfo de California es la red de arrastre.
- Flota:** Las unidades que operan son barcos mayores a 15 m de eslora con capacidad de bodega de 10 toneladas métricas de capacidad o más, viajes de pesca autónomos mayores a 15 días, operando en zonas más allá de las 5 brazas de profundidad en todo el Golfo de California.
- Pesquería:** Camarón del Golfo de California en su conjunto, contemplando capturas multiespecíficas.
- Manejo:** La pesquería es manejada por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA).

## 5.2 Desarrollo de la encuesta

### 5.2.1 Discriminación de indicadores

Primeramente se llevo a cabo la identificación de las pesquerías que hasta este momento se han certificado bajo el esquema del MSC, posteriormente se procedió a revisar los principios y criterios en los que se han basado estas pesquerías a nivel mundial para obtener su acreditación (Anexo A), diferenciando y recabando la información más relevante y pertinente que pudiera ser aplicada. En este caso se contrastaron los indicadores desarrollados para esta pesquería en relación al conocimiento disponible de la pesquería en artículos, revistas, libros y otro tipo de bibliografía.

Una vez identificados y seleccionados los Principios, Criterios, Subcriterios e Indicadores de desempeño, se diseñó una encuesta piloto que fue aplicada a algunos expertos de la pesquería, básicamente relacionados con aspectos biológicos, ecológicos, económicos y de manejo, de acuerdo a los tres principios del MSC, evaluando los indicadores desarrollados. Debido a que el primer formato contenía toda la información del esquema desarrollado, es decir, desde los Principios hasta los indicadores de desempeño, este formato de encuesta tuvo poca aceptación y fue contestado por unas cuantas personas a las que se les aplicó. Posteriormente se decidió solamente incluir los indicadores de desempeño que recogen toda la información deseada y dos preguntas relacionadas a escolaridad e institución a la que pertenece el encuestado, dejando un total de 70 preguntas, dos abiertas y las demás para asignar una puntuación o calificación (Anexo B).

#### 5.2.2 Puntuación del MSC

En la encuesta desarrollada para la pesquería de camarón se procedió a hacer algo similar a la escala de evaluación con la que el MSC califica los indicadores de desempeño de cada pesquería. El MSC maneja una escala de 100 como límite superior para una pesquería con una práctica excelente de sustentabilidad, de 80 como un nivel intermedio para una pesquería con un desempeño aceptable de sustentabilidad sin requerir ninguna acción de remedio en la pesquería; la puntuación más baja se califica con 60 como práctica de pesca sustentable en el límite y para lo cual se requieren aplicar acciones correctivas en un marco de tiempo razonable, por lo menos para llegar al siguiente nivel; las puntuaciones por debajo de 60 provocan que el proceso de certificación sea detenido (May *et al.*, 2003).

La puntuación que se utilizó en la encuesta de camarón es similar a la escala que maneja el MSC, en lugar de usar las escalas de 100, 80 y 60 se pidió en la encuesta que usaran una escala del 1 al 5, de menor a mayor, y de 0 en caso de no conocer la respuesta.

### 5.3 Muestreo no probabilístico

En teoría existen dos fuentes de donde puede provenir la muestra de la población, el muestreo probabilístico y el no probabilístico, el estudio aquí propuesto se ha basado en el segundo caso puesto que se pretendió obtener información a través de encuestas de opinión aplicadas a expertos de la pesquería de camarón.

En la elección de la muestra no probabilística no se utiliza el azar sino más bien el criterio del investigador; dependen de él tanto la selección de las unidades de análisis como sus criterios personales, entre los más utilizados se encuentran los siguientes muestreos (Ávila-Baray, 2006):

- Muestreo intencional: se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras "representativas" mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. Es muy frecuente su utilización en sondeos preelectorales de zonas que en anteriores votaciones han marcado tendencias de voto.
- Muestreo por bola de nieve: Se localiza a algunos individuos, los cuales conducen a otros, y estos a otros, y así hasta conseguir una muestra suficiente.

Aquí se utilizaron las dos técnicas anteriormente mencionadas, tratando de lograr la mayor representatividad y homogeneidad en las muestras, a través de la inclusión del mayor número de individuos a encuestar y en su defecto que estos mismos pudieran contactar a otros candidatos a encuestar. Los criterios que se siguieron para el muestreo o la selección del número de encuestas a aplicar estuvo basada en la identificación de expertos de la pesquería de camarón; es decir, una encuesta dirigida con conocimiento de quiénes eran potencialmente sujetos a suministrar información clave y representativa, debido a que el proceso de certificación envuelve conceptos y definiciones técnicas que no todos los involucrados en la pesquería dominan. Por lo tanto, el número de encuestas a aplicar fue reducido, consiguiendo un total de 61, de las cuales sólo fueron consideradas 56 que hicieron referencia directamente a la pesca de altamar, el resto fueron descartadas. Esta discriminación

se hizo a través de una búsqueda amplia de diferentes autores de publicaciones, libros, revistas, entre otros, que contaran con una amplia experiencia sobre camarón, así como la búsqueda en Internet de los principales funcionarios de gobierno que estuvieran vinculados.

Esta selección que se hizo trató de involucrar o diferenciar cuatro tipos de sectores, que se clasificaron como sector de gobierno, que incluye a personas encuestadas de la CONAPESCA, INAPESCA, SAGARPA; el sector de academia, que comprende a personas encuestadas de diferentes centros de investigación como CIBNOR (La Paz y Unidad Guaymas), CICIMAR, Universidad Autónoma de Nayarit, UNAM (Unidad Mazatlán); el sector privado o productivo, conformado por armadores, sociedades cooperativas, personas físicas y otras organizaciones, la mayoría contactados con el apoyo de la CANAINPESCA (delegación Sinaloa y Sonora); y por último se encuentra el sector conservación, con algunas entrevistas de organizaciones conservacionistas como Comunidad y Biodiversidad, A.C. (COBI), del Centro Intercultural de Estudios de Desiertos y Océanos (CEDO), personal de la CONANP (Islas del Golfo).

La aplicación de las encuestas se llevó a cabo en los principales puertos de desembarque del Golfo de California referenciadas a la captura de camarón de alta mar solamente, que son Mazatlán, Topolobampo, Guaymas, Puerto Peñasco, San Felipe y La Paz; la aplicación de las encuestas se realizó de manera personalizada para evitar cualquier sesgo en las respuestas y dar garantía de su confiabilidad, sin embargo las encuestas que hicieron referencia a la pesca de ribera o a ambas pesquerías fueron excluidas del análisis para representar de una mejor forma a la pesquería de alta mar. Finalmente, se integró un análisis de pre-certificación, determinando las calificaciones probables a los principales indicadores considerados, lo que permitirá identificar las áreas que requieren de mayor trabajo de investigación y reforzamiento de mecanismos administrativos.

#### 5.4. Principios y Criterios del MSC para pesquerías sustentables

Los principios y criterios en los que se fundamenta el MSC son iguales para todas las pesquerías sujetas a evaluación, solamente varían los subcriterios e indicadores de desempeño de acuerdo a la naturaleza de cada pesquería de tal forma que puedan ser aplicables. La estructura general se muestra de la siguiente manera ([www.msc.org](http://www.msc.org)):

##### Principio 1:

Se debe realizar la pesca de manera a que no conlleve a la sobrepesca o al agotamiento de la especie explotada, y para aquellas que estén agotadas, la pesca se debe realizar de manera que se pueda demostrar que está en camino a la recuperación.

##### Propósito:

La intención de este principio es asegurar que la capacidad productiva del recurso se mantenga a niveles altos y que no se sacrifique a cambio de intereses a corto plazo. Por lo tanto, las especies explotadas se mantendrían a niveles altos de abundancia proyectados para mantener su productividad, brindar márgenes de seguridad para errores e incertidumbres y restaurar y mantener su capacidad de rendimiento a largo plazo.

##### Criterios:

- (1) La pesca se debe efectuar a niveles de captura que mantengan continuamente la alta productividad del recurso específico y de la comunidad ecológica con la que esté asociado, en relación con su potencial de productividad.
- (2) En aquellos casos en que las especies explotadas estén agotadas, la pesca se realizará de forma que permita su recuperación y reproducción a niveles determinados que sean coherentes con el enfoque cauteloso y con la capacidad de la especie de producir rendimientos potenciales a largo plazo dentro de un marco de tiempo específico.

- (3) La pesca se realiza de manera que no altere la composición por edad, estructura genética o sexo a punto de impedir su capacidad de reproducción.

#### Principio 2:

La pesca debe permitir que se mantenga la estructura, productividad, función y diversidad del ecosistema del que dependa la industria pesquera (incluso del hábitat, de las especies que le sean dependientes y con las que estén relacionadas ecológicamente).

#### Propósito:

La intención de este principio es fomentar el manejo de las pesquerías desde una perspectiva ecológica basada en un sistema diseñado para evaluar y limitar el impacto de la pesquería en el ecosistema.

#### Criterios:

- (1) La pesquería se conduce de manera que mantenga la relación funcional natural entre las especies y no debe llevar a las cascadas tróficas o a cambios en el estado del ecosistema.
- (2) La pesquería se conduce de forma que no amenace la diversidad biológica en sus niveles genéticos, de especie o de población y que evite o reduzca al mínimo la mortandad o los daños a las especies en peligro, amenazadas o protegidas.
- (3) En aquellos casos en que las poblaciones explotadas se encuentren agotadas, la pesquería se realizará de manera que permita la recuperación y la reproducción a un nivel específico, en un marco de tiempo determinado, que sea coherente con el enfoque cauteloso y que tome en consideración la capacidad de la especie de producir rendimientos potenciales a largo plazo.

#### Principio 3:

La pesquería está sujeta a un sistema de manejo eficaz que respeta las leyes y estándares locales, nacionales e internacionales e incorpora los marcos

institucionales y operativos que requieren que el uso del recurso sea responsable y sustentable.

Propósito:

La intención de este principio es asegurar que exista el marco institucional y operativo para implementar los Principios 1 y 2 que sea adecuado a la dimensión y escala de la pesquería.

Criterio para los Sistemas de Manejo:

- (1) La pesquería no se realizará bajo una excepción unilateral controversial de un acuerdo internacional.

El sistema de manejo deberá:

- (2) Demostrar objetivos claros a largo plazo que sean coherentes con los Principios y Criterios del MSC y deberá comprender un proceso de consulta que sea transparente e involucre a todas las partes interesadas y afectadas para considerar toda la información pertinente, incluso el conocimiento local. Como parte de este proceso se estudiará el impacto de las decisiones de manejo de las pesquerías que dependen de esta industria para su alimento, empleo e ingreso, que incluye pero no se limita las comunidades pesqueras artesanales y de subsistencia;
- (3) Ser apropiado al contexto cultural, a la escala e intensidad de la pesca – que refleje los objetivos específicos, incorpore los criterios operativos y además contenga el procedimiento para la implementación y un proceso de fiscalización y evaluación del desempeño y reaccione a nuevos descubrimientos;
- (4) Respetar los derechos legales y consuetudinarios, además de los intereses a largo plazo, de las personas cuya alimentación y sustento dependen de la pesca, de forma coherente con la sostenibilidad ecológica;
- (5) Incorporar un mecanismo adecuado para la resolución de controversias que surjan dentro del sistema;<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Generalmente, serán motivo de descalificación las disputas pendientes que tenga una pesquería si estas son de gran magnitud o si involucran un número significativo de intereses.

- (6) Proporcionar incentivos socioeconómicos que contribuyan a la pesca sustentable y no deberá operar con subsidios que contribuyan a la pesca no sustentable;
- (7) Actuar de manera oportuna y flexible en base a la mejor información disponible usando un enfoque cauteloso, especialmente al tratar con incertidumbres científicas;
- (8) Incorporar un plan de investigación – adecuado a la escala e intensidad de la pesca – que haga frente a las necesidades de información de la administración y que prevea cómo disseminar los resultados de la investigación a todas las partes interesadas de manera oportuna;
- (9) Requerir que se hayan hecho y que se realicen periódicamente evaluaciones de las condiciones biológicas del recurso pesquero y del impacto de la pesquería;
- (10) Especificar medidas y estrategias en las que se pueda demostrar el control y grado de explotación del recurso pesquero que incluye, pero no se limita a:
  - (a) Establecer niveles de captura que mantendrán la alta productividad de la especie y la comunidad ecológica relacionada con su potencial productivo y responsabilizarse por las especies incidentales (o tamaño, edad, sexo) capturadas y desembarcadas junto, o como consecuencia de la pesca de la especie específica.
  - (b) Identificar las artes de pesca apropiadas que reduzcan al mínimo el impacto adverso en el hábitat, especialmente en zonas críticas o sensibles, por ejemplo, las áreas de desova o los criaderos;
  - (c) Ayudar a la recuperación y la reproducción de las especies de peces agotadas para poder alcanzar niveles determinados en un marco de tiempo específico;
  - (d) Establecer mecanismos para limitar o clausurar las pesquerías cuando se alcancen los límites de captura;
  - (e) Establecer zonas de no-captura cuando sea lo indicado.
- (11) Contener los procedimientos indicados para su eficaz cumplimiento, fiscalización, control y vigilancia que aseguren que no se excedan los límites



establecidos de explotación y determinar las medidas correctivas que se deben tomar en casos afirmativos.

#### Criterio Operativo

Las operaciones de pesca deberán:

- (12) Utilizar técnicas y artes de pesca diseñadas para evitar la captura de especies incidentales (o de la propia especie pero no del tamaño, edad, y/o sexo deseado); minimizar la mortandad de este tipo de captura cuando sea imposible evitarla, y reducir los descartes de peces que no se puedan liberar con vida;
- (13) Implementar métodos de pesca apropiados que hayan sido diseñados para reducir al mínimo el impacto adverso en el hábitat especialmente en áreas críticas o sensibles como son las áreas de desova o los criaderos;
- (14) Abstenerse de usar técnicas de pesca destructivas, por ejemplo la pesca con veneno o con explosivos;
- (15) Reducir al mínimo los desechos de la pesca por ejemplo las artes de pesca perdidos, derrames de petróleo, restos de pescado malogrado, etc.;
- (16) Realizarse cumpliendo con todo el sistema de manejo de la pesquería y con todos los requisitos legales y administrativos;
- (17) Ayudar y cooperar con las autoridades de manejo en reunir información sobre la captura, descarte y otra información de importancia al manejo eficaz de los recursos y de la industria pesquera.

#### 5.5 Análisis de la información

Una vez recopilada la información proveniente de las encuestas, se procedió a realizar la descripción estadística de la información, calculando la media y desviación estándar de cada pregunta, excluyendo los casos en que no fueron contestadas y en los que la respuesta fue que no se conocía la respuesta (igual a cero), estos fueron omitidos para no causar un sesgo a la hora de calcular la media y la desviación estándar, y así solamente incluir los casos válidos para cada variable (N). Para asemejar las calificaciones asignadas a cada indicador se procedió a multiplicar cada tanto la media como la desviación estándar por 20, es decir, así se muestra en la

escala que maneja el MSC en sus formas de evaluar cada indicador y en la escala que ya se mencionó.

Por otro lado se utilizó un análisis de componentes principales, método de simplificación o reducción de la dimensión y que es aplicable cuando se cuenta con un número elevado de variables, como es el caso que aquí se estudia; esta técnica de interdependencia se aplica directamente sobre el conjunto de variables sin establecer ninguna jerarquía previa y tampoco se necesita comprobar normalidad de su distribución (Pérez, 2004).

Este método de estadística multifactorial es meramente descriptivo, por lo tanto, de acuerdo a los objetivos planteados en el estudio podrá ser suficiente para dar una interpretación más simple y sintetizada de los resultados obtenidos de la encuesta, y así poder identificar las ventajas y desventajas que la pesquería presenta para un proceso del MSC.

Una vez obtenida la mayor cantidad de encuestas contestadas, se procedió a aplicar el análisis de componentes principales para cada principio para poder interpretar mejor los resultados. En forma secuencial se presentan los pasos a seguir en el desarrollo del análisis de componentes principales como lo describe Pérez (2004). El primer componente, al igual que todos los obtenidos del análisis son combinaciones lineales de las variables originales y se expresa de la siguiente forma:

$$Z_{1i} = u_{11}X_{1i} + u_{12}X_{2i} + \dots + u_{1p}X_{pi}$$

donde:

$Z$  = componente obtenida

$X$  = variable original

$u$  = constante

Los datos se corrieron con el software estadístico SPSS versión 13, obteniendo así para el análisis de cada principio la medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación muestral global al modelo factorial, el cual arroja un valor entre 0 y 1; mientras más cercano esté a la unidad el valor del estadístico, se tendrá una mejor adecuación de los datos al modelo factorial; valores por debajo de 0.5 indican que no es conveniente aplicar este tipo de análisis a los datos. Se representa mediante la siguiente expresión:

$$KMO = \frac{\sum_j \sum_{h \neq j} r_{jh}^2}{\sum_j \sum_{h \neq j} r_{jh}^2 + \sum_j \sum_{h \neq j} a_{jh}^2}$$

donde:

$r_{hj}$  son los coeficientes de correlación observados entre las variables  $X_j$  y  $X_h$

$a_{jh}$  son los coeficientes de correlación parcial entre las variables  $X_j$  y  $X_h$

La prueba de esfericidad de Bartlett proporciona información acerca de la no correlación inicial entre las variables en estudio, en caso de no existir relación entre las  $p$  variables la matriz de correlación poblacional ( $R_p$ ) sería una matriz identidad, con un determinante de 1, esto puede plantearse como el siguiente contraste:

$$H_0 : |R_p| = 1$$

$$H_1 : |R_p| \neq 1$$

con una distribución chi-cuadrada con  $p(p-1)/2$  grados de libertad.

El coeficiente de determinación de la matriz de correlación mide entonces el grado de relación entre las variables, indicando que los valores cercanos a cero tienen un muy alto grado de relación, otra de las condiciones que se debe cumplir para continuar con el análisis de componentes principales.

La selección de cuántos componentes retener se basó en dos criterios; el primero de ellos se refiere al criterio de la media aritmética, que implica retener todos aquellos componentes en que se verifique que:

$$\sum_{j=1}^p \lambda_j = p$$

es decir, se retienen aquellos componentes en las que  $\lambda_h \geq 1$ , siendo  $\lambda_h$  una raíz característica o la varianza asociada a un componente. Las variables con las correlaciones más altas es donde se van a agrupar con cada componente, y los valores de la matriz de componentes menores que 0.25 suelen ser poco representativos.

El otro método de contraste para retener cierto número de componentes principales es el gráfico de sedimentación, y este se obtiene mediante la representación de las raíces características en el eje de ordenadas y en el eje de abscisas los números de cada componente correspondiente a cada raíz de forma decreciente. De acuerdo al criterio de este gráfico se retienen todos aquellos componentes ubicados por encima de la unidad.

Puesto que en algunos casos el primer análisis de componentes no muestra con mucha claridad la agrupación de las variables en cada componente, se procedió a realizar rotaciones ortogonales para transformar la matriz de componentes, sin alterar la varianza total explicada, y así lograr una mejor asociación e identificación de las agrupaciones.

Uno de los métodos aquí utilizados fue rotar los componentes con el método de normalización Quartimax con Kaiser, el cual trata de simplificar factores y variables, y rota los componentes en forma horizontal sobre la matriz de cargas factoriales para

conseguir que cada variable tenga correlación alta con muy pocos componentes, es decir, maximiza cargas factoriales a costa de minimizar otras.

Otro método de rotación de los factores que se utilizó fue el de normalización Varimax con Kaiser, el cual se utiliza para conseguir que cada componente rotado consiga altas correlaciones sólo con algunas variables de forma vertical en la matriz de cargas factoriales. El desarrollo de ambos métodos conlleva una serie de pasos en el desarrollo de sus ecuaciones que pueden ser consultadas en cualquier libro de estadística multivariada y no es necesario incluirlas aquí.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Clasificación de encuestas

En total se recabaron un total de 56 encuestas en diferentes puertos pesqueros del Golfo del California, la clasificación por sectores ya se mencionó en el apartado de metodología y los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta pueden observarse en la Figura 4a. Se puede apreciar mayoritariamente la participación de los sectores de gobierno con un 34% de encuestas aplicadas, el sector privado con 30%, el sector académico con un 27% de participación. El porcentaje más bajo correspondió al conservacionista con tan sólo un 9%, debido a que en algunos casos simplemente no quisieron responder el cuestionario o se les entregó pero nunca se obtuvo respuesta de su parte.

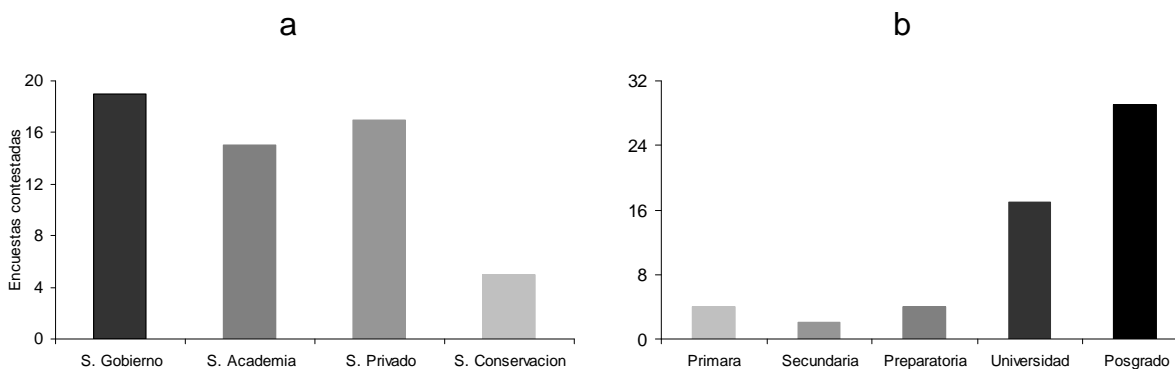


Figura 4. Encuestas aplicadas por sector institucional (a) y por grado de escolaridad (b).

Por otro lado se encuentra la clasificación del grado de escolaridad (Figura 4b) de las personas a las que se les aplicó el cuestionario. La mayoría se ubicó con estudios de licenciatura y posgrado con un 82%, y con menor proporción las personas con un nivel de estudios de educación media superior o menor. La encuesta fue dirigida, como se mencionó anteriormente, a personas con excelente conocimiento de la pesquería, cuestiones técnicas y de manejo, de tal modo que la consulta se apegara lo más posible a lo que es realmente un proceso certificación.

Al codificar las encuestas y convertir la escala que se manejó del 1 al 5, de menor a mayor, y continuar con la metodología que utiliza el MSC, los resultados se agruparon de la siguiente manera:

- La calificación de 5 en la encuesta equivale a la calificación que el MSC da como 100 a una práctica excelente de pesca sustentable.
- Se tomó como 4 el 80, como práctica sustentable.
- El 3 como 60, que equivale a la calificación mínima de sustentabilidad.
- Y como <60 caen las calificaciones de 2 y 1, lo cual indica que este indicador no cumple los requerimientos mínimos de sustentabilidad.

## 6.2 Principio 1 del MSC

En el apartado 5.4 se presentó el esquema general en el que se basa el MSC para hacer las evaluaciones de las pesquerías sujetas al procedimiento. Este contiene la definición del principio, su propósito y la definición de cada uno de los tres criterios que lo conforman, en una forma de árbol jerárquico. A continuación se presentan en orden, simulando lo que hace el MSC, los subcriterios e indicadores de desempeño que fueron desarrollados para esta pesquería, así como sus posibles calificaciones para cada uno.

Este principio está enfocado a la evaluación de la sustentabilidad de la pesquería; se obtuvieron los siguientes resultados. En el criterio 1 se desarrollaron tres subcriterios y en cada uno de estos se presentan los indicadores de desempeño correspondientes.

El subcriterio 1.1 se refiere al conocimiento adecuado acerca de cada stock objetivo, y de este se derivan los subsecuentes indicadores ordenados numéricamente, además de observar en la Figura 5 sus respectivas distribuciones y evaluaciones producto de las encuestas:

- 1.1.1 Hay conocimiento adecuado de la identidad de cada stock objetivo (5a).
- 1.1.2 Hay conocimiento adecuado acerca de la historia de vida y del comportamiento del stock objetivo (5b).

1.1.3 Se conoce el rango geográfico del stock objetivo (5c).

1.1.4 Se comprende la dinámica poblacional (5d).

1.1.5 Hay información para medir las tendencias en abundancia del stock (5e).

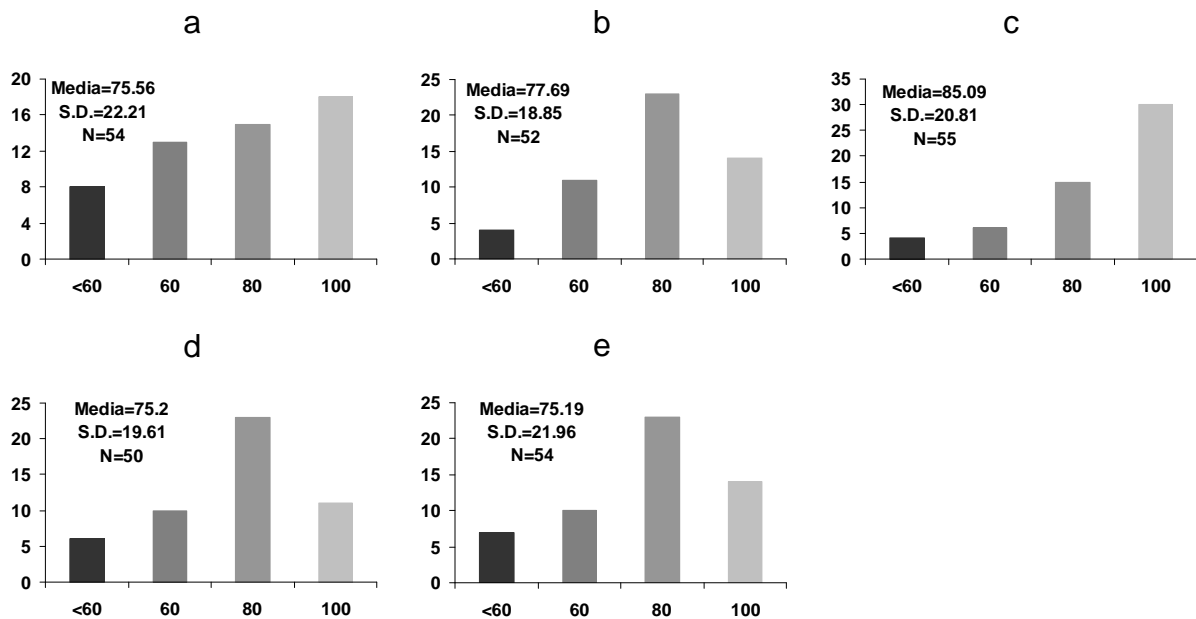


Figura 5. Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.1, Principio 1.

En general se observan calificaciones que pueden ser consideradas como aceptables, indicado que hay un buen conocimiento de los stocks de camarón para el Golfo de California.

El siguiente subcriterio, 1.2 evalúa otros aspectos del conocimiento adecuado de la pesquería, contempla los siguientes indicadores y sus puntuaciones se observan la Figura 6:

1.2.1 La mortalidad relacionada a la pesca es registrada o estimada (6a)

1.2.2 Hay estimaciones de la extracción de cada stock objetivo (6b)

1.2.3 Se conocen los métodos para pescar (6c)

1.2.4 Se conoce la selectividad del equipo por la pesquería, incluyendo la captura incidental (6d)

1.2.5 El esfuerzo pesquero es registrado o estimado (6e)



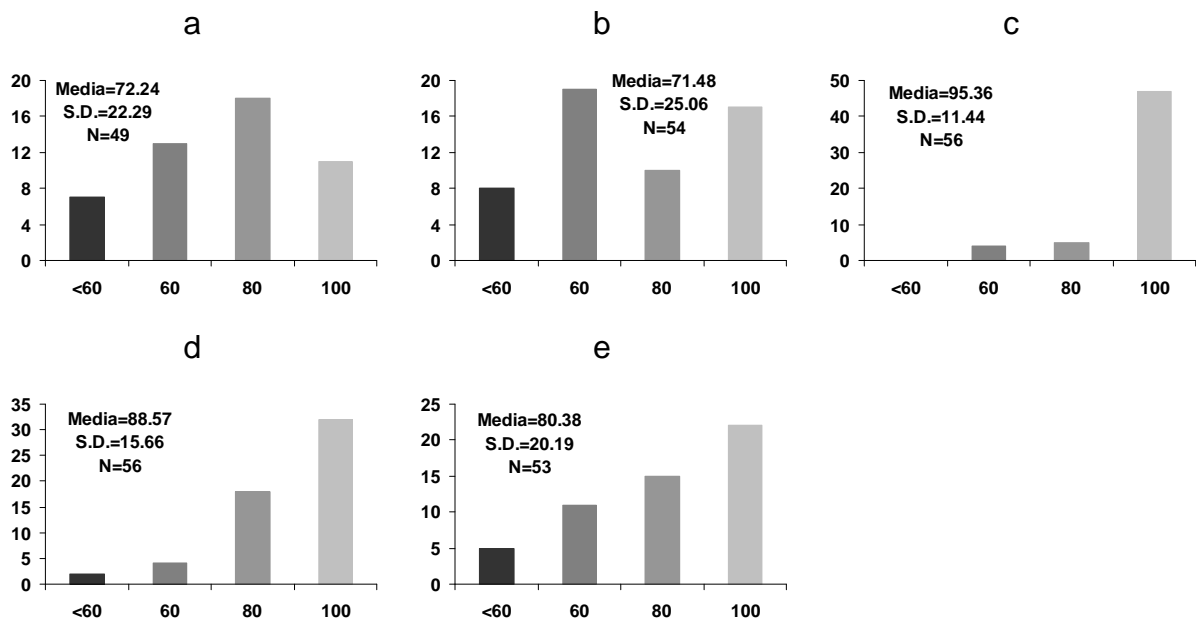


Figura 6. Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.2, Principio 1.

Destacan el conocimiento de los métodos de pesca y la selectividad, con puntuaciones muy altas, lo cual indica que se tiene un excelente conocimiento de estos dos indicadores en la pesquería.

El subcriterio 1.3 evalúa la estrategia efectiva de manejo de la explotación, contempla cuatro indicadores y sus puntuaciones se pueden ver en la Figura 7:

- 1.3.1 La incertidumbre y suposiciones están reflejadas en las recomendaciones de manejo (7a)
- 1.3.2 Hay reglas y procedimientos que están definidos correctamente para limitar el esfuerzo o las capturas (7b)
- 1.3.3 La estrategia de captura puede ser precautoria (7c)
- 1.3.4 La estrategia de captura es aplicada apropiadamente (7d)

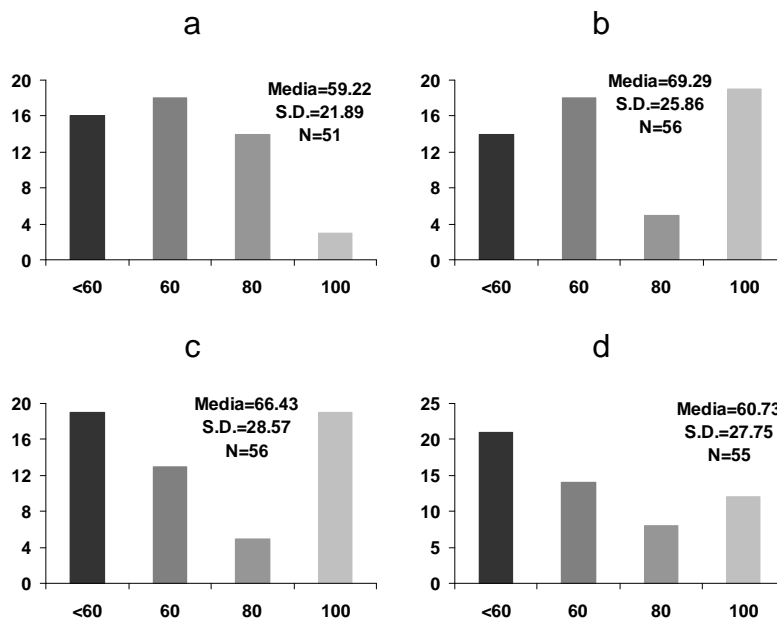


Figura 7. Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.3, Principio 1.

Solamente el primer indicador de este subcriterio se ubicó por debajo del mínimo aceptable, lo cual indica que ante incertidumbre en el manejo de la explotación no se emiten recomendaciones precisas enfocadas a tratar de mejorar este aspecto.

El criterio 2 solamente incluye el subcriterio 2.1 referido a si se ha designado e implementado una estrategia efectiva de recuperación o reconstrucción, este subcriterio sólo aplica en caso de que la pesquería pudiera estar sobreexplotada. Asimismo sólo se incluye un indicador y su puntuación se observa en la Figura 8:

2.1.1 Hay medidas previstas para reconstruir un stock si éste se encuentra por debajo de un punto de referencia específico

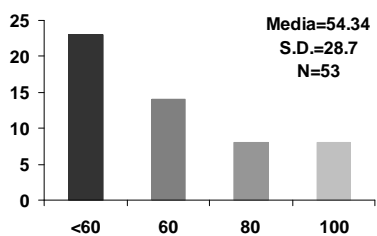


Figura 8. Indicador de desempeño para el subcriterio 2.1, Principio 1.

Al situarse por debajo del mínimo aceptable como sustentable, este indicador reflejaría que en caso de estar sobreexplotada la pesquería no se cuenta con los mecanismos adecuados para tratar de reconstruir los stocks. Sin embargo actualmente no se considera sobreexplotada la pesquería de camarón, y por lo tanto las respuestas vertidas podrían reflejar que hasta el momento no son necesarios o no han sido desarrollados estos mecanismos de reconstrucción de los stocks.

El criterio 3 es el último para este principio; primeramente se tiene el subcriterio 3.1, que evalúa si hay una supervisión efectiva de la composición por tamaño, edad, sexo y de la estructura genética, lo conforma el siguiente indicador y su puntuación se observa en la Figura 9a:

### 3.1.1 La estructura de edad, de sexo y genética del stock es monitoreada

El subcriterio 3.2 evalúa si hay una respuesta de manejo apropiada, y al igual que el anterior indicador su puntuación se puede ver en la Figura 9b:

### 3.2.1 Los cambios en la estructura de la población que pudieran alterar o modificar la capacidad de reproducción son mitigados a través de acciones de manejo

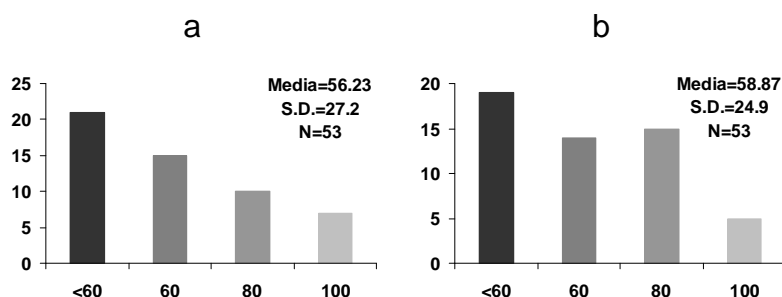


Figura 9. Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.1 (a) y para el subcriterio 3.2 (b), Principio 1.

Ambos indicadores se ubican por debajo de la calificación mínima, ubicándose como prácticas no deseables de pesca.

El análisis de componentes principales para este principio consistió en el estudio de 17 variables, obteniéndose un valor del estadístico KMO de 0.769, resultando que la

prueba de Bartlett no fue significativa (Tabla I). Se obtuvo un determinante de la matriz de correlación fue de  $5,15 \cdot 10^{-6}$ .

Para obtener una mayor simplificación de la información, se empleó el método Quartimax. En la Tabla II se presentan los resultados después de correr los datos con el método de extracción en componentes principales sin rotación y con rotación y en el cual se despliega la variabilidad total que recoge cada uno de ellos, así como la variabilidad acumulada; hay un pequeño cambio en los autovalores y el porcentaje de explicación de la varianza en cada factor, sin embargo la variabilidad total quedó representada de igual manera.

Se seleccionaron 4 componentes para este caso; es decir, estos componentes recogen el 70.58% de la variabilidad total de la varianza explicada, reduciendo y simplificando la interpretación de la información. No conviene incluir o quitar un componente más, puesto que sólo se gana un 5.54% de la varianza total si se incluye y se pierde 7.4% si se quita el cuarto componente, para el caso sin rotación; y se perdería 12.54% de la varianza total explicada para componentes rotados (Tabla II). La Figura 10 presenta el gráfico de sedimentación, el cual indica que sólo son mayores a la unidad los autovalores de los cuatro primeros componentes, con lo cual estos resumirán al resto de las variables con una representación coherente.

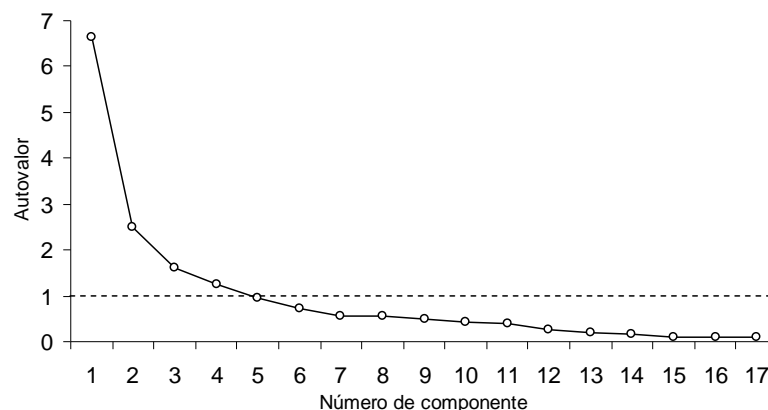


Figura 10. Gráfico de sedimentación, Principio 1

En la Tabla III se observan los coeficientes de correlación más altos de todas las variables que se asocian a cada uno de los cuatro factores extraídos.

El primer componente es el que representa la varianza más alta y por consiguiente tiene mayor capacidad explicativa de los datos al alcanzar el 27.32% de la varianza total con componentes rotados. Para este primer componente se observan correlaciones altas y positivas en siete variables referidas a si hay medidas previstas para reconstruir un stock si se encuentra por debajo de un punto de referencia específico (15), si la estrategia de captura es aplicada apropiadamente (14) y si esta puede ser precautoria (13), qué tan bien es monitoreada la estructura de edad, sexo y genética del stock (16), si hay reglas y procedimientos definidos correctamente para limitar el esfuerzo o las capturas (12), se sabe si los cambios en la estructura que pudieran alterar o modificar la capacidad de reproducción son mitigados a través de acciones de manejo (17) y, por último, si hay conocimiento en la estimación del esfuerzo pesquero (10). Por el tipo de información se decidió renombrar a este componente como *comprensión de la estrategia para el manejo de la explotación del stock objetivo*, y las variables asociadas a este pueden verse en la Figura 11a sobre el eje de las abscisas.

El segundo componente explica el 16.21% de varianza total; se asocia a qué tan adecuado es el conocimiento acerca de la identidad (1) y el rango geográfico de cada stock objetivo (3), conocimiento e información disponible para medir las tendencias en abundancia del stock (5), comprensión de la dinámica poblacional (4) y si es adecuado el conocimiento acerca de la historia de vida y comportamiento del stock objetivo (2). Este componente se renombró como *conocimiento adecuado acerca del stock objetivo*, las variables que lo componen se muestran en la Figura 11a asociados al eje de las ordenadas al origen.

El tercer componente recoge el 14.52% de la variabilidad total, agrupa las variables de conocimiento en las estimaciones de la extracción de cada stock (7) y de la mortalidad relacionada a la pesca (6) y si la incertidumbre y suposiciones están

reflejadas en las recomendaciones de manejo (11). Así, este componente se denomina como *captura y recomendaciones de manejo*, las variables que lo conforman se presentan en la Figura 11b cercanas al eje horizontal.

El cuarto componente explica el 12.54% de la varianza total y comprende las variables de selectividad del equipo en la pesquería (9) y conocimiento de los métodos para pescar (8). Se renombró a este componente como *conocimiento del arte de pesca* y sus variables pueden observarse cercanas al eje vertical de la Figura 11b.

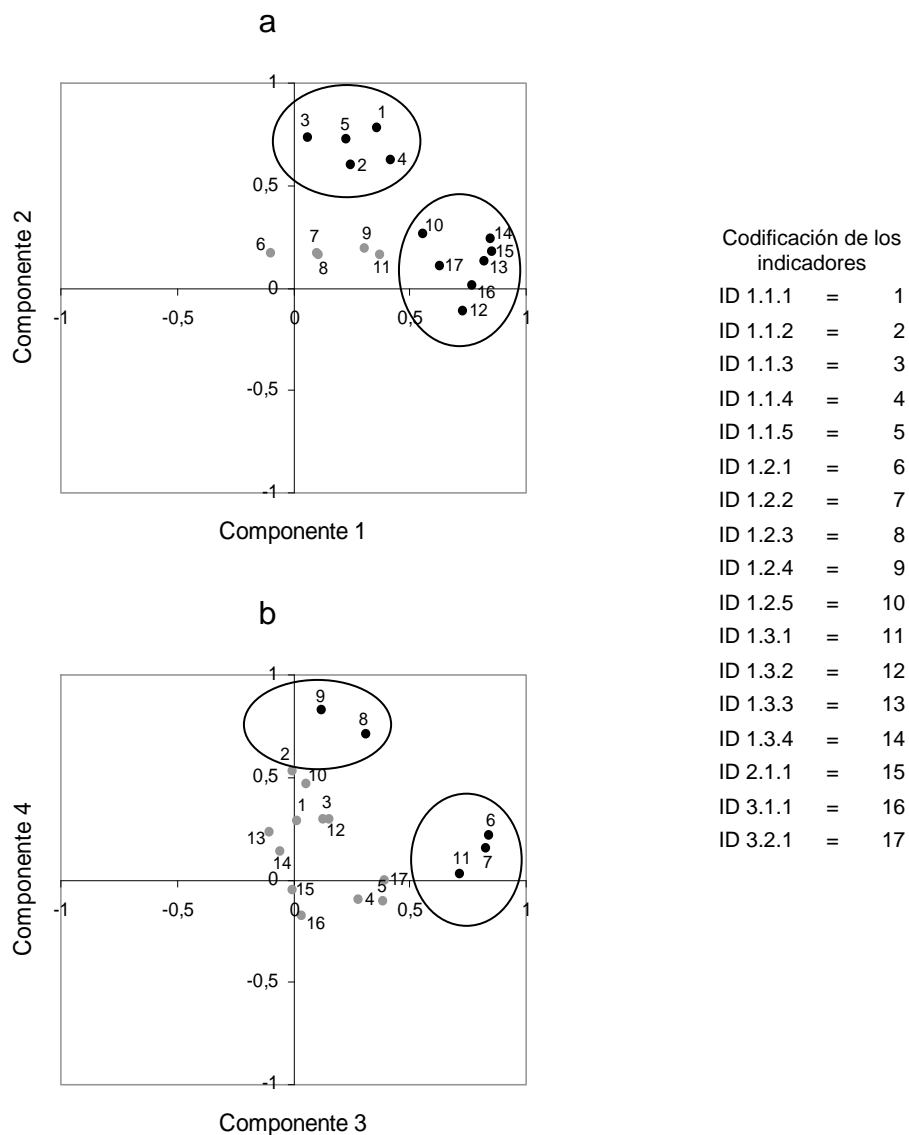


Figura 11. Gráfico de componentes rotados (Quartimax) para los componentes 1 y 2 (a) y para los componentes 3 y 4 (b), Principio1.

### 6.3 Principio 2 del MSC

Este principio evalúa lo referente al impacto en el ecosistema generado por la pesquería. El primer criterio incluye tres subcriterios, el subcriterio 1.1 evalúa lo referente al conocimiento adecuado acerca del ecosistema para la pesquería, se

muestra a continuación la descripción de cada indicador y en la Figura 12 se puede ver su puntuación:

- 1.1.1 Hay información disponible sobre las especies no objetivo directamente afectadas por la pesquería (12a)
- 1.1.2 Hay conocimiento adecuado del ecosistema en el que la pesquería opera (12b)
- 1.1.3 Hay información disponible acerca de la posición trófica y la importancia de la especie objetivo dentro de la trama alimenticia (12c)
- 1.1.4 Hay información sobre condiciones factibles para que el ecosistema, el hábitat y las especies que pudieran estar afectadas por la pesquería se recuperen de cualquier impacto de la pesquería, o para tener impactos reducidos (12d)
- 1.1.5 Se realiza investigación sobre la estructura de la biodiversidad y de la comunidad en los hábitats relevantes a la pesquería (12e)
- 1.1.6 Las comunidades en los hábitats que probablemente están afectados por la pesquería se conocen (12f)

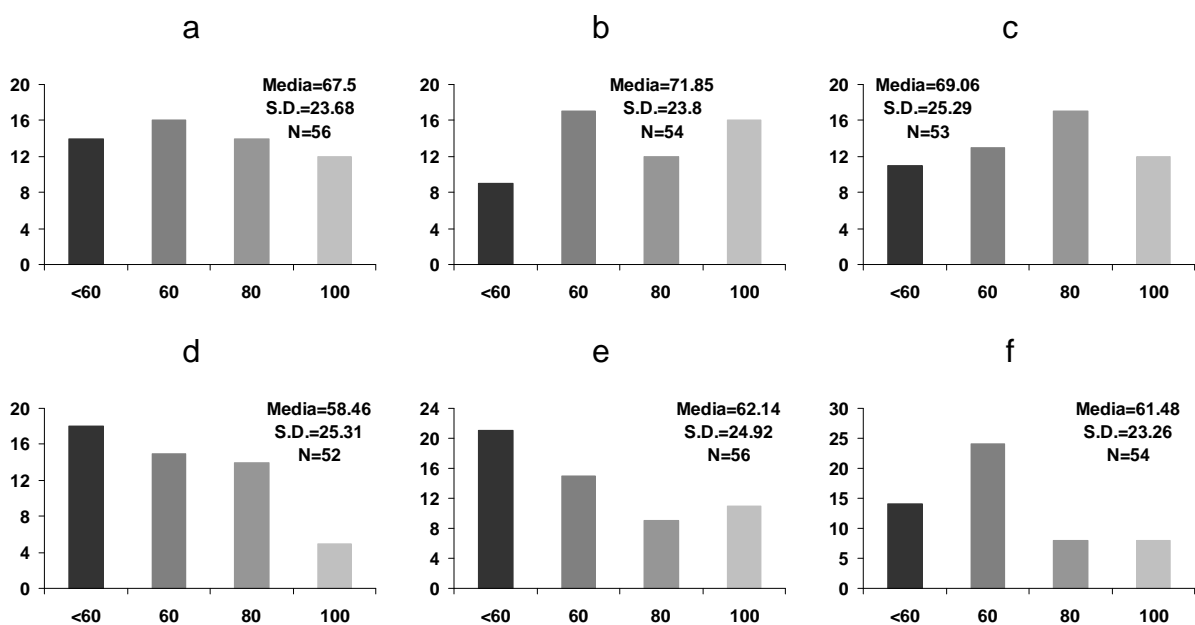


Figura 12. Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.1, Principio 2.



La mayoría de los indicadores se sitúan en un nivel mínimo aceptable, solamente el que evalúa lo referente a la disponibilidad de información para que la pesquería cause un impacto reducido en el ecosistema se sitúa como no aceptable.

El subcriterio 1.2 valora lo adecuado del conocimiento acerca de los impactos de la pesquería, los indicadores correspondientes son los siguientes y su puntuación se observa en la Figura 13:

- 1.2.1 Los efectos de las operaciones y equipos de pesca sobre el hábitat y su estructura son conocidos (13a)
- 1.2.2 Los riesgos e impactos potenciales ecológicos de la pesquería se conocen (13b)
- 1.2.3 Hay información disponible acerca de la captura incidental y la magnitud de los descartes en la pesquería (13c)
- 1.2.4 Se sabe si la extracción del stock objetivo tiene impactos inaceptables sobre la estructura y funcionamiento del ecosistema (13d)
- 1.2.5 Todos los efectos importantes de la pesquería sobre el ecosistema se han identificado (13e)

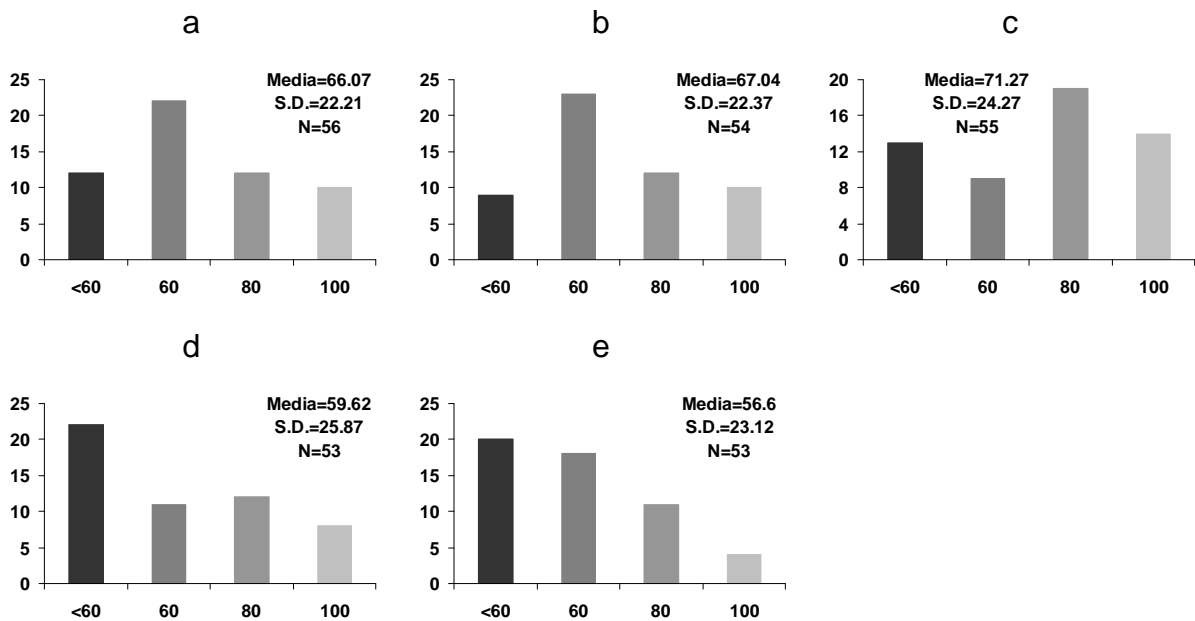


Figura 13. Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.2, Principio 2.

Solamente los últimos dos indicadores están fuera del nivel de aceptación como mínimo sustentable, indicando la falta suficiente de conocimiento sobre los impactos que la extracción de camarón pudiera generar al ecosistema.

El subcriterio 1.3 evalúa la eficiencia de las estrategias dentro del sistema de manejo de la pesquería para dirigir estos impactos, sus indicadores son los siguientes y sus calificaciones se muestran en la Figura 14:

- 1.3.1 Los objetivos de manejo son establecidos en términos de la identificación del impacto y su reducción (14a)
- 1.3.2 Los niveles de impacto aceptables han sido determinados y revisados (14b)

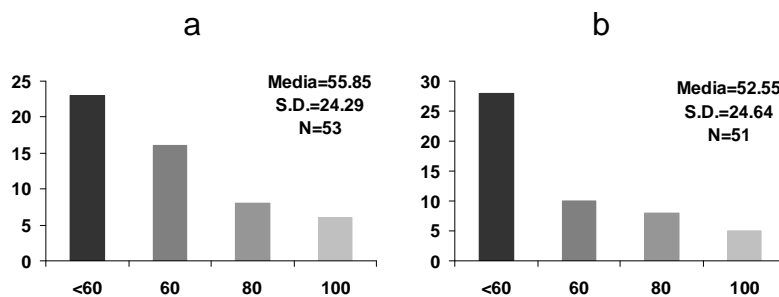


Figura 14. Indicadores de desempeño para el subcriterio 1.3, Principio 2.

Claramente se puede observar que ninguno de los dos indicadores llega a la calificación mínima, indicando que son poco efectivas las estrategias del sistema de manejo para controlar los impactos de la pesquería.

El criterio 2 del MSC se centra más en la valoración de las especies en peligro, amenazadas o protegidas (ETP spp) y el subcriterio 2.1, derivado de éste, evalúa lo adecuado del conocimiento acerca de las ETP spp; se presentan sus indicadores así como sus puntuaciones en la Figura 15:

- 2.1.1 Hay información sobre la presencia o abundancia y la distribución temporal de las ETP spp (15a)
- 2.1.2 Se conocen las interacciones de la pesquería con las ETP spp (15b)

El subcriterio 2.2 también evalúa lo adecuado del conocimiento acerca de los riesgos para las ETP spp y se muestra el indicador que le corresponde así como su puntuación en la Figura 15:

### 2.2.1 Las interacciones representan riesgos aceptables para las ETP spp (15c)

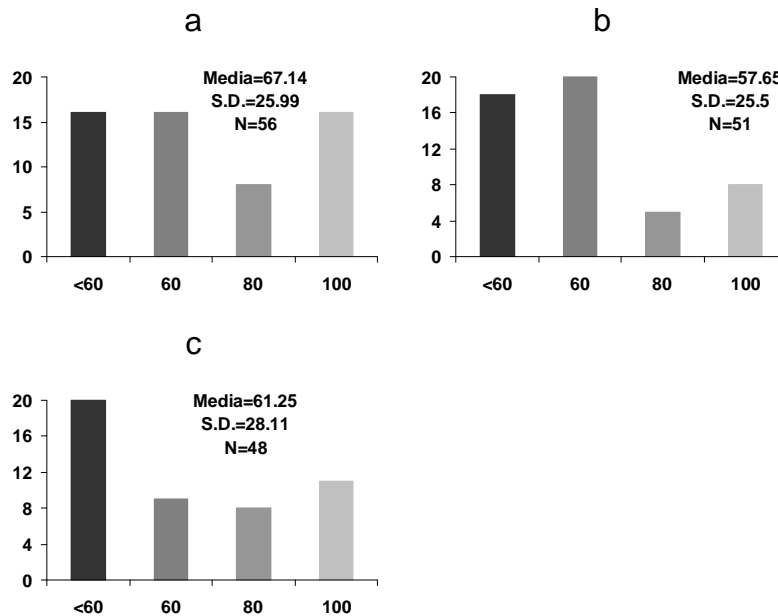


Figura 15. Indicadores de desempeño para el subcriterio 2.1 (a y b) y para el subcriterio 2.2 (c), Principio 2.

Sólo el indicador sobre el conocimiento de las interacciones de la pesquería con las ETP spp está por debajo del mínimo aceptable.

El último subcriterio de esta parte es el 2.3 y evalúa si se han desarrollado estrategias para evitar o minimizar los impactos sobre las ETP spp (Figura 16):

2.3.1 Hay estrategias de manejo para evitar o minimizar los impactos dentro de niveles mínimos aceptables (16a)

2.3.2 El sistema de manejo toma en cuenta los impactos de la pesquería sobre las especies protegidas (16b)

2.3.3 Se está realizando investigación para medir los impactos de la pesquería en las ETP spp (16c)

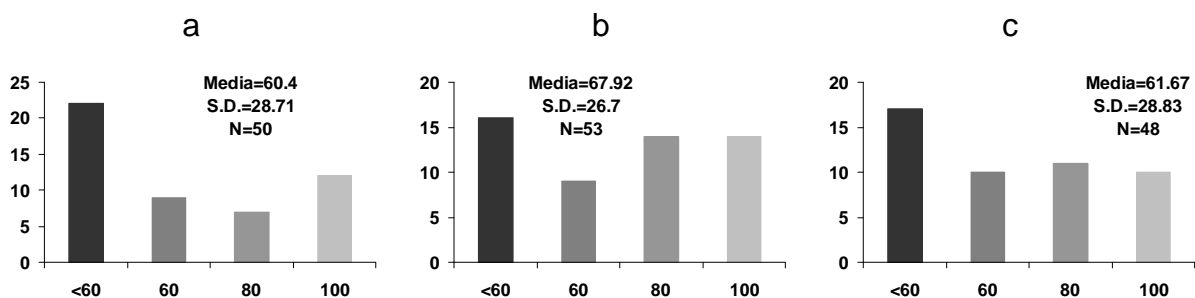


Figura 16. Indicadores de desempeño para el subcriterio 2.3, Principio 2.

En este caso todos los indicadores están en el límite de sustentabilidad de acuerdo a sus medias, lo cual quiere decir que hay por lo menos estrategias tratando de minimizar los impactos sobre las ETP spp.

Por último, el criterio 3 se refiere al caso en el que se encuentren especies no objetivo sobreexplotadas, conteniendo el subcriterio 3.1 valorando qué tan adecuadas son las medidas de manejo que permitan la recuperación de ETP afectadas. Sus indicadores son los siguientes y sus calificaciones se muestran en la Figura 17:

- 3.1.1 Hay suficiente información para determinar si las tendencias demuestran que los decrementos en la abundancia de especies no objetivo se deben principalmente a la pesquería y no a la variabilidad natural (17a)
- 3.1.2 Hay suficiente información para determinar cuáles cambios en el manejo de la pesquería son necesarios para recuperar poblaciones agotadas (17b)
- 3.1.3 La estrategia de manejo incluye condiciones de restricción en la pesquería para asegurar la recuperación de las poblaciones afectadas que se han agotado por acciones anteriores de la pesquería (17c)
- 3.1.4 Hay suficiente información y entendimiento de las relaciones funcionales para determinar medidas de manejo apropiadas que permitan la recuperación de poblaciones no objetivo agotadas (17d)

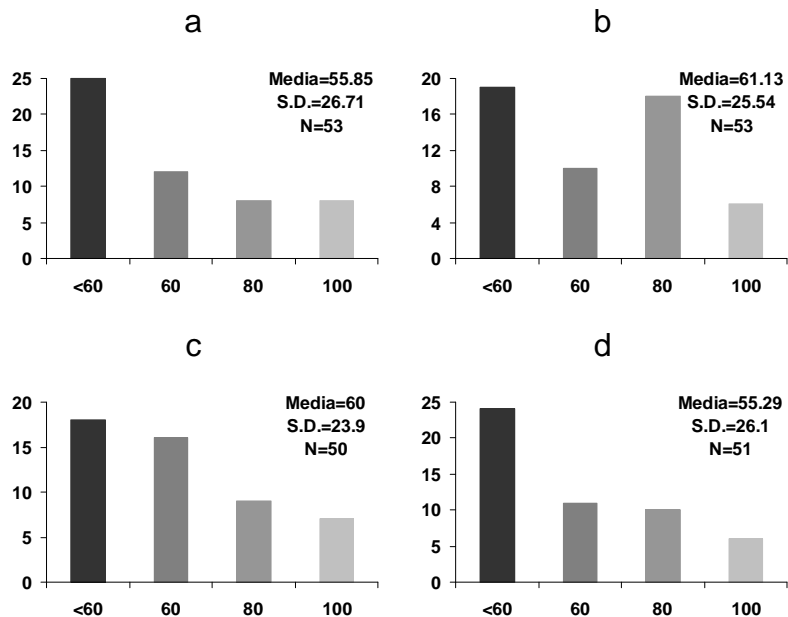


Figura 17. Indicadores de desempeño para el subcriterio 2.3, Principio 2.

Los indicadores que se ubican como no sustentables están relacionados a la disponibilidad de información en cuanto a medidas de manejo que sean apropiadas para tratar de recuperar poblaciones no objetivo agotadas, producto del un impacto de la pesquería de camarón.

El conjunto de variables analizadas en componentes principales para este principio fue de 23, obteniendo un valor de 0.688 para el estadístico KMO, resultando no significativa la  $H_0$  de variables iniciales no correlacionadas para la prueba de Bartlett (Tabla IV). El determinante de la matriz de correlación fue de  $3,12 \cdot 10^{-10}$ .

El porcentaje de la varianza explicada por variable y la total, sin rotación y rotados (Varimax), se presentan en la Tabla V. Los primeros 5 componentes absorben el 71.21% de la varianza total explicada. El gráfico de sedimentación de la Figura 18 muestra claramente los cinco componentes que se deben incluir en el análisis y se encuentran por encima de la unidad (línea punteada), resumiendo así la interpretación y el resultado de las 23 variables estudiadas para este principio que evalúa los impactos en el ecosistema.

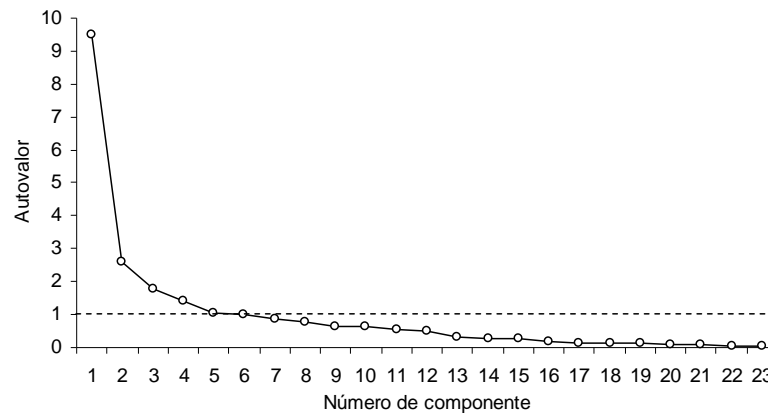


Figura 18. Gráfico de sedimentación, Principio 2.

En la Tabla VI se muestran los valores de las correlaciones de la matriz de componentes rotados (Varimax), resaltando aquellos valores altos que se correlacionan mejor con cada componente para dar una mayor claridad en el peso de las variables en cada factor.

El primer componente representa el 37.23% de la variabilidad total, la más alta, y por consiguiente asocia el mayor número de variables y tiene mayor capacidad explicativa de los datos. En este componente se observan en la mayoría de los casos correlaciones altas y positivas concentrando diez variables que están referidas a la información acerca de las relaciones funcionales para determinar medidas de manejo apropiadas que permitan la recuperación de poblaciones no objetivo agotadas (23), determinar si las tendencias demuestran que los decrementos en la abundancia de especies no objetivo se deben principalmente a la pesquería y no a la variabilidad natural (20), si hay suficiente información para determinar cuáles cambios en el manejo de la pesquería son necesarios para recuperar poblaciones agotadas (21), si se han determinado y revisado los niveles de impacto aceptables (13), si la estrategia de manejo incluye condiciones de restricción en la pesquería para asegurar la recuperación de las poblaciones afectadas que se han agotado por acciones anteriores de la pesquería (22), si el sistema de manejo toma en cuenta los impactos de la pesquería sobre las especies protegidas (18), si se está realizando

investigación para medir los impactos de la pesquería en las especies amenazadas, en peligro o protegidas (19), si el establecimiento de los objetivos de manejo está en términos de la identificación del impacto y su reducción (12), si hay información disponible sobre las especies no objetivo directamente afectadas por la pesquería (1) y sobre captura incidental y la magnitud de los descartes en la pesquería (9).

Se renombró este componente como *medidas de manejo que permitan identificar y minimizar los impactos de la pesquería sobre especies no objetivo afectadas*. Estas correlaciones con el componente 1, eje de abscisas, pueden observarse con mayor claridad en la Figura 19a, donde pueden identificarse con el número de cada punto respectivo y el número encerrado en paréntesis mostrado en el párrafo anterior.

El segundo componente explica el 9.75% de varianza total, y está correlacionado a las variables de disponibilidad de información sobre condiciones factibles para que el ecosistema, el hábitat y las especies que pudieran estar afectadas por la pesquería se recuperen de cualquier impacto por esta, o para tener impactos reducidos (4), conocimiento de las comunidades en los hábitats que probablemente están afectados por la pesquería (6), si hay estrategias de manejo para evitar o minimizar los impactos dentro de niveles mínimos aceptables (17), si hay conocimiento adecuado del ecosistema en el que la pesquería opera (2), si las interacciones de la pesquería no representan riesgos inaceptables para las especies amenazadas, en peligro o protegidas (16) y si se realiza investigación sobre la estructura de la biodiversidad y de la comunidad en los hábitats relevantes a la pesquería (5). Se nombró este componente como *información acerca del impacto causado por la pesquería sobre hábitats que pudieran estar afectados y las estrategias para minimizar los impactos*. Asimismo estas variables se encuentran mayormente correlacionadas al eje de las ordenadas al origen en la Figura 19a.

El tercer componente explica el 8.63% de la varianza, agrupando las variables sobre el conocimiento de los riesgos e impactos potenciales ecológicos de la pesquería (8), de los efectos de las operaciones y equipos de pesca sobre el hábitat y su estructura

(7) y sobre la presencia o distribución temporal de las especies amenazadas, en peligro o protegidas (14). Este componente se nombró como *conocimiento acerca de los posibles impactos de los equipos de pesca en el área de operación y de la presencia de ETP spp.* En la Figura 19b se muestra la asociación de estas variables al componente tres en el eje horizontal.

El cuarto componente abarca el 8.21% de la varianza total y comprende dos variables, las cuales incluyen si la extracción del stock objetivo tiene impactos inaceptables sobre la estructura y funcionamiento del ecosistema (10) y si todos los efectos importantes de la pesquería sobre el ecosistema se han identificado (11). Se renombró a este componente como *identificación de impactos de la pesquería en el ecosistema.* Estas dos variables se pueden ver más asociadas al eje vertical de la Figura 19b, con los valores más altos en la matriz de componentes rotados.

El quinto y último componente cuenta con dos variables y recoge 7.39% de la variabilidad total, y las variables son la disponibilidad de información acerca de la posición trófica y la importancia de la especie objetivo dentro de la cadena alimenticia (3) y si se conocen las interacciones de la pesquería con las especies amenazadas, en peligro o protegidas (15). Se nombró este componente como *conocimiento de la especie objetivo en la cadena alimenticia y de las interacciones de esta con ETP spp.* Estas dos variables se observan en la Figura 19c, cercanas al eje del componente cinco en el eje horizontal.



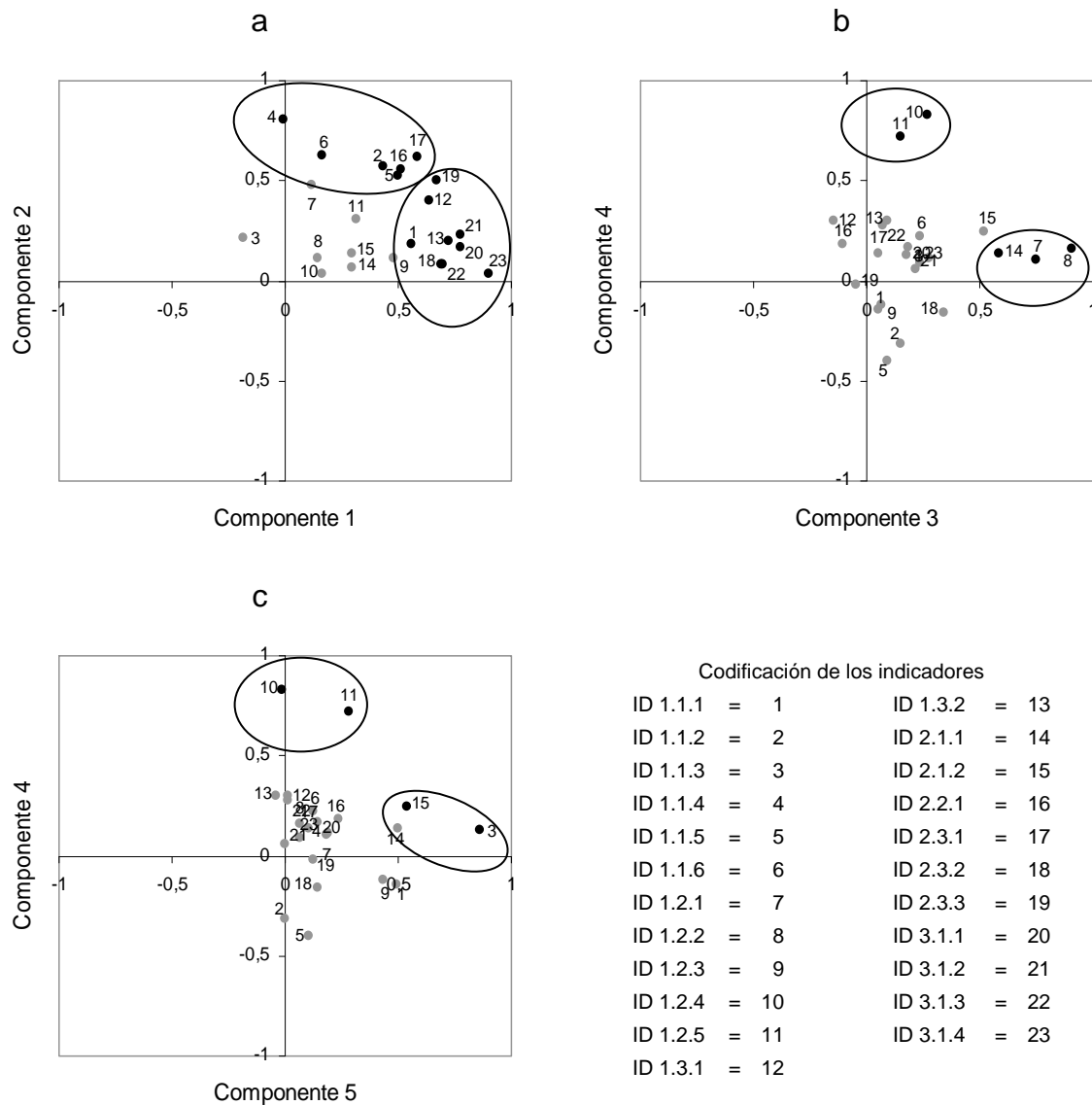


Figura 19. Gráfico de componentes rotados (Varimax) para los componentes 1 y 2 (a) y para los componentes 3 y 4 (b), Principio 2.

#### 6.4 Principio 3 del MSC

El último principio del MSC se encarga de evaluar la efectividad de la gestión pesquera recayendo en los criterios para los Sistemas de Manejo y Criterios Operativos que enseguida se presentan. El subcriterio 3.1 evalúa si el sistema de manejo tiene alcances competentes claramente definidos para lograr los Principios y

Criterios del MSC y si contiene objetivos de corto y largo plazo, incluyendo objetivos del ecosistema, acordes con un buen manejo de la pesquería. Sus indicadores se presentan a continuación, así como sus puntuaciones (Figura 20):

- 3.1.1 El sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia de explotación del stock ajustada y precautoria (20a)
- 3.1.2 El sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia efectiva para manejar los impactos ecológicos de la pesca (20b)
- 3.1.3 El sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia efectiva para manejar los impactos socioeconómicos de la pesquería, y la pesquería está libre de subsidios importantes que promueven sobre pesca o degradación del ecosistema (20c)
- 3.1.4 Hay una estrategia correctamente definida para la investigación relacionada con los objetivos de la pesquería (20d)
  - 3.1.4.1 El sistema de manejo tiene un plan de investigación necesario para apoyar la estrategia de captura (20e)
  - 3.1.4.2 El sistema de manejo tiene un plan de investigación necesario para apoyar el entendimiento de los impactos ecológicos de la pesca (20f)
- 3.1.5 El sistema respeta los derechos jurídicos y las tradiciones de la gente dependiente de la pesca (20g)
- 3. 1.6 Investigación relevante se realiza por otras instituciones (por ejemplo universidades) y es tomada en consideración (20h)
- 3.1.7 Hay evaluaciones anuales de la pesquería y su(s) stock(s) objetivo (20i)

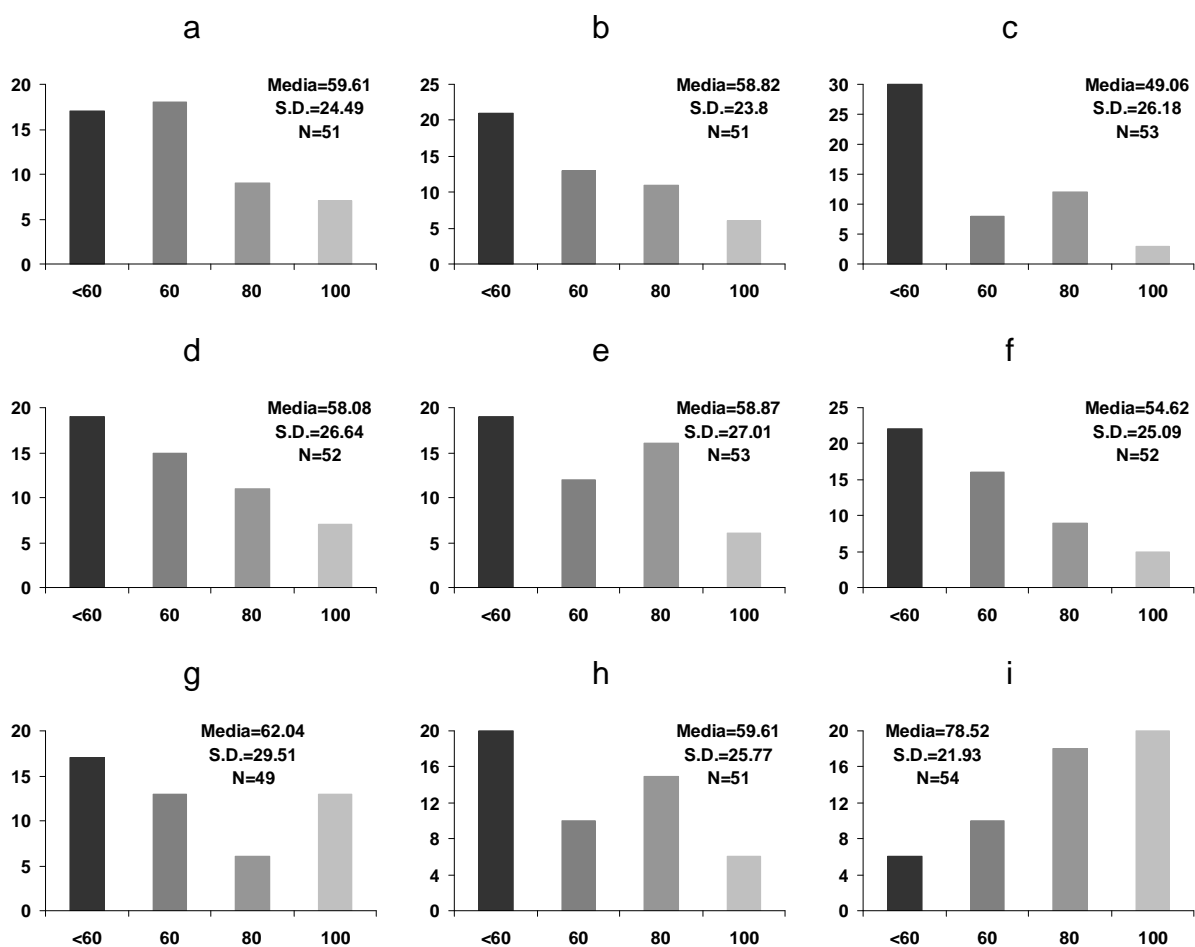


Figura 20. Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.1, Principio 3.

La mayoría de estos indicadores no reúnen la condición de práctica mínima de sustentabilidad, sin embargo se llevan a cabo evaluaciones anuales de la pesquería que anteceden la apertura de la veda de camarón y sirven para pronosticar, según estudios del INP, como se presentaría la temporada de pesca de camarón en cuanto a abundancia del recurso; y asimismo se respetan los derechos legales de la gente que vive de la pesca, referidos a los permisos y concesiones otorgadas tanto a pesca ribereña como de altamar.

El subcriterio 3.2 se refiere a si el sistema de manejo reconoce la legislación aplicable, las responsabilidades institucionales y coordina su implementación sobre

una base regular, integral y explícita. A continuación se muestran sus indicadores y sus calificaciones (Figura 21):

3.2.1 La pesquería se maneja y conduce de una manera que respeta los acuerdos y convenciones internacionales y no se realiza bajo una excepción unilateral controversial de un acuerdo internacional (21a)

3.2.2 La pesquería se maneja y conduce de una manera que es acorde a la ley nacional (21b)

3.2.3 El sistema de manejo de la pesquería tiene un fundamento jurídico claro (21c)

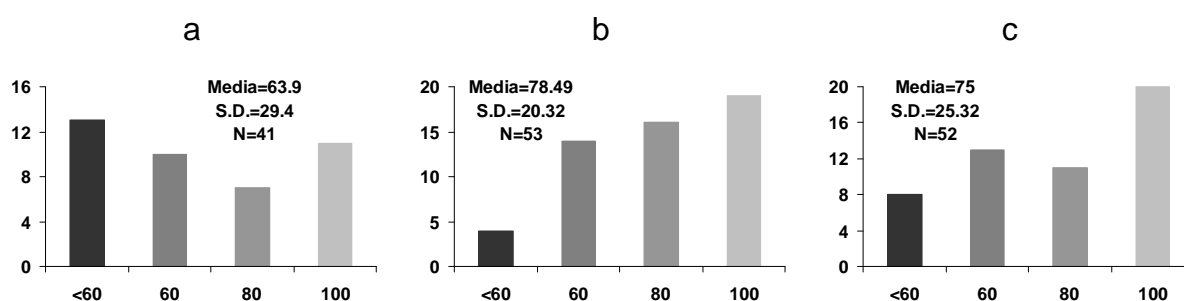


Figura 21. Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.2, Principio 3.

En buena medida estas puntuaciones indican que la pesquería se maneja con soberanía nacional, apegada a la nueva Ley de Pesca y Acuicultura Sustentables y que esta es explícita y clara.

El subcriterio 3.3 valora si los tomadores de decisiones están directamente involucrados en el manejo de la pesquería, si las disputas se pueden resolver dentro del sistema y los manejadores tienen recomendaciones de utilidad sobre las cuales basar las decisiones. Sus correspondientes indicadores se enumeran a continuación así como sus calificaciones (Figura 22):

3.3.1 El sistema de manejo involucra todas las categorías de tomadores de decisión apropiadamente sobre una base regular, integral y explícita (22a)

3.3.2 El sistema de manejo prevé la resolución oportuna y justa de desacuerdos (22b)

3.3.3 El sistema de manejo presenta a los manejadores con información clara y relevante que es considerada en la toma de decisiones (22c)

3.3.4 Las decisiones de manejo están basadas sobre la mejor información disponible (22d)

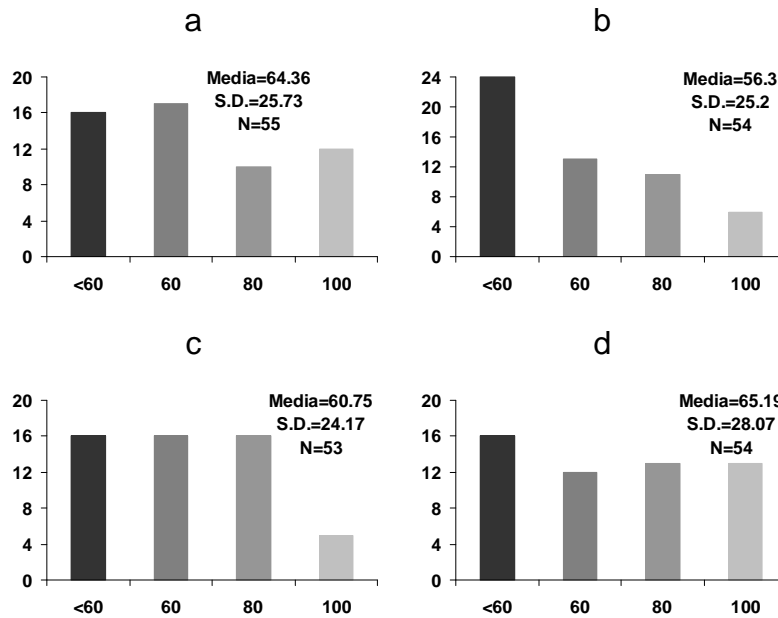


Figura 22. Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.3, Principio 3.

Las puntuaciones de estos indicadores se ubican en el límite de aceptación, sólo uno está por debajo y es el referente a la resolución oportuna y justa de desacuerdos, indicando que hay un problema social que no se ha podido resolver.

El siguiente subcriterio 3.4 se encarga de evaluar si el sistema de manejo aplica la información a través de la implementación de medidas y estrategias (por reglamento o por acción voluntaria de la pesquería) que demostrablemente controlan el grado de explotación del recurso en el marco de la variación natural del ecosistema. Lo anterior recae en los siguientes indicadores con sus correspondientes puntuaciones (Figura 23):

3.4.1 El sistema de manejo tiene medidas y estrategias que son efectivas para restringir el equipo y las prácticas de pesca para evitar captura incidental, minimizar la mortalidad por captura incidental y reducir los descartes (23a)

- 3.4.2 El sistema de manejo minimiza los impactos adversos sobre el hábitat (23b)
- 3.4.3 El sistema de manejo no permite usar prácticas de pesca destructivas (23c)
- 3.4.4 El sistema de manejo prevé la reconstrucción y recuperación de especies no objetivo agotadas (23d)
- 3.4.5 Incorpora zonas exentas de captura cuando es necesario (23e)
- 3.4.6 El sistema de manejo minimiza los desechos operacionales (23f)

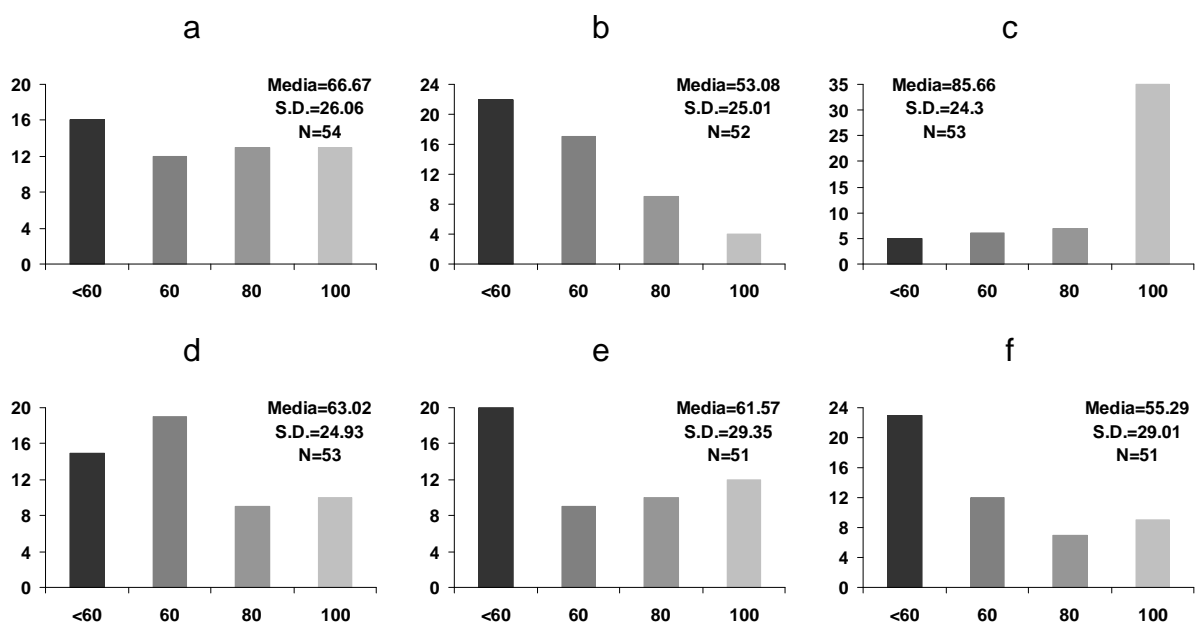


Figura 23. Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.4, Principio 3.

Los resultados vertidos aquí muestran que el sistema de manejo tiene bien definido prohibir el uso de prácticas de pesca destructivas, en menor grado prevé zonas de recuperación y asimismo minimizar la captura incidental; no así en cuanto a lo referente para minimizar los impactos sobre el ecosistema y reducir los desechos operacionales.

Este subcriterio 3.5 busca valorar si el sistema de manejo prevé la aplicación legal y administración para el control de la pesca (Figura 24):

- 3.5.1 El sistema de manejo hace cumplir con todos los requisitos legales y administrativos en la pesquería y tiene conocimiento del nivel de pesca ilegal en la especie objetivo (24a)

### 3.5.2 El sistema de manejo proporciona lo necesario para el control de la actividad de pesca (24b)

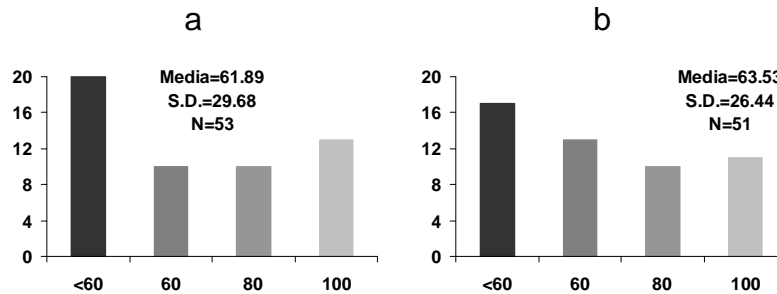


Figura 24. Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.5, Principio 3.

En una medida aceptable el sistema de manejo hace cumplir con lo legal y administrativo para el control de la pesquería.

El último subcriterio es el 3.6 valorando si el desempeño del sistema de manejo es evaluado regularmente con transparencia y se ajusta como sea necesario para mejorar. Sus indicadores y calificaciones se presentan a continuación (Figura 25):

3.6.1 El sistema de manejo prevé evaluación y revisión interna (25a)

3.6.2 El sistema de manejo prevé evaluación y revisión externa (25b)

3.6.3 El sistema de manejo identifica necesidades de investigación y dirige recursos financieros y otros recursos apropiados a estos problemas (25c)

3.6.4 El sistema es apropiado con el contexto cultural, con la escala e intensidad de la pesca (25d)

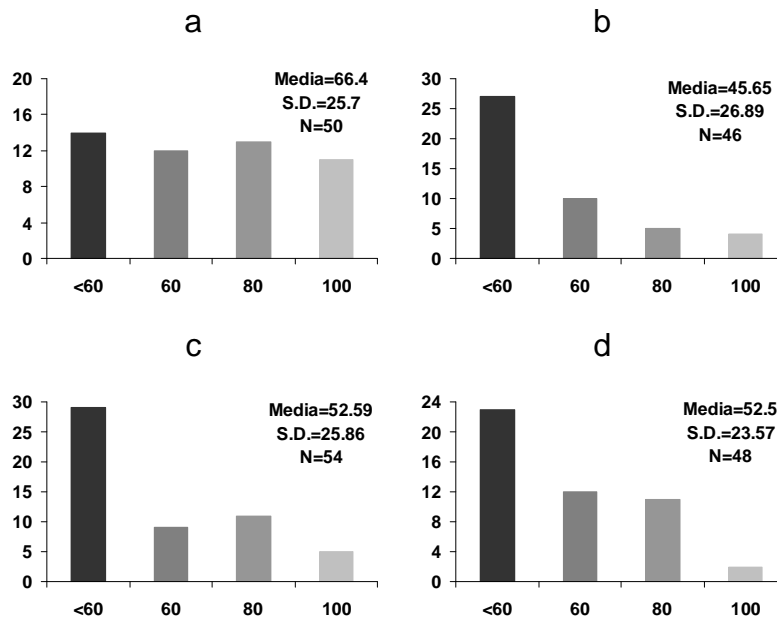


Figura 25. Indicadores de desempeño para el subcriterio 3.6, Principio 3.

La mayoría de las puntuaciones están por debajo del mínimo aceptable, pero en cuanto al primer indicador se encuentra en el límite de sustentabilidad, revelando que por lo menos el sistema de manejo lleva a cabo revisiones internas regularmente de la pesquería.

Este último principio es el que contiene mayor número de variables con un total de 28, y se procedió a realizar el análisis de componentes principales. Primeramente se obtuvo el estadístico KMO con un valor de 0.808, y por otro lado se tiene que la prueba de esfericidad de Bartlett permitió identificar la correlación de variables iniciales (Tabla VII). El determinante de la matriz de correlación fue de  $1,88 \cdot 10^{-11}$ , indicando un alto grado de correlación entre las variables.

La variabilidad total que recoge el análisis es de 72.33% y redujo la información a tan sólo seis componentes (Tabla VIII), siguiendo con el mismo criterio de sólo incluir aquellos autovalores que son mayores a la unidad. El gráfico de sedimentación de la



Figura 26 muestra que sólo son mayores a la unidad los autovalores de los seis primeros componentes, resumiendo al resto de las variables con una representación eficiente.

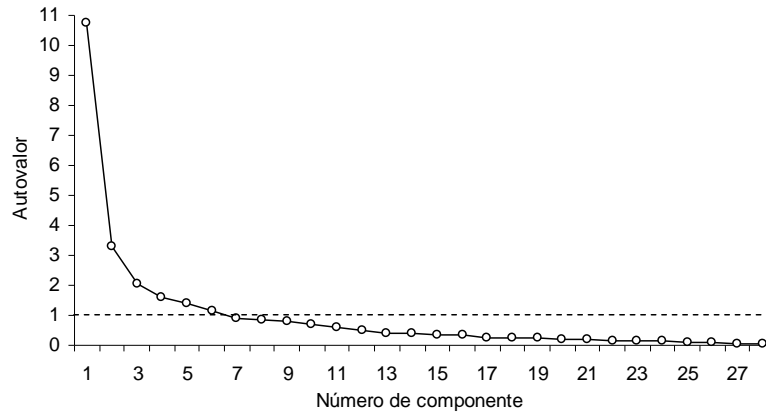


Figura 26. Gráfico de sedimentación, Principio 3.

Los valores de la matriz de componentes rotados (Varimax) pueden observarse en la Tabla IX, resaltando los coeficientes de correlación más altos de todas las variables que se asocian a cada uno de los seis factores extraídos.

El primer componente recoge la mayor parte de la variabilidad total con un 19.05% y se compone de todas las variables referentes al sistema de manejo, como son si minimiza los impactos adversos sobre el hábitat (18), si tiene medidas y estrategias que son efectivas para restringir el equipo y las prácticas de pesca para evitar captura incidental, minimizar la mortalidad por captura incidental y reducir los descartes (17), si prevé evaluación y revisión interna (25), si incorpora y aplica una estrategia de explotación del stock ajustada y precautoria (1), si proporciona lo necesario para el control de la actividad de pesca (24), si prevé evaluación y revisión externa (26), si incorpora y aplica una estrategia efectiva para manejar los impactos ecológicos de la pesca (2) y si minimiza los desechos operacionales (22). Se renombró a este componente como *acciones implementadas por el sistema de manejo para minimizar impactos derivados de la pesca y evaluaciones de la pesquería*, por otro lado su asociación puede verse en la Figura 27a sobre el eje horizontal.

El segundo componente recoge el 18.59% de la varianza total, se compone de siete variables que están involucradas también con la eficacia del sistema de manejo y son si este cuenta con una estrategia correctamente definida para la investigación relacionada con los objetivos de la pesquería (4), si este es apropiado con el contexto cultural, con la escala e intensidad de la pesca (28), si tiene un plan de investigación necesario para apoyar la estrategia de captura (5), si prevé la resolución oportuna y justa de desacuerdos (14), si identifica necesidades de investigación y dirige recursos financieros y otros recursos apropiados a estos problemas (27), si presenta a los manejadores con información clara y relevante que es considerada en la toma de decisiones (15) y si incorpora zonas exentas de captura cuando es necesario (21). Se decidió renombrar este componente como *el sistema de manejo cuenta con información e investigación relevante para la pesquería y mecanismos para la resolución de controversias comprendiendo el contexto cultural de la pesca*. Las variables de este componente se ubican en el eje vertical de la Figura 27a.

El tercer componente explica el 12.82% de la variabilidad total y se conforma de otro conjunto de variables que se relacionan con el sistema de manejo y se refieren a si la pesquería tiene un fundamento jurídico claro (12), si respeta los derechos jurídicos y las tradiciones de la gente dependiente de la pesca (7), si prevé la reconstrucción y recuperación (20), si hace cumplir con todos los requisitos legales y administrativos en la pesquería y tiene conocimiento del nivel de pesca ilegal en la especie objetivo (23), si involucra todas las categorías de tomadores de decisión apropiadamente sobre una base regular, integral y explícita (13), si no permite usar prácticas de pesca destructivas (19) y si la pesquería se maneja y conduce de una manera que es acorde a la ley nacional (11). A este componente se le nombró como *fundamento jurídico del sistema de manejo de la pesquería*. En la Figura 27b se muestran las variables que conforman a este componente en el eje de abscisas.

El cuarto componente recoge el 8.24% de explicación y cuenta sólo con las variables de si el sistema de manejo tiene un plan de investigación necesario para apoyar el entendimiento de los impactos ecológicos de la pesca (6) y si hay evaluaciones anuales de la pesquería y su stock(s) objetivo(s) (9). Se nombró este componente como *evaluaciones periódicas de la pesquería que permitan entender sus impactos en el ecosistema*. Sus variables se presentan en el eje de ordenadas al origen de la Figura 27b.

El quinto componente logra el 8.08% de la varianza total explicada y se compone de las variables acerca de si la pesquería se maneja y conduce de una manera que respeta los acuerdos y convenciones internacionales y no se realiza bajo una excepción unilateral controversial de un acuerdo internacional (10), si se realiza investigación relevante por otras instituciones (por ejemplo universidades) y es tomada en consideración (8), si el sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia efectiva para manejar los impactos socioeconómicos de la pesquería, y la pesquería esta libre de subsidios importantes que promueven sobre pesca o degradación del ecosistema (3). Este componente se renombró como *soberanía nacional de la pesquería, pesca libre de subsidios que promueven sobrepesca e incorporación de información trascendente para el manejo de la pesquería*. Sus variables asociadas se muestran en la Figura 27c en el eje de horizontal.

El sexto y último componente alcanza a explicar el 5.54% de la varianza total y solamente cuenta con la variable referida a si las decisiones de manejo están basadas sobre la mejor información disponible (16). Como sólo es una variable la que se encuentra en este componente se dejó el nombre de *decisiones de manejo basadas sobre la mejor información disponible*, y su ubicación en el plano cartesiano se observa en la Figura 27c sobre el eje vertical.

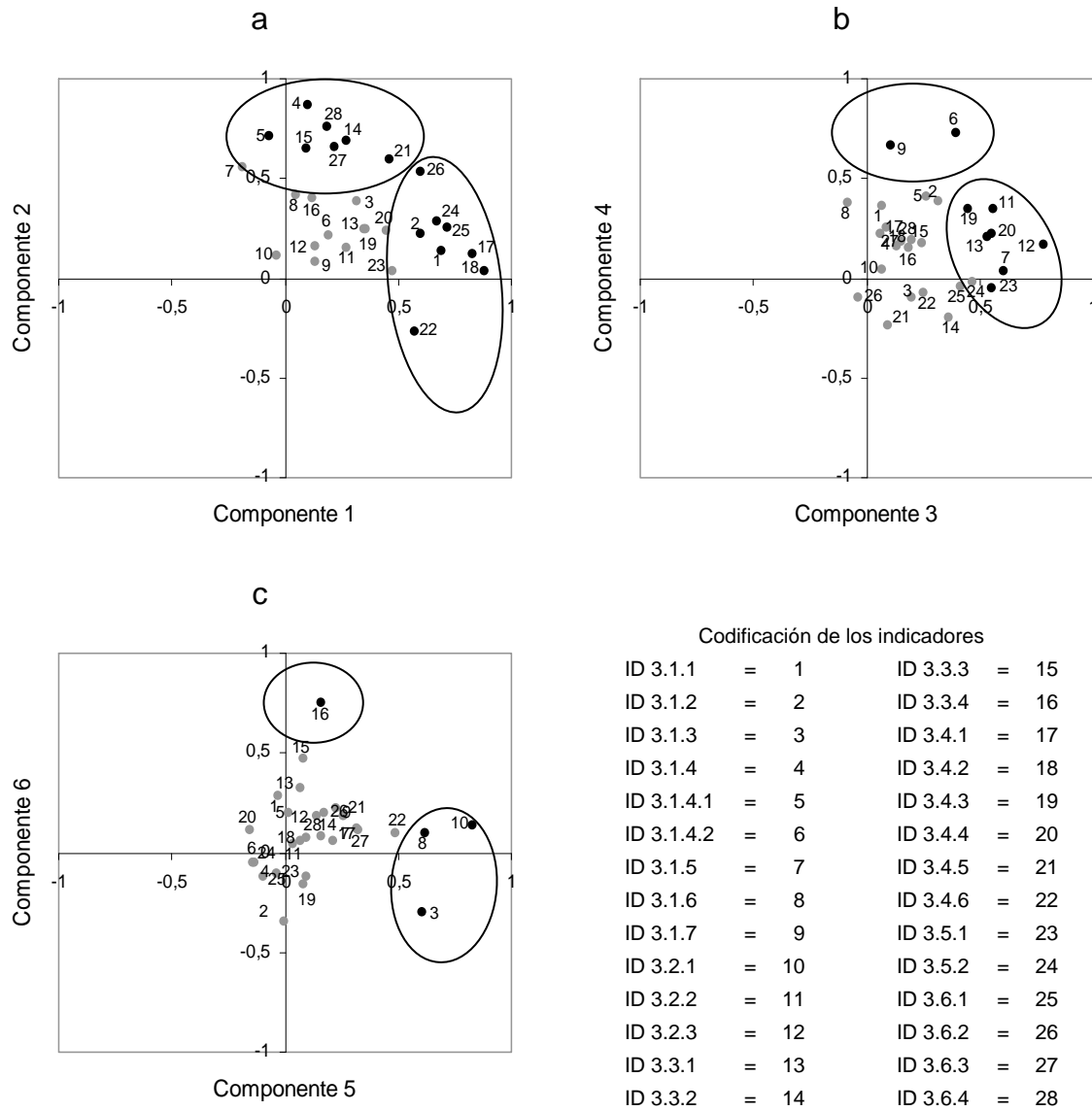


Figura 27. Gráfico de componentes rotados (Varimax) para los componentes 1 y 2 (a), para los componentes 3 y 4 (b) y para los componentes 5 y 6 (c) Principio 3.

## 7. DISCUSIÓN

Los resultados vertidos en el presente trabajo solamente muestran un panorama acerca del conocimiento de algunos expertos involucrados en la pesquería de arrastre de camarón, a través de sus opiniones, esto no implica que las condiciones de la pesquería en la actualidad estén representadas como lo expresan estas opiniones. Por otro lado, el trabajo permite explorar el conocimiento con el que cuentan los principales involucrados en la pesca de arrastre de camarón, independientemente si algunos de ellos han estado directamente involucrados con cuestiones de manejo o si cuentan con una opinión fundamentada en algún tipo de literatura u otro tipo de información; lo que aquí se pretendió hacer es simplemente evaluar su conocimiento y así poder determinar donde se pudieran identificar algunas limitaciones referente a esto. Algunas de las opiniones reflejan resultados que no concuerdan con la información existente de la pesquería, lo cual puede implicar que no cuentan con la información necesaria o no tienen conocimiento al respecto.

- Sustentabilidad de la pesquería

### *Comprensión de la estrategia para el manejo de la explotación del stock objetivo*

En general las embarcaciones que componen a la flota industrial del Golfo de California no han sufrido grandes modificaciones desde la esta pesquería empezó a operar. Se pesca con red de arrastre y las embarcaciones se encuentran provistas de dos redes que arrastran por banda (Medina-Neri, 1982). Existen registradas un total de 1,422 embarcaciones camaroneras para el Golfo de California, de las cuales más de la mitad de la flota cuenta con una antigüedad mayor a los 20 años (Anónimo, 2005). Además las temporada de pesca se lleva bajo lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994), donde se definen las épocas y zonas de veda; y la Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993 (DOF, 1993) en lo referente a las medidas de precaución para llevar a cabo la pesca, como la

aplicación de dispositivos excluidores de tortugas, restricción del esfuerzo y la reglamentación de artes de pesca.

El Plan de Manejo señala que debido al carácter secuencial de la explotación del camarón, se han implementado algunas herramientas para la consecución a largo plazo del Punto de Referencia Objetivo de la biomasa que produce el rendimiento máximo sostenible o biomasa optima que equivale al 50% de la capacidad de carga del stock ( $k/2$ ), es decir, que se tendría que disminuir el esfuerzo de pesca solventando pérdidas de ingreso en el corto plazo para obtener mejores expectativas en el futuro y así poder acumular una producción excedente (Anónimo, 2006); sin embargo es un poco contrastante lo expuesto anteriormente si se tiene en cuenta que los camarones presentan dos cohortes anuales y por lo tanto  $k/2$  como PRO no sería adecuado para este recurso. En este sentido se estableció como Punto de Referencia Limite (PRL) la mortalidad por pesca ( $F_{MAX}$ ) para una talla de primera captura dada, que maximice el rendimiento promedio de cada recluta que entra a la pesquería (Anónimo, 2006).

De acuerdo a la consulta realizada, se puede decir que las estimaciones acerca del esfuerzo de pesca se llevan a cabo de forma regular, y en menor medida, la estrategia de manejo de la explotación se lleva a cabo de forma poco efectiva. Por otro lado, en caso de que los stocks se encontraran sobreexplotados, no se cuenta con las medidas necesarias para recuperarlos. En base a la opinión de los expertos consultados se podría deducir que no hay un proceso continuo para la supervisión de la edad, sexo y genética de los stocks, lo cual contrasta con las evaluaciones realizadas por el INP al realizar los dictámenes de vedas cada año, y no se cuenta con un plan, en el caso de que la pesquería tuviese impactos sobre la capacidad de reproducción, para que pudiesen implementarse acciones de mitigación.

### *Conocimiento adecuado acerca del stock objetivo*

La pesquería se compone de cuatro especies de camarones peneidos, distribuidos a lo largo del Golfo de California como ya se mencionó, de los cuales el INP identifica un stock de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) entre Nayarit y el sur de Sinaloa; tres stock de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) en el Alto Golfo, en el centro-sur de Sonora y Sinaloa; se identifican también tres para camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) en el Alto Golfo, en el centro-sur de Sonora y Sinaloa; y por último un stock de camarón rojo o cristalino (*Farfantepenaeus brevisrostris*) en Sinaloa (Anónimo, 2000); esta última especie es poco abundante y únicamente representa cerca del 1% de captura. La mayoría de los trabajos que estudian camarón presentan la identificación de cada especie, sin embargo Hendrickx (1995) presenta de manera más detallada la identidad de los camarones del Pacífico Oriental, describiendo la clasificación de la familia, su taxonomía, profundidad a la que se encuentra cada uno, entre lo más relevante.

Los camarones de la Familia *Penaeidae* se distribuyen en ambientes intertropicales y subtropicales, presentando ciclos de vida corto, con una longevidad hasta de 20 meses; es decir, poco menos de dos años (Anónimo, 2000). Este ciclo comprende el desove de las hembras maduras en altamar, posteriormente las corrientes marinas arrastran a las larvas y juveniles hacia el interior de las aguas protegidas donde completan parte del ciclo, crecen y finalmente vuelven a salir a altamar para reproducirse nuevamente (con excepción de camarón café y cristal que no penetran en aguas protegidas). Todos presentan dimorfismo sexual y se reproducen entre las 5 y 20 brazas de profundidad en mar abierto (Medina-Neri, 1982).

Estos camarones son considerados estenotérmicos con un intervalo nivel óptimo de crecimiento que oscila entre los 24 y 28°C, viéndose favorecidos en abundancia durante eventos de “El Niño”; asimismo son eurihalinos adaptándose perfectamente a los cambios de salinidad en su medio con un intervalo óptimo entre 23 y 36 UPS (Anónimo, 2000).

Una definición sencilla de dinámica de poblaciones es la de Csirke (1980) que menciona como el estudio de la vida del ente o unidad viviente denominada población. Se trata de una rama de la biología, con sustento matemático, que trata de describir y cuantificar los continuos cambios que en la población ocurren. En el trabajo de Magallón-Barajas *et al.* (1982) se hace una integración de los parámetros poblacionales para camarón obtenidos del trabajo de varios autores, los cuales integran información acerca de las relaciones entre medidas morfométricas, fecundidad, crecimiento, mortalidad, reclutamiento, capturabilidad o vulnerabilidad y selectividad. Asimismo los trabajos de Rodríguez de la Cruz (1981) también aportan información acerca de este tema, el primero realizando una recopilación de los aspectos más importantes del camarón del Pacífico mexicano y su pesquería, y el segundo reportando el estado actual de la pesquería de camarón de altamar. Por otro lado el INP realiza evaluaciones anuales para los dictámenes de veda de la pesca de camarón (Anónimo, 2004);

Complementando lo anterior con la opinión de los expertos consultados, se puede dilucidar que se conocen adecuadamente cada especie de camarón que compone la pesquería del Golfo de California, así como su distribución y ciclo de vida para cada uno de ellos, además de una buena comprensión de la dinámica poblacional y abundancia del recurso.

#### *Captura y recomendaciones de manejo*

En la Carta Nacional Pesquera se reporta que casi el 60 % de la captura de camarón proviene de la flota industrial, siendo los estados de Sonora y Sinaloa los principales productores en 2006, con el 27.34% y 16.72% respectivamente, de lo cual se desprende una proporción media de especies de 1985 a 2000 de 41.9% de camarón azul, 32.2% para café, 24.8 % de blanco y tan sólo el 1 % de camarón cristal, siendo el camarón azul el de mayor abundancia (DOF, 2006); sin embargo Chávez &



Almendarez-Hernández (2008) reportan el stock de camarón café en la parte central del Golfo de California como el más productivo.

La tendencia en las capturas totales de camarón del Golfo de California puede observarse en la parte introductoria (Figura 1), sin embargo ésta comprende capturas tanto de alta mar como de ribera y acuicultura. La Tabla X muestra capturas de camarón provenientes de desembarques de alta mar de los últimos siete años de información disponible y en la cual se aprecia poca variación; como es de esperarse, al tener las flotas industriales más grandes, tanto Sonora como Sinaloa son los principales productores de este recurso.

La mortalidad por pesca se refiere a la proporción de organismos muertos por acciones referentes a la pesca (Csirke, 1980); existe un gran número de trabajos que hacen estimaciones de este parámetro. Lluch-Belda (1977) registra algunos de los trabajos que hasta finales de la década de 1970 se habían realizado, y algunos más recientes son los de Rodríguez de la Cruz (2000); Sepúlveda-Medina (1981); García-Tirado *et al.* (1996); López-Martínez (2000); Chávez & Almendarez-Hernández (2008) por mencionar algunos.

En base a las opiniones de los expertos consultados, se llevan a cabo de forma continua las estimaciones que permiten determinar la mortalidad por pesca relacionada a la pesquería de camarón, así como de la extracción de cada stock de camarón; y por otro lado, se tiene que al momento de haber incertidumbre en la estrategia de explotación, no se emiten las recomendaciones pertinentes para hacer frente estas cuestiones y proponer soluciones.

#### *Conocimiento del arte de pesca*

Este componente se ubica como una práctica de pesca con un desempeño aceptable de sustentabilidad, situándose con puntuaciones altas resultado de las encuestas y además de contar con suficiente información que lo sustenta. Una descripción

reciente del método y el arte de pesca de arrastre para camarón es la que hace el INP (Anónimo, 2000):

- Se utilizan embarcaciones mayores de 15 m de eslora, con capacidad de operación entre 10 y 60 brazas de profundidad, autonomía mayor a 15 días de pesca (dependiendo de la abundancia del recurso; la capacidad de la embarcación puede ser hasta de 60 días), potencia del motor de 220 a 624 caballos de fuerza, una capacidad de bodega de hasta 100 t con un sistema de refrigeración para conservar el producto.
- El arte de pesca es la red de arrastre; se han desarrollado varios tipos de redes debido al avance tecnológico del sistema de arrastre y las condiciones de operación, entre los cuales se encuentran como las más usadas la red balón, semibalón, fantasma, hawaiana y la voladora en el litoral del Pacífico.
- El arrastre se realiza las 24 horas del día, con promedio de seis arrastres; la tripulación se conforma por lo general de 7 tripulantes conformada por un patrón o capitán de barco, un motorista responsable de la maquinaria de la embarcación, un ayudante de motorista, un cocinero y dos o tres marineros.

Complementando el excelente conocimiento con el que se cuenta acerca de los métodos para pescar y de la selectividad de las redes de arrastre de camarón de altamar, existe una amplia literatura que fundamenta lo anterior y es descrita por: Lluch-Belda (1975); Rodríguez de la Cruz y Rosales-Juárez (1976); Rodríguez de la Cruz (1981); Medina-Neri (1982); Magallón-Barajas *et al.* (1982); Grande-Vidal y Arias-Uscanga (1991); CONAPESCA (Anónimo, 2003), principalmente.

- Impactos de la pesquería en el ecosistema

*Medidas de manejo que permitan identificar y minimizar los impactos de la pesquería sobre especies no objetivo afectadas*

Debido a la naturaleza de la pesca de arrastre de camarón, en el Golfo de California y en general en todo el mundo, es muy cuestionada la captura de especies no

objetivo, en proporciones muy variables. En este sentido la captura incidental en el Golfo de California ha sido monitoreada por muchos años y a través de diferentes formas, por ejemplo estudios sobre fauna de acompañamiento de camarón realizados por Ramírez *et al.* (1968), Cruz & Rodríguez (1974), Grande-Vidal & Díaz-López (1981), mencionados en la Carta Nacional de Pesca como documento oficial (DOF, 2006), así como también estudios sobre selectividad de redes de arrastre de camarón de Lluch-Belda (1975), Orlando-Pomares *et al.* (1998), Anónimo (2003), principalmente.

Se ha estimado una proporción de captura incidental desde 1:2 hasta 1:10 kilogramos de camarón por otras especies, estimaciones hechas por diferentes autores como Chapa y Rosales (1976), y otros mencionados en el informe del INP (Anónimo, 2000). La composición varía entre diferentes especies que no alcanzan tallas comerciales como moluscos, crustáceos y una gran variedad de peces. Los esfuerzos por tratar de disminuir la captura incidental han motivado la implementación de nuevas tecnologías, entre las que se encuentran la implementación de excluidores de peces (Balmori-Ramírez *et al.*, 2003) y de tortugas marinas (Villaseñor, 1997).

El Golfo de California es sumamente rico en biodiversidad marina y por lo tanto alberga muchas otras pesquerías de gran importancia para el país, entre las que se encuentra la de tiburón, jaiba, pargos, mero, mojarra, calamar gigante, ostión, pesca de escama como cabrilla, baquetas, corvinas, berrugas, jureles, lenguados, lisas, pierna, conejo, así como también rayas y mantas, robalos y diferentes especies de túnidos (Anónimo, 2000). No existe otra pesquería de arrastre en el área más que la de camarón, todas las pesquerías anteriores se desarrollan con artes de pesca diferentes y ninguna se asemeja a la pesca industrial de camarón.

En el plan de manejo del área de la Reserva del Alto Golfo de California, se ha determinado que es necesario definir un volumen de captura incidental máximo, por lo que se requiere establecer en la zona de amortiguamiento una relación entre

captura incidental y de camarón considerada en valor de peso (Anónimo, 2006). Además es necesario fomentar la utilización de sistemas de captura que sean amigables con el medio ambiente, reduciendo los volúmenes de captura incidental y minimizar el impacto sobre el fondo marino.

De una manera acorde a los objetivos de manejo, de los seis objetivos generales, el cuarto se refiere a la reducción de las interacciones ambientales y sus objetivos específicos son los siguientes (Anónimo, 2006):

- Prohibir o restringir las actividades de pesca en las áreas ecológicamente más significativas.
- Aplicar medidas para reducir la captura y mortalidad de especies y tallas no objetivos de la pesquería.
- Reducir el impacto de los sistemas de pesca en el ambiente acuático.
- Fomentar la práctica de la pesca responsable.
- Coadyuvar al manejo de las cuencas y embalses de los ríos, así como afluentes de aguas residuales como parte del mantenimiento de la salud de los ecosistemas donde se encuentra el recurso.

Según la opinión de los encuestados hay poco conocimiento de las especies afectadas por la pesquería, así como de la captura incidental y se han desarrollado pocas estrategias para minimizar los impactos sobre las ETP spp. Por otro lado ellos manifestaron que no se cuenta con las estrategias de manejo en la pesquería para dirigir los impactos de la pesca, ni tampoco conocen si la afectación a especies no objetivo es debido a la pesquería o a la variabilidad ambiental, ni medidas de manejo que permitan recuperar estas especies. Complementando lo anterior con la información existente, se cuenta con una gran cantidad de información referente a la fauna de acompañamiento, captura incidental, selectividad de las redes de arrastre, dispositivos excluidores de peces y tortuga, entre otros, sin embargo los impactos sobre especies no objetivo afectadas por la pesquería todavía no son conocidos del todo, al igual que el desarrollo de estrategias efectivas para minimizar estos efectos.

*Información acerca del impacto causado por la pesquería sobre hábitats que pudieran estar afectados y las estrategias para minimizar los impactos*

La pesquería de camarón ha sido siempre tema de múltiples controversias, y en general cualquier pesca de arrastre, por lo que se presentan una serie de impactos generados por la pesca de camarón y los cuales se mencionan en el Plan de Manejo de la pesquería (Anónimo, 2006):

- Efectos notorios sobre la colonización y extinción de las poblaciones, particularmente de los camarones blanco y azul, significativamente relacionados con la sobre pesca y el deterioro del hábitat.
- Las implicaciones de la ausencia de políticas o planes de manejo son la disminución de la calidad de vida humana de ciudades y poblados aledaños, relacionados con la erosión, azolve y descenso de las poblaciones biológicas, entre ellas las acuáticas comerciales.
- En el largo plazo el escenario regional en la costa norte del Pacífico mexicano es la creciente escasez de agua en las cuencas, las catástrofes provocadas por inundaciones, y el impacto sobre otras actividades productivas.
- El desarrollo pesquero de la zona requiere del control a través de acuerdos regionales de las emisiones actuales de las industrias y agroindustrias, y de las aguas negras citadinas aledañas.
- Se reconoce la destrucción anual de los ambientes de fondos suaves; las comunidades bentónicas y asociadas al fondo son afectadas directamente.
- Las comunidades desechadas en cubierta benefician a aves marinas y a los carroñeros.
- Las capturas de las redes camaroneras alcanzan las 1000 especies de cnidarios, crustáceos, moluscos, equinodermos, peces y reptiles en 3 ó 4 temporadas de pesca.
- En una sola temporada de pesca en todo el litoral del Pacífico se pueden capturar unas 600 especies.
- En este sentido, es de mencionar avances de investigación como el observado en el diseño, construcción y operación de la red Magdalena I utilizada en el

complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, B.C.S., que incorpora dispositivos excluidores de peces.

Los encuestados opinaron que por lo menos se conocen los riesgos acerca del impacto que pudiera ocasionar la pesquería a las ETP spp, así como también el ecosistema donde se lleva a cabo la pesquería. Sin embargo al parecer no se cuenta con la información o herramientas necesarias para tratar de que el ecosistema o las especies de peces afectadas por la pesquería puedan recuperarse, en caso de encontrarse afectadas por esta.

*Conocimiento acerca de los posibles impactos de los equipos de pesca en el área de operación y de la presencia de ETP spp*

Los posibles impactos ecológicos generados por la pesca industrial de camarón se mencionaron en el componente anterior. Los barcos camaroneros operan principalmente en los estados de Sonora y Sinaloa, donde se producen las mayores concentraciones del recurso, en la zona de Mazatlán (Sin.) es donde se presenta la mayor parte de operación y desembarque de la flota industrial, le siguen en importancia, Guaymas y Puerto Peñasco (Son.), Topolobampo (Sin.), San Felipe (B.C.), Santa Clara y Yavaros (Son.), las embarcaciones operan en altamar y tienen prohibido realizar arrastres en bahías, lagunas y en toda la parte que comprende la línea costera del Pacífico, desde las cero hasta las cinco brazas de profundidad (INP, 2000). Por otra parte las únicas ETP spp presentes en el área de operación de la flota industrial de camarón son la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) y la vaquita marina (*Phocoena sinus*), encontrándose en el área de la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo, donde la pesca está restringida (Rosas-Cota *et al.*, 1996).

De acuerdo a lo señalado en el Plan de Manejo y contrastándolo con la respuesta de los encuestados, estos opinaron que los impactos y efectos ecológicos de la operación de los barcos camaroneros en el ecosistema sí se reconocen y están identificados lo suficiente al igual que la presencia de las ETP spp. Y en la mayoría

de las ocasiones se argumenta que los principales efectos sobre las ETP spp se deben a la pesca de camarón, este último aspecto sumamente polémico por debido a fuertes presiones sociales.

#### *Identificación de impactos de la pesquería en el ecosistema*

Se sabe que la pesca de arrastre de camarón genera impactos sobre los diferentes procesos biológicos del ecosistema y biodiversidad, existiendo evidencia y estudios realizados en el área del Golfo e California como lo reportan Arreguín-Sánchez (2002); Lercari *et al.* (2007); Salcido-Guevara & Arreguín-Sánchez (2007); Arreguín-Sánchez *et al.* (2007) principalmente. Sin embargo, la mayoría de la información que proviene de modelos teóricos da una aproximación de las condiciones de los ecosistemas, por lo que los efectos de pesca causados en el ecosistema no son del todo conocidos, lo cual implica tener incertidumbre y precaución en la toma de decisión para el manejo de la pesquería. Referente al conocimiento con el que cuentan los expertos, no se tiene la certeza acerca del daño que causan las capturas de camarón en el ecosistema y tampoco se han determinado adecuadamente todos los efectos de la pesquería en el ecosistema.

#### *Conocimiento de la especie objetivo en la cadena alimenticia y de las interacciones de esta con ETP spp*

El camarón es una especie que se encuentra presente en tres niveles tróficos, el primero como consumidor primario en la fase de alimentación de fitoplancton, la segunda como consumidor secundario al alimentarse de organismos y pequeñas larvas del zooplancton, y por último como detritófago en edad adulta (Magallón-Barajas, *et al.* 1982), por otra parte Arreguín-Sánchez *et al.* (2002) mencionan que los camarones actúan como especie forrajera para un gran número de grupos funcionales dentro de la trama alimenticia. Lo anterior refleja un contraste con la opinión de los encuestados, debido a que ellos manifestaron tener un bajo

conocimiento acerca de la posición trófica e importancia del camarón en la cadena alimenticia.

Existen relativamente pocas especies marinas que se encuentran protegidas con fines de conservación y que interactúan de manera directa con la pesquería de camarón. La protección a diferentes especies de tortugas marinas se dio formalmente a partir del año de 1990, aplicando una veda definitiva y un año más tarde implementando excluidores de tortugas marinas a embarcaciones mayores de camarón; sin embargo la principal región de protección considerada en el Golfo de California es la Reserva del Alto Golfo, donde se encuentran especies como la totoaba (*Totoaba macdonaldi*) y la vaquita marina (*Phocoena sinus*), ambas especies protegidas (Anónimo, 2000). Sin embargo, el resultado obtenido de las encuestas muestra que no se tiene conocimiento suficiente acerca de la interacción de la pesquería de arrastre de camarón con las ETP spp, a pesar de existir evidencia que lo sustenta, sin embargo el tema de la vaquita marina y su conservación es causante de una gran polémica y conflictos entre el sector de pesca industrial y las organizaciones conservacionistas. Teniendo en cuenta que en las encuestas solamente se evalúa el conocimiento con el que cuentan los expertos, independientemente si lo que conocen es de manera empírica o están adecuadamente documentados al respecto.

- Efectividad de la gestión pesquera

*Acciones implementadas por el sistema de manejo para minimizar impactos derivados de la pesca y evaluaciones de la pesquería*

La Carta Nacional Pesquera (DOF, 2006) publica que la pesquería se encuentra aprovechada al máximo posible, mostrando algunos signos de deterioro por zonas. Por otro lado el INP (Anónimo, 2000) hace una clasificación de diferentes stocks por especie para el litoral del Pacífico y los resultados publicados en el plan de manejo



(Anónimo, 2006) muestran la siguiente información, de los que sólo se presentan los stocks correspondientes al Golfo de California:

- Camarón blanco:
  - Ubicado en Nayarit y sur de Sinaloa, se encuentra en estado de deterioro y por lo tanto requiere de estrategias de manejo tendientes a su recuperación.
- Camarón café:
  - Ubicado en el Alto Golfo, con una condición de aprovechamiento al máximo y que requiere medidas administrativas para mantener el stock en su valor óptimo.
  - El segundo está en el centro-sur de Sonora, con categoría de recurso con aprovechamiento adecuado.
  - El último se distribuye en Sinaloa, especie que se encuentra aprovechada al máximo nivel de su capacidad y que requiere medidas administrativas para mantener el stock en su valor óptimo.
- Camarón azul:
  - Ubicando el primero en el Alto Golfo, stock que se encuentra en estado de deterioro, lo cual exige la aplicación de medidas de manejo tendientes a proteger la biomasa reproductora al final de la temporada de captura.
  - En el centro-sur de Sonora se encuentra el segundo stock de esta especie, éste requiere una estrategia de recuperación debido a que su biomasa se encuentra al 87% de su máxima productividad.
  - Por último se encuentra el stock de Sinaloa, hallándose en estado de deterioro, lo cual requiere de la aplicación de medidas de manejo tendientes a proteger la biomasa reproductora al final de la temporada de captura.

Sin embargo la información que se presenta en el Plan de Manejo resulta estar poco actualizada, ya que proviene de datos anteriores al año 2000, y por lo tanto no manifiesta una condición actual de la pesquería.

De acuerdo a la opinión de las personas encuestadas, se puede decir que las medidas y estrategias para tratar de minimizar la captura incidental son poco efectivas, además de manifestarse poco control sobre la actividad de pesca, contando con pocas o irregulares revisiones y evaluaciones internas del sistema de manejo y de la pesquera, y prácticamente sin llevar a cabo las revisiones y evaluaciones externas pertinentes. Por otra parte, se tiene que la estrategia de manejo de la explotación no se desarrolla de manera precautoria y tampoco es efectiva para minimizar los impactos ecológicos ni reducir los desechos provocados por la operación de la pesquería.

*El sistema de manejo cuenta con información e investigación relevante para la pesquería y mecanismos para la resolución de controversias comprendiendo el contexto cultural de la pesca*

La pesquería de camarón del Golfo de California es una de las más antiguas y de mayor importancia para el país, por un lado se cuenta con una autoridad de manejo encargada de emitir las decisiones de hechas en la pesquería, que en este caso sería la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura (CONAPESCA), recién creada a principios del 2000. Sin embargo, las evaluaciones y aspectos técnicos de esta pesquería han sido tradicionalmente llevadas a cabo por el Instituto Nacional de Pesca (INP), por más de cuarenta años a través de diferentes dependencias de gobierno, y no es hasta el año 2006 que se publica e implementa formalmente el Plan de Manejo para la pesquería de camarón del Litoral del Pacífico.

El actual y primer plan de manejo para la pesquería de camarón fue elaborado por el INP en conjunto con la CONAPESCA a mediados del 2006, considerando todo el litoral del Océano Pacífico Mexicano y contemplando los siguientes objetivos generales para el manejo de la pesquería:

- 1) Conducir la pesquería a niveles de sustentabilidad.
- 2) Conservar el rendimiento y el beneficio económico.

- 3) Reducir interacciones entre sectores y con la pesca ribereña.
- 4) Reducir interacciones ambientales.
- 5) Promover beneficios económicos para la sociedad.
- 6) Asegurar la calidad de los productos pesqueros.

El sistema de manejo, desafortunadamente, dirige una cantidad limitada de recursos financieros a la investigación como para mejorar las evaluaciones de la pesquería, debido principalmente al bajo presupuesto que se asigna para esta actividad del sector primario como se señala en el Plan de Manejo de esta pesquería.

Uno de los problemas más antiguos en la pesquería de camarón es el conflicto existente entre pesca de altamar y la ribereña, el cual ha provocado una presión de pesca muy fuerte sobre el recurso, puesto que al realizarse por parte de un sector implica generar la competencia por el recurso y esto deriva en un choque entre ambos sectores similarmente a lo que se ha descrito en “La Tragedia de los comunes” de Hardin (1968). Lo anterior también se conoce como trampa social en pesquerías, es decir, los motivos de corto plazo de un pescador consisten en la explotación de la mayor cantidad de camarón posible permitiendo obtener mayores beneficios marginales, mientras que motivos de largo plazo generarán resultados que conlleven a lograr un rendimiento máximo sostenible en el tiempo (Seijo, *et al.*, 1997).

Entre las acciones que contempla el Plan de Manejo para la resolución de desacuerdos, se reporta como uno de los objetivos la mitigación de los conflictos resultantes por la competencia entre los diferentes sistemas o sectores de pesca, por stocks y/o zonas de pesca comunes; asimismo separar las áreas reservadas para distintos sistemas o actividades de pesca y restringirlas a áreas específicas, de forma temporal o definitiva (Anónimo, 2006).

La opinión de los encuestados refleja que el sistema de manejo toma en cuenta la información presentada por los manejadores de la pesquería e incorporan zonas

exentas de captura, en caso de ser necesario, de una manera limitada. Sin embargo no se cuenta con una estrategia de investigación vinculada a los objetivos de manejo y tampoco se destinan recursos financieros en este sentido, además de que no se da solución a los posibles conflictos que pudieran presentarse entre los diversos sectores de interés en la pesquería.

#### *Fundamento jurídico del sistema de manejo de la pesquería*

La pesquería de camarón respalda su fundamento jurídico en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (DOF, 2007). Esta ley es aplicable a todas las pesquerías del país así como a las actividades de acuicultura; otras leyes complementarias son:

- Ley de Metrología y Normalización, referente a la emisión de Normas reglamentarias de las pesquerías.
- Ley General de Sociedades Cooperativas, misma que rige la organización y funcionamiento de las sociedades de producción pesquera.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, concerniente a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente y acervo biológico del País.

Además se cuenta con la Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993 (DOF, 1993) y sus respectivas modificaciones y apéndices normativos (DOF, 1997), referente a la aplicación de dispositivos excluidores de tortugas, aplicación de vedas, restricción del esfuerzo y la reglamentación de artes de pesca. Por su parte la Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993 (DOF, 1994) establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.

En lo que respecta a la Carta Nacional Pesquera (CNP) y su anexo (DOF, 2004), contiene la evaluación del estado en el que se encuentran las poblaciones y sus pesquerías, así como los lineamientos y estrategias de manejo en cada región de las pesquerías del país.

En la pesquería se encuentran diferenciados dos tipos de grupos con derechos de explotación del recurso, por el sector privado y empresarial se encuentran agrupados en la Cámara Nacional de las Industrias Pesquera y Acuícola (CANAINPESCA) y en sociedades cooperativas por parte del sector social; ambos sectores operan a través de derechos de pesca vía permisos y también a través de concesiones; las concesiones de mayor antigüedad en la pesquería de camarón se presentan de la siguiente manera (Ing Raúl Villaseñor, “com. pers.”):

- Existen concesiones para 35 organizaciones que datan de 1994 para pesca ribereña en esteros de Sinaloa.
- Después de 1994, en 1995 se otorgaron 5 concesiones para Chiapas (2) y Veracruz (3).
- En 1996 se otorgaron 6 Concesiones : 5 para Veracruz y 1 para Chiapas
- En 1997 se otorgaron 88 concesiones: 22 en Chiapas, 59 en Sinaloa, 3 en Sonora y 4 de Veracruz
- En 1998 se otorgaron 19 concesiones en Sinaloa.
- En 1999 se otorgaron 9 concesiones pesqueras para Sinaloa y en 2000 se otorgaron 2 concesiones: una para cooperativas de Sinaloa y otra para Jalisco.
- Hay 34 concesiones de barcos que datan desde el año 2000 para flotas de los estados de Tamaulipas, Campeche, Sinaloa, Sonora.
- Para años posteriores, se otorgaron algunas concesiones: 3 en 2001 (2 de Sinaloa y 1 Sonora), 1 concesión en 2002 (Sonora).

Las regulaciones y procedimientos legales para obtener una concesión o un permiso de pesca comercial se explican a mayor detalle en la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (DOF, 2007) en el Capítulo IV, Título Sexto de la presente

Ley. Cabe hacer mención que las concesiones son otorgadas en función de la evaluación de los resultados que arrojen los estudios técnicos y económicos, así como de la cuantía y recuperación de la inversión, es decir, solamente se emiten concesiones a la pesca y acuacultura comercial que son actividades de largo plazo; y por otro lado, los permisos serán otorgados cuando por la cuantía de la inversión no requiera de estudios técnicos y económicos, siendo estos de menor duración que una concesión, y en ambos casos teniendo preferencia los habitantes de las comunidades locales.

Asimismo, en el Plan de Manejo se reconoce la problemática de la pesca ilegal y furtiva como consecuencia de la escasa vigilancia, sustentada por el alto valor de las capturas, así como de la dificultad para el ordenamiento de un esquema de manejo que permite explotar la pesquería de forma secuencial, en diferentes estadios de vida y áreas de pesca diferentes, aunado a esto la constante competencia por el valioso recurso (Anónimo, 2006).

Complementando la información legal en la que se basa el sistema de manejo de la pesquería de camarón y el entendimiento que los encuestados demostraron, se podría decir que en buena medida la pesquería cuenta con leyes y normas oficiales que son explícitas y claras; sin embargo, hace falta cumplir con estos requisitos legales y administrativos de un mejor modo e involucrar más seriamente a las partes interesadas y afectadas para las decisiones de manejo hechas en la pesquería.

En este sentido Becker (1968) señala que, el incumpliendo de las normas y leyes o evasión de impuestos puede deberse al incremento en la recaudación de impuestos y lo que él llama crímenes de cuello blanco, posiblemente refiriéndose a la corrupción dentro de los órganos de gobierno, que presuntamente aumentan mas rápido que las infracciones; aunado a lo anterior, el gasto más fuerte que el gobierno afronta se centra en la imposición de programas regulatorios, lo que provoca una limitante acentuada en aspectos de regulación y control de la actividad de pesca (Kuperan & Sutinen, 1998).

*Evaluaciones periódicas de la pesquería que permitan entender sus impactos en el ecosistema*

El Plan de Manejo no cuenta con una estrategia que permita la comprensión de los impactos ecológicos, sin embargo se presentan como metas deseables las siguientes consideraciones de los objetivos 1 y 4 relacionados a los impactos ecológicos de la pesquería (Anónimo, 2006):

- Incrementar la biomasa y el reclutamiento.
- Proteger áreas de reproducción y/o crianza en hábitats costeros y estuarinos.
- Mantener la salud y sustentabilidad de los ecosistemas en los que se desarrollan las poblaciones de camarón.
- Mantener la salud de las poblaciones de camarón.
- Prohibir o restringir las actividades de pesca en las áreas ecológicamente más significativas.
- Aplicar medidas para reducir la captura y mortalidad de especies y tallas no objetivo de la pesquería.
- Reducir el impacto de los sistemas de pesca en el ambiente acuático.
- Fomentar la práctica de la pesca responsable.
- Coadyuvar al manejo de las cuencas y embalses de los ríos, así como afluentes de aguas residuales como parte del mantenimiento de la salud de los ecosistemas donde se encuentra el recurso.

El INP como dependencia oficial encargada de las evaluaciones de la pesquería de camarón, lleva a cabo muestreos de cada stock de camarón para realizar las evaluaciones y poder proponer pronósticos del estado de la pesquería (según personal del INP), sin embargo la información publicada en el Plan de Manejo muestra como la última evaluación realizada para cada stock (2000) refleja condiciones de la salud de los stocks de camarón de más de siete años de atraso;

sin embargo, se sabe que se realizan evaluaciones más recientes pero sus resultados no han trascendido públicamente.

La opinión de los expertos concuerda en que se desconoce o no existe un plan de investigación dirigido a entender los impactos ecológicos de la pesca, sin embargo no es así en cuanto a la realización de evaluaciones anuales de la pesquería y sus stocks, ya que la información publicada está atrasada y la opinión de ellos es que sí se llevan a cabo, pero estas evaluaciones corresponden a niveles de abundancia de camarón antes de la apertura de las vedas y no de las condiciones en las que se encuentran los stocks, por lo que ambas evaluaciones deberían realizarse en conjunto para tener una mayor certeza en el manejo de la pesquería.

*Soberanía nacional de la pesquería, pesca libre de subsidios que promueven sobrepesca e incorporación de información trascendente para el manejo de la pesquería*

Ya se ha mencionado que el fundamento jurídico en el que se basa la pesquería de camarón es claro y explícito; cabe resaltar que no existe ningún acuerdo internacional al que se encuentre sometida esta pesquería, por lo que cuenta con absoluta soberanía nacional en el manejo y las decisiones hechas, concordando con la opinión de las encuestas.

En cuanto a la investigación realizada por otras instituciones, el Plan de Manejo señala que ya sea trabajo de campo o trabajos teóricos acerca de las poblaciones de camarón, también es tomada en consideración y representa una buena evidencia con la que cuenta el país para el manejo de este recurso, complementada con la investigación realizada por el INP (Anónimo, 2006). En opinión de los expertos consultados, la mayoría contestó que no se toma en cuenta otro tipo de investigación, resaltando la importancia de la dependencia oficial encargada del manejo de la pesquería. Teniendo en consideración que la investigación que se hace en la pesquería va dirigida a tratar de dar solución a algún problema específico, sin



embargo no siempre es la mejor información la que es tomada en consideración, recayendo la decisión acerca del tipo de investigación que es mejor para la pesquería en la CONAPESCA y el INP.

La pesquería de camarón cuenta con un subsidio en el diesel marino de alrededor de \$2.15 pesos por litro, lo cual genera controversia, puesto que la respuesta de las opiniones fue que este subsidio estimula la entrada de la mayor parte de la flota industrial y por lo tanto degrada el ambiente, pero también respondieron en entrevista la mayoría de los armadores indicando que sin este subsidio prácticamente no habría pesquería debido a que el principal costo de operación es el diesel marino.

#### *Decisiones de manejo basadas sobre la mejor información disponible*

Existe una gran cantidad de información acerca de la pesquería de camarón en México, siendo este recurso uno de los más estudiados; consecuentemente la CONAPESCA basa sus decisiones de manejo en la información que le suministra el INP, a través de la investigación y estudios que desarrollan los diferentes Centros Regionales de Investigaciones Pesqueras (CRIP) en los diferentes estados del país. Además de estas dependencias, la CONAPESCA también se basa en los lineamientos, políticas y regulaciones de manejo emitidas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA). En base a la opinión de los expertos consultados, las decisiones hechas o emitidas en el manejo de la pesquería, no siempre resultan estar fundamentadas sobre la mejor información disponible, y a su vez esto pudiera generar incertidumbre y suposiciones erróneas en varios aspectos de la pesquería.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que las decisiones de manejo, en las que se basan las autoridades, recaen tanto en el conocimiento técnico existente de la pesquería y aspectos sociales, políticos y económicos que no están correctamente definidos y siendo estos la principal fuente causante de incertidumbre en el manejo

de la pesquería, lo cual se ha visto reflejado en la poca efectividad del sistema de manejo para ejercer regulaciones eficaces en la pesquería a lo largo del tiempo.

## 8. CONCLUSIONES

A pesar de que la pesquería de arrastre de camarón es la más estudiada del país, se carece de los estudios pertinentes que den solución a temas específicos acerca de las condiciones actuales en que se encuentra la pesquería. Debido al rezago de la información, se generan suposiciones fuera de la realidad e incertidumbre en las recomendaciones y estrategias de manejo.

La principal limitación que afronta la pesquería de arrastre para poder llevar a cabo un proceso de certificación se ve reflejada en la falta de eficacia por parte de las autoridades de manejo del recurso, debido a que no se cuenta con un ordenamiento pesquero efectivo, y por lo tanto no se aplican de manera adecuada los lineamientos tanto jurídicos como administrativos para el control de la pesca, a pesar de contar con ellos y ser explícitos.

Según los encuestados, la pesquería de camarón afronta una serie de problemas desde tiempos históricos como son la sobrecapitalización del esfuerzo pesquero, pesca ilegal o furtiva, pugnas entre pescadores de altamar y de ribera, excesiva presión de pesca sobre el recurso, autoridades de manejo poco competentes, entre otros, situación que no difiere mucho de la actual y que continúa con los mismos vicios en la pesquería sin encontrar mejoría alguna.

Existe una tendencia actual en pro de la conservación de las especies marinas, promovida principalmente por organizaciones no gubernamentales. No obstante, si la conservación estuviera fundamentada sobre estudios confiables, y no atendiendo a presiones sociales como es el caso de la vaquita marina del Golfo de California, se podrían implementar esquemas de cooperación entre los diferentes sectores participantes para poder generar soluciones a la falta de investigación.

La factibilidad de llevar a cabo una certificación para esta pesquería queda sin posibilidades por el momento, básicamente debido a cuestiones de tipo sociales y

económicas relacionadas al Principio 3 del MSC, y no así por verse comprometidos los aspectos biológicos y ecológicos de la pesquería, puesto que estos dos últimos aspectos se encuentran ampliamente documentados y estudiados.

## **9. RECOMENDACIONES**

Una de las principales limitaciones que se presentó en el estudio fue el tamaño de muestra, sobre todo para el sector conservacionista, por lo que es recomendable continuar con estudios relacionados al tema de la eco certificación aplicando otro tipo de encuestas que involucre directamente a pescadores, debido a que los tecnicismos de la presente encuesta permitió solamente consultar a personas con cierto nivel de escolaridad. Sin embargo, la validez de las respuestas no es cuestionable, debido a que fueron aplicadas de forma personalizada y verificando que fueran contestados con la mayor seriedad.

Debido a que el sustento del estudio se basa en encuestas de opinión, sería bastante limitado y erróneo suponer que los resultados obtenidos reflejan las condiciones en las que se encuentra actualmente la pesquería, y por lo tanto solo se toma como un punto de referencia acerca de lo que conocen los diferentes sectores aquí consultados acerca del manejo de la pesquería, ya que sería necesario llevar a cabo los estudios pertinentes que un proceso de certificación requiere para poder evaluar de manera clara la condición en la que se encuentra la pesquería.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Akerlof, G. A. 1970. The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism. Quarterly Journal of Economics. 84: 488-500.

Anónimo. 2000. La pesquería de camarón del pacífico. En: Sustentabilidad y pesca responsable en México, evaluación y manejo 1999-2000. CD-ROM. Instituto Nacional de la Pesca. México. 1-50.

Anónimo. 2003. Selectividad de sistemas de pesca de arrastre para camarón. Implicaciones para el ordenamiento pesquero. Instituto Nacional de la Pesca, Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mazatlán, Sinaloa, México. Reporte. 100 p.

Anónimo. 2004. Análisis de las poblaciones explotadas de camarón durante la veda del 2004 en el litoral del Pacífico Mexicano. Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), México, 43 p.

Anónimo. 2005. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca. Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), México, 220 p.

Anónimo. 2006. Plan de Manejo para la pesquería de camarón en el Litoral del Océano Pacífico. Instituto Nacional de la Pesca. México. 76 p.

Arreguín-Sánchez, F., E. Arcos & E. A. Chávez. 2002. Flows of biomass and structure in an exploited benthic ecosystem in the Gulf of California, Mexico. Ecological Modeling. 156:167-183.

Arreguín-Sánchez, F., P. del Monte-Luna, J. G. Díaz-Urbe, M. Gorostieta, E. A. Chávez & R. Ronzón-Rodríguez. 2007. Trophic Model for the Ecosystem of La Paz Bay, Southern Baja California Peninsula, México, 15(6):134-160. En: Le Quesne W. J. F., F. Arreguín-Sánchez & S. J. J. Heymans (Eds.) INCOFISH Ecosystem Models: Transiting from Ecopath to Ecospace, Fisheries Centre, University of British Columbia, Canada, 188 p.

Ávila-Baray, H. L. 2006. Introducción a la metodología de la investigación. Edición electrónica. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2006c/203/](http://www.eumed.net/libros/2006c/203/)

Balmori-Ramírez, A., J. M. García-Caudillo, D. Aguilar-Ramírez, J. R. Torres-Jiménez & E. Miranda. 2003. Evaluación de dispositivos excluidores de peces en redes de arrastre camarónicas en el Golfo de California, México. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Instituto Nacional de la Pesca y Conservación Internacional México A. C. Dictamen Técnico. México, 22 p.

Becker, G. S. 1968. Crime and Punishment: An Economic Approach. The Journal of Political Economy. 76(2): 169-217.

Chaffee, C., D. Leadbitter & E. Aalders. 2003. Seafood Evaluation, Certification and Consumer Information, 4-13. En: Phillips, B., T. Ward & C. Chaffee (Eds.) Eco-labelling in Fisheries, What is it all about?. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 196 p.

Chávez, E. A. & L. C. Almendarez-Hernández. 2008. Socio-economics of shrimp fisheries of the Gulf of California. "En prensa".

Cruz, M. R. & G. H. Rodríguez. 1974. Composición de la captura comercial de camarón de alta mar en el Pacífico. Instituto Nacional de la Pesca. Informe Técnico, México, 19 p.

Csirke, J., 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO, Roma, Documento Técnico de Pesca No. 192, 82 p.

Cude, B. J. 1993. Consumer Perceptions of Environmental Marketing Claims: National Exploratory Study. Journal of Consumers Studies and Home Economics. 17:207-225.

Deere, C. L. 1999. Eco-labelling and Sustainable Fisheries. IUCN: Washington, D.C. and FAO, Rome, 32 p.

Derney, J. R., M. Adams, & H. Freites. 1994. Uso del método de análisis de componentes principales para la caracterización de fincas agropecuarias. Agronomía Tropical. 44(3): 475-497.

Diario Oficial de la Federación. 1993. Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993. 24 de febrero de 1993.

Diario Oficial de la Federación. 1994. Norma Oficial Mexicana 009-PESC-1993. 4 de marzo de 1994.

Diario Oficial de la Federación. 1997. Modificación a la Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicados el 31 de diciembre de 1993. 30 de junio de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 2004. Carta Nacional Pesquera. 15 de marzo de 2004.

Diario Oficial de la Federación. 2006. Actualización Carta Nacional Pesquera. 25 de agosto de 2006.



Diario Oficial de la Federación. 2007. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. 24 de julio de 2007.

FAO. 1995a. Acuerdo para promover el cumplimiento de las medidas internacionales de conservación y ordenación por los buques pesqueros que pescan en altamar. Aprobado por la Resolución 15/93 de 24 de noviembre de 1993 del 27º periodo de la Conferencia de la FAO. Viale delle Terme di Caracalla, Roma, Italia.

FAO. 1995b. Código de conducta para la pesca responsable. Viale delle Terme di Caracalla, Roma, Italia. 46 p.

FAO. 2002. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Viale delle Terme di Caracalla, Roma, Italia. 150 p.

FAO. 2005. Directrices para el eco etiquetado de pescado y productos pesqueros de la pesca de captura marina. FAO. Roma. 90 p.

García-Borbón, J. A., E. F. Balart, J. J. Gallo, & P. A. Loreto-Campos. 1996. Pesquería de camarón, 187-206. En: Casas-Valdez, M. & G. Ponce-Díaz (Eds.) Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur. SEMARNAP, Gob. Edo. de Baja California Sur, FAO, UABCS, CIBNOR, CICIMAR, CRIP-La Paz, CETmar-La Paz, Baja California Sur, México, 684 p.

García-Tirado, V. M., J. A. Rosas-Cota & J. R. Gonzáles-Camacho. 1996. Estructuración de una simulación a corto plazo de la pesquería del camarón azul *Penaeus stylirostris* (Stimpson), para el Alto Golfo de California. Boletín, CRIP, Ensenada, México. 31-36.

Gardiner, P. R. & K. K. Viswanathan. 2004. Ecollabelling and Fisheries Management. WorldFish Center Studies and Reviews 27, Penang Malaysia, 44 p.

Grande-Vidal, J. M. & M. L. Díaz-López. 1981. Situación actual y perspectivas de utilización de la fauna de acompañamiento del camarón en México. Ciencia Pesquera, INP, Depto. Pesca. México, 1(2): 43-55.

Grande-Vidal, J. M. y A. Arias-Uscanga. 1991. Selectividad de los principales tipos de redes de arrastre camaroneras utilizadas por la flota comercial de Mazatlán, Sinaloa. Ciencia Pesquera, INP, Sría. de Pesca. México, (8):83-106.

Hardin, G. 1968. The Tragedy of Commons. Science, v. 162:1243-1248.

Hendrickx, M. E. 1995. CAMARONES, 417-537. En: W. Fisher, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K. E. Carpenter & V. H. Niem (Eds.) Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico-Oriental. Vol. I. Plantas e Invertebrados. FAO, Roma, Italia. 546 p.

Jacquet, J.L. y D. Pauly. 2007. Trade secrets: Renaming and mislabeling of seafood. Marine Policy, doi:10.1016/j.marpol.2007.06.007

Kuperan, k. y Sutinen, J. G. 1998. Blue Water Crime: Deterrence, Legitimacy, and Compliance in Fisheries. Law & Society Review, Research Library Core, 32(2): 309-337.

Landsburg, S. E. 2001. Microeconomía: Teoría de los precios con aplicaciones. International Thomson Editores, S. A. de C. V., cuarta edición, México, 757 p.

Lercarl, D., F. Arreguín-Sánchez & W. Le Quesne. 2007. An Ecosystem Simulation Model of the Northern Gulf of California, 15(6):100-113. En: Le Quesne W. J. F., F. Arreguín-Sánchez & S. J. J. Heymans (Eds.) INCOFISH Ecosystem Models: Transiting from Ecopath to Ecospace, Fisheries Centre, University of British Columbia, Canada, 188 p.

Lluch-Belda, D. 1975. Selectividad de las redes de arrastre camaroneras en el Pacífico Mexicano. Instituto Nacional de la Pesca, 24 p.

Lluch-Belda, D. 1977. Diagnóstico, modelo y régimen óptimo de la pesquería de camarón de alta mar en el noroeste de México. Tesis de Doctorado. Instituto Politécnico Nacional. México. 430 p.

Lluch-Cota, D. B., S. Hernández-Vázquez, E. F. Balart-Páez, L. F. Beltrán-Móralles, P. del Monte-Luna, A. González-Becerril, S. E. Lluch-Cota, A. F. Navarrete del Proó, G. Ponce-Díaz, C. A. Salinas-Zavala, J. López-Martínez, S. Ortega-García. 2006. Desarrollo Sustentable de la Pesca en México: Orientaciones Estratégicas. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste/ Senado de la República. 436pp.

López-Martínez, J. 2000. Dinámica de la pesquería de camarón café (*Penaeus californiensis*) en el litoral sonorense y su relación con algunos parámetros oceano-atmosféricos. Tesis de Doctorado. Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR). México. 160 p.

Magallón-Barajas, F. J., X. Murrieta, G. Ojeda-González, M. C. Rodríguez de la Cruz, P. G. Sáenz-Martínez, A. Sepúlveda-Medina & D. Lluch-Belda. 1982. La pesquería de camarón del pacífico (diagnosis monográfica de los conocimientos existentes). Secretaría de . Cocoyoc, Morelos, México. 419 p.

May, B., D. Leadbitter & E. Aalders. 2003. The Marine Stewardship Council (MSC), 14-33. En: Phillips, B., T. Ward & C. Chaffee (Eds.) Eco-labelling in Fisheries, What is it all about?. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 196 p.

Medina-Neri, H. 1982. México en la pesca 1939-1976. HMN, México, 384 p.

ONU. 1993. Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Documentos de la Cumbre de Río. 2 vol. Ministerio de Obras Públicas, Urbanismo y Medio Ambiente, Madrid.

Orlando-Pomares, F., R. Álvarez, J. Alió & L. Marcano. 1998. Evaluación del uso simultaneo del TED y paneles de escape para peces en redes de arrastre camaronero. Zootecnia Tropical, 16(1): 19-39.

Pérez-López, C. 2004. Técnicas de Análisis Multivariante de Datos. Pearson Educación, S.A., Madrid, 672 p.

Phillips, B., C. Chaffee, T. Ward, & M. Sutton. 2003. Introduction, 1-3. En: Phillips, B., T. Ward & C. Chaffee (Eds.) Eco-labelling in Fisheries, What is it all about?. Blackwell Publishing, Oxford, UK, 196 p.

Pindyck, R. S. & D. L. Rubinfeld. 1995. Microeconomía. Prentice Hall, tercera edición, España, 700 p.

Quimbar, J. R. 2004. Análisis de redimensionamiento de la flota camaronera de altamar del Pacífico mexicano. Secretaria de Pesca y Acuicultura, Gobierno del Estado de Sonora, 97 p.

Ramirez, E., A. Mendoza & S. Sánchez. 1968. Programa fauna de acompañamiento Golfo de California: Informe de desarrollo de trabajo # 1. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-pesqueras, México, D. F., 19 p.

Rodríguez de la Cruz, Ma. C. & F. J. Rosales-Juárez. 1976. El camarón del noroeste de México, Instituto Nacional de Pesca, 36 p.

Rodríguez de la Cruz, Ma. C. 1981. Aspectos pesqueros del camarón de alta mar en el Pacífico Mexicano. Ciencia Pesquera, INP, Depto. Pesca. México, I(2): 1-19.

Rodríguez de la Cruz, Ma. C. 1981. Estado actual de la pesquería de camarón en Pacífico Mexicano. Ciencia Pesquera, INP, Depto. Pesca. México, I(1): 53-60.

Rodríguez de la Cruz Ramírez, Ma. C. 2000. Reclutamiento, cambios de la abundancia y composición de los recursos camaroneros de la parte central del Golfo de California. Mexicoa, 2(1): 23-32.

Rosas-Cota, J. A., V. M. García-Tirado & J. R. Gonzáles-Camacho. 1996. Análisis de la pesquería del camarón de altamar en San Felipe, B. C., durante la temporada de pesca 1995-1996. Instituto Nacional de Pesca, CRIP Ensenada, México, Boletín, 23-30 p.

Salcido-Guevara, L. A. & F. Arreguín-Sánchez. 2007. A Benthic Ecosystem Model of the Sinaloa Continental Shelf, Mexico, 15(6):170-188. En: Le Quesne W. J. F., F. Arreguín-Sánchez & S. J. J. Heymans (Eds.) INCOFISH Ecosystem Models: Transiting from Ecopath to Ecospace, Fisheries Centre, University of British Columbia, Canada, 188 p.

Salvatore, D. 1992. Microeconomía. Mc Graw Hill, tercera edición, México, 436 p.

Seijo, J. C.; O. Defeo & S. Salas. 1997. Bioeconomía pesquera. Teoría, modelación y manejo. FAO. Documento Técnico de Pesca. No. 368. Rome. 176 p.

Sepúlveda-Medina, A. 1981. Estimación de la mortalidad natural y por pesca del camarón blanco (*Penaeus vannamei*) en el sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sinaloa. Durante la temporada 76-77. Ciencia Pesquera, INP, Depto. Pesca. México, I(1):71-90.

Stigler, G. 1961. The Economics of Information. Journal of Political Economy, 69: 213-225.

Villaseñor-Talavera, R. 1997. Dispositivos excluidores de tortugas marinas. FAO, Documento Técnico de Pesca. No. 372. Roma, 116 p.

Visauta-Vinacua, B. 1998. Análisis estadístico con SPSS para Windows, estadística multivariante. Madrid. España. 358 p.

Wessells, C.R.; K. Cochrane, C. Deere, P. Wallis & R. Willmann. 2001. Product Certification and Ecolabelling for Fisheries Sustainability. FAO, Fisheries Technical Paper, No. 422, Rome. 83 p.

**Referencias en la web:**

[www.msc.org](http://www.msc.org)

[www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)

## **Anexo único**

Tabla I. Estadístico KMO y prueba de Bartlett, Principio 1.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0.769
Prueba de esfericidad de Bartlett.	Chi-cuadrado aproximado	468.789
	gl	136
	Sig.	0.000

Tabla II. Varianza total explicada, Principio 1.

Comp.	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acum.	Total	% de la varianza	% acum.	Total	% de la varianza	% acum.
1	6.65	39.12	39.12	6.65	39.12	39.12	4.64	27.32	27.32
2	2.48	14.60	53.73	2.48	14.60	53.73	2.76	16.21	43.53
3	1.61	9.46	63.19	1.61	9.46	63.19	2.47	14.52	58.05
4	1.26	7.40	70.58	1.26	7.40	70.58	2.13	12.54	70.58
5	0.94	5.54	76.13						
6	0.71	4.16	80.29						
7	0.56	3.32	83.60						
8	0.55	3.23	86.83						
9	0.50	2.94	89.77						
10	0.43	2.50	92.27						
11	0.38	2.23	94.50						
12	0.25	1.48	95.98						
13	0.21	1.21	97.19						
14	0.17	1.02	98.21						
15	0.11	0.65	98.86						
16	0.10	0.59	99.45						
17	0.09	0.56	100						



Tabla III. Matriz de componentes rotada (Quartimax), Principio 1.

Variable	Componente			
	1	2	3	4
ID 1.1.1	0.363	0.777*	0.016	0.29
ID 1.1.2	0.246	0.599*	-0.001	0.528
ID 1.1.3	0.06	0.731*	0.152	0.298
ID 1.1.4	0.42	0.621*	0.278	-0.096
ID 1.1.5	0.231	0.728*	0.388	-0.105
ID 1.2.1	-0.096	0.166	0.844*	0.213
ID 1.2.2	0.102	0.17	0.83*	0.153
ID 1.2.3	0.106	0.16	0.313	0.706*
ID 1.2.4	0.304	0.196	0.119	0.825*
ID 1.2.5	0.559*	0.26	0.059	0.466
ID 1.3.1	0.371	0.162	0.714*	0.026
ID 1.3.2	0.731*	-0.115	0.129	0.293
ID 1.3.3	0.825*	0.127	-0.105	0.235
ID 1.3.4	0.847*	0.242	-0.057	0.137
ID 2.1.1	0.853*	0.174	-0.002	-0.054
ID 3.1.1	0.766*	0.013	0.036	-0.174
ID 3.2.1	0.63*	0.103	0.396	-0.004

\* Correlaciones más altas para cada componente

Tabla IV. Estadístico KMO y prueba de Bartlett, Principio 2.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0.688
Prueba de esfericidad de Bartlett.	Chi-cuadrado aproximado	711.351
	gl	253
	Sig.	0.000

Tabla V. Varianza total explicada, Principio 2.

Comp.	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acum.	Total	% de la varianza	% acum.	Total	% de la varianza	% acum.
1	9.50	41.30	41.30	9.50	41.30	41.30	8.56	37.23	37.23
2	2.60	11.31	52.61	2.60	11.31	52.61	2.24	9.75	46.98
3	1.79	7.79	60.40	1.79	7.79	60.40	1.99	8.63	55.61
4	1.43	6.20	66.60	1.43	6.20	66.60	1.89	8.21	63.82
5	1.06	4.61	71.21	1.06	4.61	71.21	1.70	7.39	71.21
6	0.99	4.31	75.51						
7	0.88	3.81	79.33						
8	0.77	3.33	82.66						
9	0.65	2.81	85.47						
10	0.63	2.73	88.19						
11	0.55	2.37	90.56						
12	0.48	2.10	92.66						
13	0.33	1.43	94.09						
14	0.28	1.21	95.30						
15	0.26	1.13	96.43						
16	0.20	0.86	97.28						
17	0.16	0.68	97.96						
18	0.14	0.60	98.56						
19	0.12	0.53	99.09						
20	0.07	0.31	99.40						
21	0.07	0.30	99.70						
22	0.05	0.20	99.90						
23	0.02	0.11	100						

Tabla VI. Matriz de componentes rotada (Varimax), Principio 2.

Variable	Componente				
	1	2	3	4	5
ID1.1.1	0,557*	0,184	0,054	-0,143	0,494
ID1.1.2	0,432	0,573*	0,154	-0,318	-0,002
ID1.1.3	-0,184	0,217	0,18	0,129	0,863*
ID1.1.4	-0,008	0,808*	0,277	0,112	0,191
ID1.1.5	0,502	0,524*	0,093	-0,398	0,107
ID1.1.6	0,162	0,624*	0,239	0,222	0,125
ID1.2.1	0,121	0,481	0,748*	0,104	0,182
ID1.2.2	0,144	0,109	0,911*	0,16	0,063
ID1.2.3	0,477*	0,112	0,069	-0,12	0,432
ID1.2.4	0,165	0,034	0,272	0,825*	-0,013
ID1.2.5	0,319	0,308	0,153	0,716*	0,28
ID1.3.1	0,641	0,399	-0,145	0,301	0,012
ID1.3.2	0,726*	0,201	0,092	0,299	-0,042
ID2.1.1	0,295	0,066	0,586*	0,137	0,5
ID2.1.2	0,294	0,133	0,52	0,243	0,542*
ID2.2.1	0,51	0,558*	-0,106	0,181	0,238
ID2.3.1	0,586	0,621*	0,055	0,134	0,103
ID2.3.2	0,691*	0,08	0,341	-0,156	0,143
ID2.3.3	0,67*	0,504	-0,045	-0,022	0,128
ID3.1.1	0,776*	0,169	0,187	0,166	0,142
ID3.1.2	0,776*	0,23	0,214	0,059	0,001
ID3.1.3	0,696*	0,08	0,07	0,277	0,011
ID3.1.4	0,899*	0,034	0,237	0,086	0,067

\* Correlaciones más altas para cada componente

Tabla VII. Estadístico KMO y prueba de Bartlett, Principio 3.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0.808
Prueba de esfericidad de Bartlett.	Chi-cuadrado aproximado	588.579
	gl	378
	Sig.	0.000

Tabla VIII. Varianza total explicada, Principio 3.

Comp.	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acum.	Total	% de la varianza	% acum.	Total	% de la varianza	% acum.
1	10.77	38.47	38.47	10.77	38.47	38.47	5.34	19.05	19.05
2	3.28	11.72	50.19	3.28	11.72	50.19	5.21	18.59	37.64
3	2.06	7.37	57.56	2.06	7.37	57.56	3.59	12.82	50.47
4	1.62	5.78	63.34	1.62	5.78	63.34	2.31	8.24	58.71
5	1.38	4.93	68.26	1.38	4.93	68.26	2.26	8.08	66.79
6	1.14	4.07	72.33	1.14	4.07	72.33	1.55	5.54	72.33
7	0.92	3.29	75.62						
8	0.87	3.10	78.71						
9	0.80	2.87	81.58						
10	0.72	2.56	84.15						
11	0.59	2.11	86.25						
12	0.48	1.71	87.96						
13	0.42	1.51	89.47						
14	0.38	1.36	90.82						
15	0.35	1.24	92.06						
16	0.34	1.23	93.28						
17	0.28	0.98	94.27						
18	0.25	0.88	95.15						
19	0.24	0.87	96.01						
20	0.21	0.76	96.77						
21	0.19	0.68	97.44						
22	0.17	0.59	98.04						
23	0.14	0.50	98.54						
24	0.13	0.46	99.00						
25	0.10	0.34	99.34						
26	0.08	0.28	99.62						
27	0.06	0.22	99.84						
28	0.05	0.16	100						

Tabla IX. Matriz de componentes rotada (Varimax), Principio 3.

Variable	Componente					
	1	2	3	4	5	6
ID3.1.1	0.69*	0.137	0.066	0.364	-0.03	0.286
ID3.1.2	0.599*	0.22	0.317	0.387	-0.002	-0.345
ID3.1.3	0.318	0.382	0.202	-0.101	0.604*	-0.302
ID3.1.4	0.102	0.87*	0.136	0.159	-0.035	-0.106
ID3.1.4.1	-0.066	0.714*	0.265	0.408	0.017	0.198
ID3.1.4.2	0.195	0.213	0.394	0.727*	-0.132	-0.048
ID3.1.5	-0.187	0.558	0.606*	0.033	0.322	0.111
ID3.1.6	0.051	0.414	-0.084	0.374	0.62*	0.1
ID3.1.7	0.133	0.078	0.106	0.662*	0.226	0.225
ID3.2.1	-0.037	0.116	0.066	0.041	0.831*	0.137
ID3.2.2	0.275	0.154	0.56*	0.347	0.034	0.041
ID3.2.3	0.132	0.163	0.784*	0.168	0.142	0.186
ID3.3.1	0.357	0.249	0.537*	0.207	0.069	0.321
ID3.3.2	0.272	0.69*	0.365	-0.202	0.163	0.085
ID3.3.3	0.093	0.653*	0.249	0.174	0.082	0.474
ID3.3.4	0.119	0.402	0.185	0.152	0.161	0.749*
ID3.4.1	0.831*	0.124	0.062	0.218	0.21	0.061
ID3.4.2	0.88*	0.033	0.203	0.19	0.069	0.057
ID3.4.3	0.351	0.248	0.452*	0.348	0.08	-0.162
ID3.4.4	0.446	0.241	0.556*	0.222	-0.153	0.11
ID3.4.5	0.463	0.599*	0.094	-0.238	0.259	0.185
ID3.4.6	0.571*	-0.266	0.252	-0.076	0.491	0.101
ID3.5.1	0.476	0.034	0.555*	-0.049	0.092	-0.122
ID3.5.2	0.675*	0.283	0.47	-0.021	-0.138	-0.049
ID3.6.1	0.719*	0.254	0.415	-0.046	-0.092	-0.117
ID3.6.2	0.603*	0.533	-0.038	-0.1	0.174	0.2
ID3.6.3	0.221	0.655*	0.088	0.254	0.316	0.124
ID3.6.4	0.184	0.761*	0.154	0.182	0.096	0.076

\* Correlaciones más altas para cada componente

Tabla X. Volumen de la producción de camarón en peso vivo de altamar y en los cinco estados del Golfo de California, toneladas.

<b>Estado</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
B.C.	777	271	257	798	161	419	674
B.C.S.	180	121	106	112	68	65	85
Sonora	10,964	10,158	8,707	8,342	7,478	6,440	8,713
Sinaloa	10,629	9,631	11,237	11,029	11,120	9,037	13,516
Nayarit	1,020	932	251	411	886	1,091	695
<b>Total</b>	<b>23,570</b>	<b>21,113</b>	<b>20,558</b>	<b>20,692</b>	<b>19,713</b>	<b>17,052</b>	<b>23,683</b>

Fuente: Anuarios estadísticos de pesca, 1999-2005.

Anexo A. Selección de indicadores para la pesquería de camarón del Golfo de California.

## **PRINCIPIO 1**

Se debe realizar la pesca de manera que no conlleve a la sobrepesca o al agotamiento de la especie explotada, y para aquellas que estén agotadas, la pesca se debe realizar de manera que se pueda demostrar que está en proceso de recuperación

### **Criterio 1**

La pesca se debe efectuar a niveles de captura que mantengan continuamente la alta productividad del recurso específico y de la comunidad ecológica con la que esté asociado, en relación con su productividad potencial

#### **Subcriterio 1.1**

Conocimiento adecuado acerca de cada stock objetivo

##### **Indicador 1.1.1**

Hay conocimiento adecuado de la identidad de cada stock objetivo

##### **Indicador 1.1.2**

Hay conocimiento adecuado acerca de la historia de vida y del comportamiento del stock objetivo

##### **Indicador 1.1.3**

Se conoce el rango geográfico del stock objetivo

##### **Indicador 1.1.4**

Se comprende la dinámica poblacional

##### **Indicador 1.1.5**

Hay información para medir las tendencias en abundancia del stock

#### **Subcriterio 1.2**

Conocimiento adecuado de la pesquería

##### **Indicador 1.2.1**

La mortalidad relacionada a la pesca es registrada o estimada

##### **Indicador 1.2.2**

Hay estimaciones de la extracción de cada stock objetivo

##### **Indicador 1.2.3**

Se conocen los métodos para pescar

##### **Indicador 1.2.4**

Se conoce la selectividad del equipo por la pesquería (incluyendo la captura incidental)

##### **Indicador 1.2.5**

El esfuerzo pesquero es registrado o estimado

#### **Subcriterio 1.3**

Estrategia efectiva de manejo de la explotación

##### **Indicador 1.3.1**

La incertidumbre y suposiciones están reflejadas en las recomendaciones de manejo

**Indicador 1.3.2**

Hay reglas y procedimientos que están definidos correctamente para limitar el esfuerzo o las capturas

**Indicador 1.3.3**

La estrategia de captura puede ser precautoria

**Indicador 1.3.4**

La estrategia de captura es aplicada apropiadamente

**Criterio 2**

En aquellos casos en que las especies explotadas estén sobreexplotadas, la pesca se realizará de forma que permita su recuperación y reproducción dentro de un marco de tiempo específico a niveles determinados que sean coherentes con el enfoque precautorio y con la capacidad de la especie de producir rendimientos potenciales a largo plazo

**Subcriterio 2.1**

Se ha designado e implementado una estrategia efectiva de recuperación o reconstrucción

**Indicador 2.1.1**

Hay medidas previstas para reconstruir un stock si éste se encuentra por debajo de un punto de referencia específico

**Criterio 3**

La pesca se realiza de manera que no altere la composición por edades, la estructura genética o composición por sexos al punto de impedir su capacidad de reproducción.

**Subcriterio 3.1**

Una supervisión efectiva de la composición por tamaño, edad, sexo y de la estructura genética

**Indicador 3.1.1**

La estructura de edad, de sexo y genética del stock es monitoreada

**Subcriterio 3.2**

Una respuesta de manejo apropiada

**Indicador 3.2.1**

Los cambios en la estructura que pudieran alterar o modificar la capacidad de reproducción son mitigados a través de acciones de manejo

**PRINCIPIO 2**

La pesca debe permitir que se mantenga la estructura, productividad, función y diversidad del ecosistema del que dependa la pesquería (incluyendo el hábitat y las especies dependientes y relacionadas ecológicamente).



## **Criterio 1**

La pesquería se conduce de manera que mantenga la relación funcional natural entre las especies y no debe ocasionar cascadas tróficas o cambios en el estado del ecosistema.

### **Subcriterio 1.1**

Conocimiento adecuado acerca del ecosistema pertinente para la pesquería

#### **Indicador 1.1.1**

Hay información disponible sobre las especies no objetivo directamente afectadas por la pesquería

#### **Indicador 1.1.2**

Hay conocimiento adecuado del ecosistema en el que la pesquería opera

#### **Indicador 1.1.3**

Hay información disponible acerca de la posición trófica y la importancia de la especie objetivo dentro de la trama alimenticia

#### **Indicador 1.1.4**

Hay información sobre potenciales para que el ecosistema, el hábitat y las especies que pudieran estar afectadas por la pesquería se recuperen de cualquier impacto de la pesquería, o para tener impactos reducidos

#### **Indicador 1.1.5**

Se realiza investigación sobre la estructura de la biodiversidad y de la comunidad en los hábitats relevantes a la pesquería

#### **Indicador 1.1.6**

Las comunidades en los hábitats que probablemente están afectados por la pesquería se conocen

### **Subcriterio 1.2**

Conocimiento adecuado acerca de los impactos de la pesquería

#### **Indicador 1.2.1**

Los efectos de las operaciones y equipos de pesca sobre el hábitat y su estructura son conocidos

#### **Indicador 1.2.2**

Los riesgos e impactos potenciales ecológicos de la pesquería se conocen.

#### **Indicador 1.2.3**

Hay información disponible acerca de la captura incidental y la magnitud de los descartes en la pesquería.

#### **Indicador 1.2.4**

Se sabe si la extracción del stock objetivo tiene impactos inaceptables sobre la estructura y funcionamiento del ecosistema

#### **Indicador 1.2.5**

Todos los efectos importantes de la pesquería sobre el ecosistema se han identificado

### **Subcriterio 1.3**

Estrategias dentro del sistema de manejo de la pesquería para dirigir estos impactos

**Indicador 1.3.1**

Los objetivos de manejo son establecidos en términos de la identificación del impacto y su reducción

**Indicador 1.3.2**

Los niveles de impacto aceptables han sido determinados y revisados.

**Criterio 2**

La pesquería se conduce de forma que no amenaza la diversidad biológica en sus niveles genéticos, de especie o de población y evita o reduce al mínimo la mortandad o los daños a las especies en peligro, amenazadas o protegidas (ETP spp).

**Subcriterio 2.1**

Conocimiento adecuado acerca de las ETP spp

**Indicador 2.1.1**

Hay información sobre la presencia o abundancia y la distribución temporal de las ETP spp

**Indicador 2.1.2**

Se conocen las interacciones de la pesquería con las ETP spp

**Subcriterio 2.2**

Conocimiento adecuado acerca de los riesgos para las ETP spp

**Indicador 2.2.1**

Las interacciones no representan riesgos inaceptables para las ETP spp

**Subcriterio 2.3**

Se han desarrollado estrategias para evitar o minimizar los impactos sobre las ETP spp

**Indicador 2.3.1**

Hay estrategias de manejo para evitar o minimizar los impactos dentro de niveles mínimos aceptables

**Indicador 2.3.2**

El sistema de manejo toma en cuenta los impactos de la pesquería sobre las especies protegidas.

**Indicador 2.3.3**

Se está realizando investigación para medir los impactos de la pesquería en las ETP spp

**Criterio 3**

En aquellos casos en que las poblaciones explotadas se encuentren sobreexplotadas, la pesquería se realizará de manera que permita la recuperación y la reproducción a un nivel específico, en un marco de tiempo determinado, que sea coherente con el enfoque precautorio y que tome en consideración la capacidad de la especie de producir rendimientos potenciales a largo plazo.

### **Subcriterio 3.1**

Medidas adecuadas de manejo permiten la recuperación de ETP afectadas.

#### **Indicador 3.1.1**

Hay suficiente información para determinar si las tendencias demuestran que los decrementos en la abundancia de especies no objetivo se deben principalmente a la pesquería y no a la variabilidad natural

#### **Indicador 3.1.2**

Hay suficiente información para determinar cuáles cambios en el manejo de la pesquería son necesarios para recuperar poblaciones agotadas.

#### **Indicador 3.1.3**

La estrategia de manejo incluye condiciones de restricción en la pesquería para asegurar la recuperación de las poblaciones afectadas que se han agotado por acciones anteriores de la pesquería.

#### **Indicador 3.1.4**

Hay suficiente información y entendimiento de las relaciones funcionales para determinar medidas de manejo apropiadas que permitan la recuperación de poblaciones no objetivo agotadas.

## **PRINCIPIO 3**

La pesquería está sujeta a un sistema de manejo eficaz que respeta las leyes y estándares locales, nacionales e internacionales e incorpora los marcos institucionales y operativos que requieren que el uso del recurso sea responsable y sustentable.

### **3. Criterios para los Sistemas de Manejo y Criterios Operativos:**

#### **Subcriterio 3.1**

El sistema de manejo tiene alcances competentes claramente definidos para lograr los Principios y Criterios del MSC y contiene objetivos de corto y largo plazo, incluyendo objetivos del ecosistema, acordes con un buen manejo de la pesquería.

##### **3.1.1 (Indicador)**

El sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia de explotación del stock ajustada y precautoria. (Referente a los Criterios 3.2, 3.7, 3.9, 3.10 del MSC)

##### **3.1.2 (Indicador)**

El sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia efectiva para manejar los impactos ecológicos de la pesca. (Referente a los Criterios 3.2, 3.7, 3.9, 3.10 del MSC)

##### **3.1.3 (Indicador)**

El sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia efectiva para manejar los impactos socioeconómicos de la pesquería, y la pesquería esta libre de subsidios importantes que promueven sobre pesca o degradación del ecosistema. (Referente a los Criterios 3.2, 3.4, 3.6 3.7 del MSC)

#### **Sub Criterio 3.1.4**

Hay una estrategia correctamente definida para la investigación relacionada con los objetivos de la pesquería. (Referente al Criterio 3.2 del MSC)

##### **3.1.4.1 (Indicador)**

El sistema de manejo tiene un plan de investigación necesario para apoyar la estrategia de captura. (Referente al Criterio 3.8 del MSC)

##### **3.1.4.2 (Indicador)**

El sistema de manejo tiene un plan de investigación necesario para apoyar el entendimiento de los impactos ecológicos de la pesca. (Referente al Criterio 3.8 del MSC)

##### **3.1.5 (Indicador)**

El sistema respeta los derechos jurídicos y las tradiciones de la gente dependiente de la pesca. (Referente al Criterio 3.4 del MSC)

##### **3.1.6 (Indicador)**

Investigación relevante se realiza por otras instituciones (por ejemplo universidades) y es tomada en consideración. (Referente al Criterio 3.8 del MSC)

##### **3.1.7 (Indicador)**

Hay evaluaciones anuales de la pesquería y su stock(s) objetivo. (Referente al Criterio 3.9 del MSC)

#### **Subcriterio 3.2**

El sistema de manejo reconoce la legislación aplicable, las responsabilidades institucionales y coordina su implementación sobre una base regular, integral y explícita.

##### **3.2.1 (Indicador)**

La pesquería se maneja y conduce de una manera que respeta los acuerdos y convenciones internacionales y no se realiza bajo una excepción unilateral controversial de un acuerdo internacional. (Referente al Criterio 3.1 del MSC)

##### **3.2.2 (Indicador)**

La pesquería se maneja y conduce de una manera que es acorde a la ley nacional. (Referente al Criterio 3.16 del MSC)

##### **3.2.3 (Indicador)**

El sistema de manejo de la pesquería tiene un fundamento jurídico claro. (Referente al Criterio 3.7 del MSC)

#### **Subcriterio 3.3**

Los tomadores de decisiones están directamente involucrados en el manejo de la pesquería, las disputas se pueden resolver dentro del sistema y los manejadores tienen recomendaciones de utilidad sobre las cuales basar las decisiones.

##### **3.3.1 (Indicador)**

El sistema de manejo involucra todas las categorías de tomadores de decisión apropiadamente sobre una base regular, integral y explícita. (Referente al Criterio 3.2 del MSC)

##### **3.3.2 (Indicador)**

El sistema de manejo prevé la resolución oportuna y justa de desacuerdos. (Referente a los Criterios 3.2, 3.5 del MSC)

### **3.3.3 (Indicador)**

El sistema de manejo presenta a los manejadores con información clara y relevante que es considerada en la toma de decisiones. (Referente al Criterio 3.2 del MSC)

### **3.3.4 (Indicador)**

Las decisiones de manejo están basadas sobre la mejor información disponible. (Referente al Criterio 3.7 del MSC)

## **Subcriterio 3.4**

El sistema de manejo aplica la información a través de la implementación de medidas y estrategias (por reglamento o por acción voluntaria de la pesquería) que demostrablemente controlan el grado de explotación del recurso en el marco de la variación natural del ecosistema.

### **3.4.1 (Indicador)**

El sistema de manejo tiene medidas y estrategias que son efectivas para restringir el equipo y las prácticas de pesca para evitar captura incidental, minimizar la mortalidad por captura incidental y reducir los descartes. (Referente a los Criterios 3.12 y 3.17 del MSC)

### **3.4.2 (Indicador)**

El sistema de manejo minimiza los impactos adversos sobre el hábitat. (Referente a los Criterios 3.10 y 3.13 del MSC)

### **3.4.3 (Indicador)**

El sistema de manejo no permite usar prácticas de pesca destructivas. (Referente al Criterio 3.14 del MSC)

### **3.4.4 (Indicador)**

El sistema de manejo prevé la reconstrucción y recuperación. (Referente al Criterio 3.10 del MSC)

### **3.4.5 (Indicador)**

Incorpora zonas exentas de captura cuando es necesario. (Referente al Criterio 3.10 del MSC)

### **3.4.6 (Indicador)**

El sistema de manejo minimiza los desechos operacionales. (Referente al Criterio 3.15 del MSC)

## **Subcriterio 3.5**

El sistema de manejo prevé la aplicación legal y administración para el control de la pesca.

### **3.5.1 (Indicador)**

El sistema de manejo hace cumplir con todos los requisitos legales y administrativos en la pesquería y tiene conocimiento del nivel de pesca ilegal en la especie objetivo. (Referente a los Criterios 3.11 y 3.16 del MSC)

### **3.5.2 (Indicador)**

El sistema de manejo proporciona lo necesario para el control de la actividad de pesca. (Referente al Criterio 3.11 del MSC)

## **Subcriterio 3.6**

El desempeño del sistema de manejo es evaluado regularmente con transparencia y se ajusta como sea necesario para mejorar.

**3.6.1 (Indicador)**

El sistema de manejo prevé evaluación y revisión interna. (Referente al Criterio 3.3 del MSC)

**3.6.2 (Indicador)**

El sistema de manejo prevé evaluación y revisión externa. (Referente a los Criterios 3.2 y 3.3 del MSC)

**3.6.3 (Indicador)**

El sistema de manejo identifica necesidades de investigación y dirige recursos financieros y otros recursos apropiados a estos problemas. (Referente a los Criterios 3.3 y 3.7 del MSC)

**3.6.4 (Indicador)**

El sistema es apropiado con el contexto cultural, con la escala e intensidad de la pesca. (Referente al Criterio 3.3 del MSC)

Anexo B. Formato de encuesta de la pesquería de camarón



**CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DEL MAR  
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL**

Departamento de Pesquerías y Biología Marina  
Posgrado en Manejo de Recursos Marinos



**ENCUESTA DE LA PESQUERÍA DE CAMARÓN PARA UN POTENCIAL PROCESO DE  
CERTIFICACIÓN**

Encuestador: \_\_\_\_\_ Encuesta No.

Fecha: día  mes  año  Hora de inicio: \_\_\_\_\_ (a.m.) (p.m.)

Lugar de aplicación: \_\_\_\_\_

Observaciones:

---

---

**Introducción al entrevistado:**

El propósito de la encuesta es evaluar e identificar las áreas que requieren de mayor trabajo en investigación y reforzamiento de mecanismos administrativos y de manejo, lo anterior para identificar las principales debilidades que presenta la pesquería de camarón para un potencial proceso de certificación.

**Instrucciones:** Evalué de menor a mayor (en una escala del 1 al 5) los siguientes indicadores de la pesquería, con 0 si no conoce la respuesta y responda las preguntas abiertas.

1. Institución a la que pertenece: \_\_\_\_\_
2. ¿Cuál es su escolaridad? \_\_\_\_\_
3. Hay conocimiento adecuado de la identidad de cada stock objetivo: \_\_\_\_\_
4. Hay conocimiento adecuado acerca de la historia de vida y del comportamiento del stock objetivo: \_\_\_\_\_
5. Se conoce el rango geográfico del stock objetivo: \_\_\_\_\_
6. Se comprende la dinámica poblacional: \_\_\_\_\_
7. Hay información para medir las tendencias en abundancia del stock: \_\_\_\_\_
8. La mortalidad relacionada a la pesca es estimada: \_\_\_\_\_
9. Hay estimaciones de la extracción de cada stock objetivo: \_\_\_\_\_
10. Se conocen los métodos para pescar: \_\_\_\_\_
11. Se conoce la selectividad del arte de pesca en la pesquería: \_\_\_\_\_
12. El esfuerzo pesquero es estimado: \_\_\_\_\_
13. La incertidumbre y suposiciones en la explotación están reflejadas en las recomendaciones de manejo: \_\_\_\_\_

14. Hay reglas y procedimientos que están definidos correctamente para limitar el esfuerzo o las capturas:\_\_\_\_\_
15. La estrategia de captura es precautoria:\_\_\_\_\_
16. La estrategia de captura es aplicada apropiadamente:\_\_\_\_\_
17. Hay medidas previstas para reconstruir un stock si éste se encuentra por debajo de un punto de referencia específico:\_\_\_\_\_
18. Hay una supervisión efectiva de la composición por tamaño, edad, sexo y de la estructura genética:\_\_\_\_\_
19. Los cambios en la estructura que pudieran alterar o modificar la capacidad de reproducción son mitigados a través de acciones de manejo:\_\_\_\_\_
20. Hay información disponible sobre las especies no objetivo directamente afectadas por la pesquería:\_\_\_\_\_
21. Hay conocimiento adecuado del ecosistema en el que la pesquería opera:\_\_\_\_\_
22. Hay información disponible acerca de la posición trófica y la importancia de la especie objetivo dentro de la trama alimenticia:\_\_\_\_\_
23. Hay información sobre potenciales para que el ecosistema, el hábitat y las especies que pudieran estar afectadas por la pesquería se recuperen de cualquier impacto de esta, o para tener impactos reducidos:\_\_\_\_\_
24. Se realiza investigación sobre la estructura de la biodiversidad y de la comunidad en los hábitats relevantes a la pesquería:\_\_\_\_\_
25. Las comunidades en los hábitats que probablemente están afectados por la pesquería se conocen:\_\_\_\_\_
26. Los efectos de las operaciones y equipos de pesca sobre el hábitat y su estructura son conocidos:\_\_\_\_\_
27. Los riesgos e impactos potenciales ecológicos de la pesquería se conocen:\_\_\_\_\_
28. Hay información disponible acerca de la captura incidental y la magnitud de los descartes en la pesquería:\_\_\_\_\_
29. Se sabe si la extracción del stock objetivo tiene impactos inaceptables sobre la estructura y funcionamiento del ecosistema:\_\_\_\_\_
30. Todos los efectos importantes de la pesquería sobre el ecosistema se han identificado:\_\_\_\_\_
31. Los objetivos de manejo son establecidos en términos de la identificación del impacto y su reducción:\_\_\_\_\_
32. Los niveles de impacto aceptables han sido determinados y revisados:\_\_\_\_\_
33. Hay información sobre la presencia o abundancia y la distribución temporal de las especies en peligro, amenazadas o protegidas (ETP spp por sus siglas en ingles):\_\_\_\_\_
34. Se conocen las interacciones de la pesquería con las ETP spp:\_\_\_\_\_
35. Las interacciones no representan riesgos inaceptables para las ETP spp:\_\_\_\_\_



36. Hay estrategias de manejo para evitar o minimizar los impactos dentro de niveles mínimos aceptables sobre las ETP spp:\_\_\_\_\_
37. El sistema de manejo toma en cuenta los impactos de la pesquería sobre las especies protegidas:\_\_\_\_\_
38. Se está realizando investigación para medir los impactos de la pesquería en las ETP spp:\_\_\_\_\_
39. Hay suficiente información para determinar si las tendencias demuestran que los decrementos en la abundancia de especies no objetivo se deben principalmente a la pesquería y no a la variabilidad natural:\_\_\_\_\_
40. Hay suficiente información para determinar cuáles cambios en el manejo de la pesquería son necesarios para recuperar poblaciones agotadas:\_\_\_\_\_
41. La estrategia de manejo incluye condiciones de restricción en la pesquería para asegurar la recuperación de las poblaciones afectadas que se han agotado por acciones anteriores de la pesquería:\_\_\_\_\_
42. Hay suficiente información y entendimiento de las relaciones funcionales para determinar medidas de manejo apropiadas que permitan la recuperación de poblaciones no objetivo agotadas:\_\_\_\_\_
43. El sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia de explotación del stock ajustada y precautoria:\_\_\_\_\_
44. El sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia efectiva para manejar los impactos ecológicos de la pesca:\_\_\_\_\_
45. El sistema de manejo incorpora y aplica una estrategia efectiva para manejar los impactos socioeconómicos de la pesquería, y la pesquería esta libre de subsidios importantes que promueven sobre pesca o degradación del ecosistema:\_\_\_\_\_
46. Hay una estrategia correctamente definida para la investigación relacionada con los objetivos de la pesquería:\_\_\_\_\_
47. El sistema de manejo tiene un plan de investigación necesario para apoyar la estrategia de captura:\_\_\_\_\_
48. El sistema de manejo tiene un plan de investigación necesario para apoyar el entendimiento de los impactos ecológicos de la pesca:\_\_\_\_\_
49. El sistema respeta los derechos jurídicos y las tradiciones de la gente dependiente de la pesca:\_\_\_\_\_
50. Se realiza investigación relevante por otras instituciones (por ejemplo universidades) y esta es tomada en consideración para el manejo de la pesquería:\_\_\_\_\_
51. Hay evaluaciones anuales de la pesquería y su stock(s) objetivo:\_\_\_\_\_
52. La pesquería no se realiza bajo una excepción unilateral controversial de un acuerdo internacional:\_\_\_\_\_
53. La pesquería se maneja y conduce de una manera que es acorde a la ley nacional:\_\_\_\_\_
54. El sistema de manejo de la pesquería tiene un fundamento jurídico claro:\_\_\_\_\_

55. El sistema de manejo involucra todas las partes interesadas y afectadas apropiadamente sobre una base regular, integral y explícita para la toma de decisión:\_\_\_\_\_
56. El sistema de manejo prevé la resolución oportuna y justa de desacuerdos entre las partes afectadas e interesadas:\_\_\_\_\_
57. El sistema de manejo presenta a los manejadores con información clara y relevante que es considerada en la toma de decisiones:\_\_\_\_\_
58. Las decisiones de manejo están basadas sobre la mejor información disponible:\_\_\_\_\_
59. El sistema de manejo tiene medidas y estrategias efectivas para restringir el equipo y las prácticas de pesca para evitar captura incidental, minimizar la mortalidad por captura incidental y reducir los descartes:\_\_\_\_\_
60. El sistema de manejo minimiza los impactos adversos sobre el hábitat:\_\_\_\_\_
61. El sistema de manejo no permite usar prácticas de pesca destructivas (por ejemplo pesca con veneno o explosivos):\_\_\_\_\_
62. El sistema de manejo prevé la reconstrucción y recuperación del stock si esta por debajo de un nivel de referencia específico:\_\_\_\_\_
63. Incorpora zonas exentas de captura cuando es necesario:\_\_\_\_\_
64. El sistema de manejo minimiza los desechos operacionales de la pesca (por ejemplo las artes de pesca perdidos, derrames de petróleo, restos de pescado malogrado, etc.):\_\_\_\_\_
65. El sistema de manejo hace cumplir con todos los requisitos legales y administrativos en la pesquería y tiene conocimiento del nivel de pesca ilegal en la especie objetivo:\_\_\_\_\_
66. El sistema de manejo proporciona lo necesario para el control de la actividad de pesca:\_\_\_\_\_
67. El sistema de manejo prevé evaluación y revisión interna:\_\_\_\_\_
68. El sistema de manejo prevé evaluación y revisión externa:\_\_\_\_\_
69. El sistema de manejo identifica necesidades de investigación y dirige recursos financieros y otros recursos apropiados para dar solución a estos problemás:\_\_\_\_\_
70. El sistema de manejo es apropiado al contexto cultural y con la escala e intensidad de la pesca:\_\_\_\_\_