



# *Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur*

*Margarita Casas Valdez  
Germán Ponce Díaz  
Editores*

# Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur

Margarita Casas Valdez y Germán Ponce Díaz  
*Editores*

Volumen I

---



Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Gobierno del Estado de Baja California Sur. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras. Centro de Estudios Tecnológicos del Mar.

Diseño gráfico: Edgar Yuen Sánchez y Margarita Casas Valdez

Cuidado de la edición: Edgar Yuen Sánchez, Margarita Casas Valdez y Germán Ponce Díaz

Editores de estilo: Enrique Arturo González Navarro, Jon Elorduy Garay y Eduardo F. Balart

Diseño de la portada y dibujos: Oscar Armendáriz Ruíz

Cuidado de la impresión: Margarito Rodríguez Alvarez, Ruben Andrade Velázquez y Santiago Rodríguez Alvarez

Uniformización de la primera versión: Sergio Francisco Martínez Díaz

ISBN I58-968-6837-16-7

Las ilustraciones de *Thunnus albacares* (página 354), *Katsuwonus pelamis* (página 359), *Sarda chiliensis* y *S. orientalis* (página 366), del capítulo Pesquería de Atún, fueron tomadas de FAO species catalogue, Vol. 2. Scombris of the world. FAO, 1983; con autorización de la FAO, No. A85.96.

Las ilustraciones de marlin rayado (página 392), marlin azul (página 393) y pez vela (página 394), del capítulo Pesquería Deportivo-Recreativa, fueron tomadas de FAO species catalogue, Vol. 5. Billfishes of the world. FAO, 1985; con autorización de la FAO, No. A85.96.

D.R. @ 1996.

Primera reimpresión 1999

Derechos reservados conforme a la ley

Impreso y hecho en México

## PRESENTACIÓN

Dados los avances que se tienen en materia educativa, con una sólida pirámide que llega hasta el nivel de postgrado e investigación especializada, es factible avanzar en un proyecto para crear la "ciudad científica" (La Paz) que incorpore nuevas áreas del conocimiento y de servicios a organizaciones, estudiantes e investigadores nacionales y del extranjero.

Así lo establece, dentro del rubro de educación, el Plan Estatal de Desarrollo 1993-1999 que, con los planteamientos de la auscultación electoral, recojimos como aspiración de los trabajadores de la enseñanza superior en la campaña previa que nos llevó a ocupar la máxima responsabilidad de Baja California Sur.

Posteriormente, diversos investigadores de la entidad, propusieron al gobierno federal la necesidad de consolidar y declarar a la ciudad de La Paz como Polo de Desarrollo Científico y Tecnológico que compita, a nivel mundial, en diversas áreas de la ciencia y la técnica.

Retomamos esta consideración en virtud de que, el *"Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur"* que tiene en sus manos, reúne el resultado de la actividad interdisciplinaria, la capacidad de los recursos académicos y la calidad en el campo de la investigación.

El Programa de Pesca y Acuicultura 1995-2000 de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) ofrece un diagnóstico claro y preciso en torno a la importancia y deficiencias de la investigación que el presente ensayo pretende subsanar y erigirse en tesis de referencia para el desarrollo de la actividad.

El citado documento expresa que *"la investigación científica y tecnológica se define como la actividad sustantiva que soporta la toma de decisiones relativas al crecimiento y desarrollo del sector pesquero y acuícola y, en particular, a las decisiones sobre el manejo y administración de los recursos pesqueros y de sus pesquerías, así como las posibilidades de crecimiento y desarrollo acuícola de alto rendimiento rural y de repoblamiento sin detrimento del hábitat ni de los ecosistemas"*.

*"A pesar de la importancia estratégica de la investigación científica y tecnológica -recalca, se detectan graves deficiencias y rezagos que son el resultado de la falta de apoyos financieros y de una orientación adecuada de la función institucional incapaz de rebasar las restricciones administrativas y económicas impuestas por un enfoque limitado a esquemas de administraciones públicas sexenales que no prevén el alcance y los beneficios de largo plazo"*.

Debido al potencial pesquero que existe en nuestras aguas circundantes, a la infraestructura de ciencia marina básica y especializada y a la coordinación interinstitucional existente en la misma, es posible que estas condiciones propicien que Baja California Sur sea la primera entidad de la República que logre un estudio de esta naturaleza con sus propios recursos humanos calificados.

La Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), por medio de la Subsecretaría de Pesca, en coordinación con la Organización de las Naciones Unidas para la

Agricultura y la Alimentación (FAO) propuso al Gobierno del estado de Baja California Sur a finales de 1994 la realización del estudio del potencial pesquero y acuícola.

El propósito inicial pretendía recopilar, sistematizar y analizar la información disponible sobre las principales especies de la media península, tanto las que se encuentran actualmente en explotación como las susceptibles de desarrollarse, con énfasis en el estudio del potencial.

El objetivo se concentra en mejorar y cuantificar el conocimiento existente, en muchos casos disperso, por lo que la información resulta valiosa sobre todo para las dependencias de Gobierno cuyo diagnóstico final puede ser utilizado como herramienta de trabajo para la elaboración del crecimiento de las actividades sectoriales que orienten los esfuerzos a subsanar las deficiencias y problemáticas detectadas.

El mencionado estudio se realizó, básicamente por investigadores y profesores de las instituciones superiores que se encuentran en el Estado (UABCS, CIBNOR, CICIMAR, CRIP-LA PAZ, CETMAR), contando con la participación de la Delegación Federal de la SEMARNAP y de la Secretaría de Desarrollo de la entidad.

El seguimiento y supervisión del estudio fue llevado a cabo por la Subsecretaría de Pesca de la SEMARNAP, por la FAO a través del proyecto "Modernización del Sector Pesquero" y por los titulares de las instituciones y dependencias antes mencionadas.

Cabe señalar que el grupo de trabajo, en coordinación con funcionarios de la Subsecretaría de Pesca y de la FAO, vigilaron el desarrollo de los estudios.

Finalmente, la información quedó compilada en estos dos volúmenes.

El primer capítulo incluye la síntesis de la investigación que presenta un panorama general de la actividad pesquera en el Estado, de su potencial y perspectivas de desarrollo en el corto, mediano y largo plazo, así como las principales líneas de política e investigación a seguir que se desprenden de los propios trabajos.

Los siguientes capítulos, que son la parte medular del documento, se componen respectivamente de 24 investigaciones sobre especies pesqueras (pelágicos menores, abulón, ostión de piedra, callo de hacha, calamar gigante, langosta, camarón, jaiba, langostilla, cangrejos, atún, escama, tiburón y cazón, lenguados, merluza, alga café, alga roja, pepino de mar, pesca deportiva, pata de mula, caracol panocha, almeja pismo, almeja mano de león y almeja catarina) y ocho trabajos sobre potencial acuícola (madre perla, mejillón, hacha, ostión, almeja catarina, peces marinos, abulón y camarón).

En la parte final, se incluye un apéndice que resume los resultados más destacados de la investigación.

El grupo institucional consideró oportuno presentar estos resultados para su análisis y discusión en un foro que se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California Sur los días 18 y 19 de Abril de 1996.

El foro contó con la participación de los sectores productivo, pesquero, financiero, normativo y académico para lo cual se definieron seis mesas de trabajo. Al final del mismo se incorporaron al estudio los resultados y conclusiones de cada una de ellas.

He querido mencionar su contenido y antecedentes en virtud de que, no sólo es el resultado de 55 expertos en seis meses de trabajo, sino el testimonio de la capacidad y la coordinación interinstitucional para lograrlo.

Es, en conclusión, un estudio a todas luces completo y confiable para el desarrollo pesquero de la región.

Deseo, finalmente, retomar un párrafo del texto que termina con las recomendaciones, debido a la calificada opinión de los autores:

*"Baja California Sur es, comparativamente con el resto del país, el Estado que cuenta con la mayor infraestructura y capacidades humanas en el campo de las ciencias marinas y pesqueras, situación que deberá aprovecharse para impulsar fuertemente el despegue económico pesquero y acuícola de la entidad".*

Felicitemos al equipo y a las instituciones que han elaborado este estudio y reconocemos su valor y su prestigio.

**Lic. Guillermo Mercado Romero**  
**Gobernador Constitucional del Estado de**  
**Baja California Sur**



## PRESENTACIÓN

En años recientes el gobierno mexicano, en estrecha interacción con la sociedad, ha revisado críticamente los patrones de aprovechamiento de los recursos naturales. Este proceso llevó a definir la transición al desarrollo sustentable como uno de los lineamientos estratégicos que orientan las acciones gubernamentales en este campo.

Bajo este lineamiento de política subyace la necesidad de fundamentar los programas de desarrollo en un mayor y más profundo conocimiento científico de nuestros recursos. La investigación es, en ese sentido, una condición sin la cual no es posible proponerse objetivos de desarrollo sustentable.

Sería difícil tratar de exagerar la importancia de la investigación en la pesca. Quienes hemos asumido el compromiso de todo nuestro empeño en el desarrollo del sector, conocemos lo difícil que resulta plantear soluciones ante la falta de investigación. Sin embargo, con frecuencia podemos percatarnos de que en muchos casos no hay tal carencia, sino un grave desaprovechamiento y falta de análisis de lo existente.

Los estudios que comprende el presente libro representan un esfuerzo encomiable destinado a cubrir esa ausencia de elementos de juicio que con frecuencia enfrentan autoridades, productores e inclusive investigadores. Este trabajo se basa en un amplio análisis de la literatura científica existente en torno a las principales pesquerías de Baja California Sur; en este sentido, cada estudio que aquí se presenta es una profunda investigación en si mismo.

Hacer una revisión completa de la investigación biológica en un Estado con los recursos y tradición pesquera como Baja California Sur no es tarea fácil, particularmente si este esfuerzo incluye estudios que circulan en despachos y oficinas gubernamentales, lo mismo que otros que pertenecen al acervo de conocimientos generados en instituciones de investigación o que permanecen en bibliotecas o archivos contenidos en publicaciones especializadas.

Fue necesario conjuntar las voluntades de los gobiernos federal y estatal así como de la representación de FAO en México e instituciones de investigación y docencia en el Estado, con la de un conjunto de investigadores que aportan su esfuerzo personal y su amplia experiencia al propósito de sistematizar el conocimiento existente sobre los recursos pesqueros de Baja California Sur, enriquecerlo y aportar nuevos elementos, con sentido práctico, con la intención de llegar a resultados y propuestas específicas. Es justo expresar aquí el reconocimiento de la autoridad pesquera a todos quienes participaron y apoyaron sin reservas la realización de este proyecto.

Al colaborar e impulsar decididamente los trabajos que hicieron posible la presente obra, la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca cumple con el propósito de ahondar en el conocimiento de la potencialidad del sector pesquero, sólo de esta manera será posible llegar a una forma de aprovechamiento en la que los productores hagan un uso racional de los recursos y se fomente la eficiencia de los procesos productivos, a condición de generar el menor impacto ambiental posible y de utilizar los recursos sin rebasar los ritmos naturales de recuperación.

A nadie escapa que la existencia de procesos industriales y comerciales, modernos y eficientes, que hagan un uso racional de la materia prima, será un importante apoyo en el logro de los objetivos sectoriales de sustentabilidad. Es por ello que el Programa de Pesca y Acuicultura 1995-2000 considera a la pesca como una actividad integral que comprende no sólo las actividades de captura y acuicultura, sino que va más allá de éstas e incluye en su ámbito de acción a la industrialización y comercialización de productos pesqueros. En congruencia con este enfoque los trabajos que integran el estudio abordaron estos temas, de manera que también en este campo el lector podrá encontrar aportaciones de la mayor relevancia.

Los días 18 y 19 de abril de 1996 en las instalaciones de la Universidad Autónoma de Baja California Sur se celebró un foro de discusión y análisis de estos trabajos, con resultados por demás alentadores. Si bien surgieron ahí valiosas recomendaciones para aprovechar el potencial identificado, ante todo quedó demostrado, con la entusiasta participación de amplios grupos de representantes de los sectores público, social y privado, el interés de los sudcalifornianos en sumar esfuerzos para impulsar el aprovechamiento del potencial pesquero de su Estado.

Queda como tarea inmediata para los principales destinatarios de los estudios traducir su contenido a acciones concretas, en diversos sentidos: autoridades federales y estatales para definir orientaciones de política pesquera sobre la base de un conocimiento más amplio de los recursos; productores de los sectores social y privado para generar proyectos de aprovechamiento pesquero sobre bases más sólidas; e instituciones de investigación para orientar sus esfuerzos futuros en la materia. Esta será la mejor manera de dar continuidad al esfuerzo realizado.

Por todo ello, considero que no está en discusión la trascendencia del estudio para Baja California Sur; un Estado pesquero que como ningún área en el país y quizás en el mundo, tiene aún amplios recursos para explotar. Esta situación de privilegio aunada a las condiciones de ausencia de contaminación en sus aguas, constituye invaluable activo que el Estado debe aprovechar cabalmente. Baja California Sur cuenta ahora con un valioso instrumento para lograrlo.

**Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca**

## PRÓLOGO

Baja California Sur es un estado desusual de nuestro país. Su crónica carencia de agua dulce, por un lado, y su aislamiento geográfico por el otro, se confabulan para impedir que las opciones de desarrollo que han funcionado en las distintas regiones de México sean viables. Sumergido durante años en una economía de zona libre, a su término se inició un período prolongado de lentitud de inversión y desarrollo en la mayor parte de los sectores productivos.

Sin embargo, el Estado dispone de recursos naturales abundantes. Si la tierra es parca y difícil por la falta de agua dulce, el mar compensa sobradamente la dotación de recursos. Y no es sólo la extensión costera, a pesar de que es considerable; el tipo de recursos pesqueros de la costa occidental de la península difiere marcadamente de aquellos de la mayor parte de la costa tropical de México. Mientras aquellos son muy diversos y relativamente de menor abundancia, la costa pacífica de la Baja California está bañada por una corriente templada, originaria del Golfo de Alaska, la Corriente de California. Esto le da características de mar templado, con gran abundancia de una pequeña variedad de recursos.

Otro factor adicional que propicia su gran riqueza pesquera consiste en el hecho de que es una zona de surgencia. En el mundo hay cuatro zonas principales de surgencia, relacionadas cada una de ellas a una de las corrientes marinas mayores: la costa de Europa y norte de África (Corriente de Canarias) en el Atlántico norte; la costa de Sudáfrica (Corriente de Benguela) en el Atlántico sur; la costa de Chile y Perú (Corriente de Humboldt) en el Pacífico sur y la costa de Norteamérica (Corriente de California) en el Pacífico norte. Además que de las corrientes marinas en cada una de ellas proviene de las regiones frías, su situación geográfica hace que estén dominadas por vientos noroestes relacionados a la celda de alta presión del Pacífico norte que soplan hacia el Ecuador.

Estos vientos provocan surgencias costeras (de ahí el nombre de estas áreas), obligando a la capa superficial de agua, pobre en nutrientes, a desplazarse mar adentro; al moverse, esta masa provoca que agua de fondo (rica en nutrientes) salga a la superficie, provocando una enorme productividad. Aunque las áreas de surgencia representan tan sólo el 1% del total de los océanos, aportan el 50% de la pesca mundial por su gran riqueza. No es extraño, pues, que las reservas pesqueras de la costa occidental de la península sean las más importantes del país.

No obstante que la economía del Estado estuvo dominada por la condición de zona libre, es muy afortunado que la visión de los gobiernos de la entidad hayan fijado previsoramente su prioridad en la educación. En efecto, además de los avances extraordinarios en materia de educación básica, el gobierno ha propiciado la creación de instituciones de educación superior y de investigación. La Universidad Autónoma de Baja California Sur, el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

del Instituto Politécnico Nacional, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. del sistema SEP-CONACyT, las escuelas pesqueras como el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar y la extensión del Instituto Tecnológico del Mar de Guaymas, el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de La Paz del Instituto Nacional de la Pesca, etc. son instituciones que han propiciado la creación de grupos de trabajo relacionados con las ciencias marinas y, en especial, la pesca y la acuicultura.

Así, no sólo se cuenta con una gran riqueza natural que debiera ser la base indiscutible del desarrollo industrial de la entidad; se tienen también los cuadros básicos de recursos humanos que pueden facilitar el acceso a estos recursos potenciales.

Ya hace tiempo que se conoce la riqueza marina del Estado. Para los investigadores (de los que hay quizá la mayor concentración por habitante del país), este es un hecho bastante conocido. No obstante, es necesario lograr que esta certidumbre alcance a la sociedad: niveles de gobierno, sectores productivos, etc. Después de pláticas informales en que se trató de comunicar a autoridades estatales y federales la existencia de estas reservas, la entonces Secretaría de Pesca (hoy Subsecretaría de Pesca de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca) solicitó al Dr. Benito Roitman, del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo a través de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) que promoviese la cooperación de las instituciones de La Paz para lograr una primera evaluación de las existencias de recursos pesqueros del Estado.

El programa FAO encontró buena disposición en las instituciones de la entidad para lograr este propósito. Afortunadamente, los grupos de investigadores se conocen entre sí y han logrado a través de los años y la cotidiana comunicación superar las limitantes barreras institucionales que son la regla aún en otros lugares. Así, bajo la coordinación operativa de los M. en C. Margarita Casas Valdez (originalmente en el Centro Regional de Investigaciones Pesqueras de La Paz y actualmente en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas) y Germán Ponce Díaz (originalmente en la Delegación de la Secretaría de Pesca y actualmente en el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste), se integró el presente documento que concentra el esfuerzo y la excelente disposición de los investigadores de las distintas instituciones.

Este es un estudio serio de lo que se sabe sobre los recursos pesqueros y acuícolas del Estado. Indudablemente, queda mucho por hacer en cuanto no sólo al conocimiento detallado de los recursos considerados (y de otros más de los que no se dispone de información suficiente), sino en cuanto a su potencial, biología, extracción, manejo, transformación, etc.

No es un tratado exhaustivo, ni podría serlo. Es apenas una primera aproximación para que los no especialistas se den cuenta de la riqueza potencial que existe tanto en el litoral sudcaliforniano como en sus instituciones. Es también una muestra de lo que se puede hacer con la madurez, responsabilidad y ética social de los investigadores.

Todos pretendemos que sea únicamente el primer paso de un camino ascendente hacia la búsqueda de mejores niveles de vida y bienestar social de los habitantes de esta aislada pero rica entidad; la antesala para un desarrollo industrial sólido, basado en el uso y manejo de una reserva de recursos marinos sin igual en el resto del país y en la mayor parte del mundo.

Los titulares de las instituciones participantes no podemos menos que sentirnos profundamente orgullosos de nuestro personal por su gran calidad de participación como autores, editores, revisores, formadores, etc.

**Lic. Ramón Salido Almada**  
**Secretario de Desarrollo y Fomento**  
**Económico del Gobierno del Estado**  
**de Baja California Sur**

**Lic. Juan Carlos Ruíz Rubio**  
**Delegado Federal de la Secretaría del**  
**Medio Ambiente Recursos Naturales**  
**y Pesca en Baja California Sur**

**M. en C. Jesús Druk González**  
**Rector de la Universidad Autónoma**  
**de Baja California Sur**

**M. en C. Víctor Manuel Gómez Muñoz**  
**Director del Centro Interdisciplinario**  
**de Ciencias Marinas**

**Dr. Daniel Lluch Belda**  
**Director General del Centro de**  
**Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.**

**Ing. Jesús Gallo Ramírez**  
**Director del Centro Regional**  
**de Investigaciones Pesqueras en La Paz**

**Ing. Jorge Vargas Robles**  
**Director del Centro de Estudios**  
**Tecnológicos del Mar**



## AGRADECIMIENTOS

La culminación de una obra como esta, es sin duda posible sólo con la participación y apoyo de un sinnúmero de personas e instituciones; hacer un reconocimiento a este apoyo es un testimonio obligado:

Esta publicación no hubiera sido posible sin la valiosa participación y apoyo en primera instancia del Lic. Guillermo Mercado Romero, Gobernador Constitucional del estado de Baja California Sur, del Lic. Carlos Camacho Gaos, Subsecretario de Pesca de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca y del Dr. Rodrigo Santa Cruz, representante de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en México.

Un sincero agradecimiento al Lic. Ramón Salido Almada, Secretario de Desarrollo y Fomento Económico del Gobierno del estado de Baja California Sur, Subsecretaría de Desarrollo Agropecuario y Pesquero y Dirección de Fomento Pesquero, al Lic. Juan Carlos Ruíz Rubio, Delegado Federal de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca en Baja California Sur, al Dr. Daniel Lluch Belda, Director General del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, al M.C. Jesús Druk González, Rector de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, al M.C. Víctor Manuel Gómez Muñoz, Director del Centro Interdisciplinario de Ciencia Marinas del Instituto Politécnico Nacional, al Ing. Jesús Gallo Ramírez, Director del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras del Instituto Nacional de la Pesca y al Ing. Jorge Vargas Robles, Director del Centro de Estudios Tecnológicos de Mar; todos ellos integrantes del Grupo Institucional, quienes con los valiosos recursos humanos y materiales de sus respectivas instituciones contribuyeron de manera decidida al logro de la presente publicación.

Al Ing. Rubén Ocaña Soler, ex-Director General de Acuicultura, al Dr. Jerónimo Ramos Saenz Pardo, Director General de Administración de Pesquerías, a la Lic. Mara Murillo Correa, Directora General de Política y Fomento Pesquero, y al Dr. Antonio Díaz de León Corral, Presidente del Instituto Nacional de la Pesca, se les agradece por haber hecho suyo este proyecto desde sus inicios, lo que se reflejó en su permanente interés y apoyo.

Agradecimientos especiales al Dr. Benito Roitman del Proyecto "Modernización del Sector Pesquero" (UTF/035/MEX) de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y al Lic. Jorge Pastrana Yáñez, Director de Fomento Industrial y Comercial de la Subsecretaría de Pesca, por el seguimiento permanente de los avances del estudio y atinadas orientaciones para la realización del mismo.

A los M.C. Alfredo Hernández Llamas, M.C. Miguel Angel Ojeda Ruíz, M.C. Felipe Galván Magaña, Dr. Sergio Hernández Vazquez, Biól. Alfonso Vélez Barajas, M.C. Evangelina Guzmán Vizcarra e Ing. Aurelio Sui-Qui, integrantes de nuestro Grupo de Trabajo quienes apoyaron en la coordinación de los integrantes de sus respectivas instituciones y en las revisiones de los capítulos que conforman el presente estudio. Asimismo, al Ing. Raúl Villaseñor Talavera, al Lic. Jorge A. Lerma Nava, a la Biól. Dinorah Prieto Castellanos y a la Biól. Mónica Peña Morán, quienes también participaron en las revisiones de los capítulos.

Al M.C. Enrique Arturo González Navarro de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, al Dr. Jon Elorduy Garay del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas y al M.C. Eduardo F. Balart del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, quienes llevaron a cabo la tarea de revisión del estilo del texto de cada uno de los capítulos. Al M.C. Sergio Ticul Álvarez Castañeda, Subdirector de Informática del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, por su asesoría para la edición del libro.

A Edgar Yuen Sánchez del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, por el soporte técnico, cuidado de la edición y su paciencia durante las interminables horas de trabajo.

A Pablo del Monte Luna, Juan Pedro Arias Aréchiga y Jesús Bautista Romero del Departamento de Pesquerías del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, por su permanente apoyo y paciencia en las diferentes etapas de la elaboración del presente estudio.

Al M.C. Sergio Francisco Martínez Díaz del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, por su perseverancia y ardua labor para uniformizar las primeras versiones y dibujos de los diferentes capítulos y apoyo de cómputo en general.

A Oscar Armendáriz Ruíz del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, por la portada, dibujos y mapas realizados. A los C. Rubén Andrade, Margarito Rodríguez, Santiago Rodríguez y Aldo Vargas del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, por la impresión y terminación de la obra.

A María Elva Flores Rocha del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, a Norma Montaña y Bárbara López Peralta de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, por su apoyo en los trabajos de mecanografía.

A Rosa María Landa Canjura, Amalia Michel Rivas, Patricia Gómez Paularena y Eulalia Meza Chávez del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, por el apoyo secretarial.

**Margarita Casas Valdez**

**Germán Ponce Díaz**

## DIRECTORIO DE AUTORES

- ARACELI AVILÉS QUEVEDO. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1 Carretera a Pichilingue. C. P. 23020. La Paz, B.C.S.
- EDUARDO F. BALART. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- LUIS ALONSO BAZUA SICRE. Delegación Federal de SEMARNAP en Baja California Sur. Calle Ocampo # 1050 entre J. Ortíz de Domínguez y Félix Ortega. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- CARLOS CÁCERES MARTÍNEZ. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Kilómetro 5.5 Carretera al Sur. C. P. 23080. La Paz, B.C.S.
- MARCO ANTONIO CADENA ROA. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Kilómetro 5.5 Carretera al Sur. C. P. 23080. La Paz, B.C.S.
- FRANCISCO CARDOZA VELASCO. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- MARGARITA CASAS VALDEZ. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S. Becario de COFAA.
- JOSÉ LUIS CERVANTES DÍAZ. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Kilómetro 5.5 Carretera al Sur. C. P. 23080. La Paz, B.C.S.
- GERÓNIMO ESPINOZA CASTRO. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- MARÍA DEL CARMEN FAJARDO LEÓN. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- ROBERTO FÉLIX URAGA. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S. Becario de COFAA.
- JESÚS FIOL ORTÍZ. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Kilómetro 5.5 Carretera al Sur. C. P. 23080. La Paz, B.C.S.
- JOSÉ DE JESUS GALLO RAMÍREZ. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- FELIPE GALVÁN MAGAÑA. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S. Becario de COFAA.
- JUAN ANTONIO GARCÍA BORBÓN. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.

- CARLOS GÓMEZ ROJO. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- MIGUEL ANGEL OJEDA RUÍZ DE LA PEÑA. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Kilómetro 5.5 Carretera al Sur. C. P. 23080. La Paz, B.C.S.
- PEDRO G. GONZÁLEZ RAMÍREZ. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S.
- EVANGELINA GUZMÁN VIZCARRA. Dirección de Fomento Pesquero, Secretaría de Desarrollo y Fomento Económico del Gobierno de Estado de Baja California Sur. Calle Isabel la Católica esq. con Melchor Ocampo. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- ALFREDO HERNÁNDEZ LLAMAS. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S. Delegación Federal de SEMARNAP en Baja California Sur. Calle Ocampo # 1050 entre J. Ortíz de Domínguez y Félix Ortega. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- RAMÓN HERNÁNDEZ VALENZUELA. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- GUSTAVO HERNÁNDEZ CARMONA. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S. Becario de COFAA.
- CLAUDIA JUDITH HERNÁNDEZ GUERRERO. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S. Becario de PIFI.
- SERGIO HERNÁNDEZ VÁZQUEZ. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- ALEXANDER KLETT TRAUlsen. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- GILBERTO LEÓN CARBALLO. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- JORGE A. LERMA NAVA. Dirección General de Administración de Pesquerías, Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Anillo Periférico Sur # 4209, Col. Jardines de la Montaña, Delegación Tlalpan, C. P. 14210. México, D.F.
- DANIEL LLUCH BELDA. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- DANIEL LLUCH COTA. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- PABLO A. LORETO CAMPOS. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- ALFONSO MAEDA MARTÍNEZ. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- FRANCISCO MAGALLÓN BARAJAS. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.

- JOSÉ ANTONIO MASSÓ ROJAS. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- JOSÉ MANUEL MAZÓN SUÁSTEGUI. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S.
- PABLO MONSALVO SPENCER. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- MARIO MONTEFORTE. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- RODOLFO MORALES HERNÁNDEZ. Delegación Federal de SEMARNAP en Baja California Sur. Calle Ocampo # 1050 entre J. Ortíz de Domínguez y Félix Ortega. C. P. 23000. La Paz, B.C.S. Becario de CONACYT.
- MARGARITA MUCIÑO DÍAZ. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- SOFÍA ORTEGA GARCÍA. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S. Becario de COFAA.
- MÓNICA PEÑA MORÁN. Dirección General de Acuicultura, Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Privada de Trini # 10 esq. Presa, Col. San Jerónimo Lídice. C. P. 10200. México, D.F.
- GERMÁN PONCE DÍAZ. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- GUILLERMO PORTILLO CLARK. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- DINORAH PRIETO CASTELLANOS. Dirección General de Acuicultura, Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Privada de Trini # 10 esq. Presa, Col. San Jerónimo Lídice. C. P. 10200. México, D.F.
- MAURICIO RAMÍREZ RODRÍGUEZ. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S.
- TEODORO REYNOSO GRANADOS. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. Kilómetro 1 Carretera a San Juan de la Costa "El Comitán". Apartado Postal 128. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.
- RUBÉN RODRÍGUEZ SÁNCHEZ. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S. Becario de COFAA.
- JAIME SINGH CABANILLAS. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.
- AURELIO SUI-QUI. Centro de Estudios Tecnológicos del Mar, Secretaría de Educación Pública. Terrenos del Conchalito s/n. Apartado Postal 585. C. P. 27570. La Paz, B.C.S.

JESÚS TALAVERA MAYA. Delegación Federal de SEMARNAP en Baja California Sur. Calle Ocampo # 1050 entre J. Ortíz de Domínguez y Félix Ortega. C. P. 23000. La Paz, B.C.S.

ARMANDO VEGA VELÁZQUEZ. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.

JOSÉ ALFONSO VELEZ BARAJAS. Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca. Kilómetro 1.1 Carretera a Pichilingue, La Paz, B.C.S.

ALEJANDRO VILLA ARCE. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Apartado Postal 592. C. P. 23096. La Paz, B.C.S.

RAÚL VILLASEÑOR TALAVERA. Dirección General de Administración de Pesquerías, Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Anillo Periférico Sur # 4209, Col. Jardines de la Montaña, Delegación Tlalpan, C. P. 14210. México, D.F.

CARLOS J. VILLAVICENCIO GARAYZAR. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Kilómetro 5.5 Carretera al Sur. C. P. 23080. La Paz, B.C.S.

## CONTENIDO

### VOLUMEN I

INTRODUCCIÓN .....	1
<i>Margarita Casas Valdez, Germán Ponce Díaz, Alfredo Hernández Llamas, Miguel Angel Ojeda Ruíz de la Peña, Felipe Galván Magaña, Evangelina Guzmán Vizcarra, Sergio Hernández Vázquez, Alfonso Vélez Barajas y Aurelio Sui-Qui</i>	
PESQUERÍA DE ABULÓN .....	15
<i>Gilberto León Carballo y Margarita Muciño Díaz</i>	
PESQUERÍA DE CARACOL PANOCHA .....	43
<i>Jaime Singh Cabanillas</i>	
PESQUERÍA DE ALMEJA PISMO.....	59
<i>José Antonio Massó Rojas y María del Carmen Fajardo León</i>	
PESQUERÍA DE ALMEJA CATARINA .....	71
<i>José Antonio Massó Rojas</i>	
PESQUERÍA DE ALMEJA MANO DE LEÓN <i>Lyropecten subnodosus</i> .....	87
<i>Rodolfo Morales Hernández y Carlos Cáceres Martínez</i>	
PESQUERÍA DE HACHA.....	101
<i>José Alfonso Vélez Barajas y M<sup>a</sup> del Carmen Fajardo León</i>	
PESQUERÍA DE OSTIÓN DE PIEDRA .....	113
<i>José Alfonso Vélez Barajas</i>	
PESQUERÍA DE ALMEJA PATA DE MULA .....	121
<i>Ramón Hernández Valenzuela</i>	
PESQUERÍA DE CALAMAR GIGANTE <i>Dosidicus gigas</i> .....	127
<i>Alexander Klett Traulsen</i>	
PESQUERÍA DE PEPINO DE MAR .....	151
<i>Ma. del Carmen Fajardo León y Alfonso Vélez Barajas</i>	
RECURSO LANGOSTILLA.....	167
<i>Eduardo F. Balart</i>	
RECURSO CANGREJO.....	181
<i>Jesús Fiol Ortiz y José Luis Cervantes Díaz</i>	
PESQUERÍA DE CAMARÓN .....	187
<i>J. Antonio García Borbón, Eduardo F. Balart, José de Jesús Gallo y Pablo A. Loreto Campos</i>	
PESQUERÍA DE JAIBA.....	207
<i>Pedro G. González Ramírez, J. Antonio García Borbón y Pablo A. Loreto Campos</i>	
PESQUERÍA DE LANGOSTA <i>Panulirus spp.</i> .....	227

<i>Armando Vega Velázquez, Gerónimo Espinoza Castro y Carlos Gómez Rojo</i>	
RECURSO MERLUZA .....	263
<i>Eduardo F. Balart</i>	
PESQUERÍA DE LENGUADOS .....	273
<i>Eduardo F. Balart</i>	
PESQUERÍA DE ESCAMA .....	287
<i>Mauricio Ramírez Rodríguez</i>	
PESQUERÍA DE TIBURÓN Y CAZÓN .....	305
<i>Carlos J. Villavicencio Garayzar</i>	
PESQUERÍA DE PELÁGICOS MENORES (SARDINAS Y ANCHOVETAS) .....	317
<i>Rubén Rodríguez Sánchez, Sergio Hernández Vazquez, Daniel Lluch Belda, Roberto Félix Uraga, Sofía Ortega García, Alejandro Villa Arce, Germán Ponce Díaz y Daniel Lluch Cota</i>	

## **PESQUERÍA DE CAMARÓN**

*J. Antonio García Borbón, Eduardo F. Balart, José de Jesús Gallo y Pablo A. Loreto Campos*

### **RESUMEN**

La pesquería de altamar en el estado de Baja California Sur se desarrolla en ambas costas con la participación de una flota local (alrededor de 38 barcos), y la participación de una flota mayor de los estados de Sonora y Sinaloa. Hacia noviembre-diciembre la flota se desplaza a la costa occidental, permaneciendo sólo algunas embarcaciones locales para abril-mayo. En aguas protegidas la pesca de camarón se localiza principalmente en la región de Bahía Magdalena-Almejas, que registra el 90% de las capturas. Se explota el camarón azul y el café. La captura en esteros es normalmente diurna, empleándose atarraya y red suripera. En bahías la captura es generalmente nocturna, utilizándose pequeñas redes de arrastre (changos); este arte de pesca está autorizado sólo en Bahía Magdalena. En altamar los barcos utilizan redes de arrastre generalmente de tipo volador y semiportugués. Entre los cambios administrativos y jurídicos más relevantes está el ingreso del sector privado a partir de 1993, y la participación del sector productivo en la toma de decisiones en la temporalidad de la veda a partir de 1994. La producción de los últimos cinco años ha fluctuado entre 154 t y 752 t de peso vivo en aguas protegidas, y entre 194 y 491 t para altamar. Aproximadamente el 63% de la flota estatal de altamar maquila su producción vía Ocean Garden Prod. En las últimas cinco temporadas el volumen maquilado por esta empresa ha fluctuado entre 63.09 y 182.95 TM, con un valor total entre \$ 875500 y 2538800 Dlls. El destino del camarón no procesado es el mercado nacional, mientras que el maquilado es exportado casi en su totalidad a E.U.A. Se estima un rendimiento máximo sostenible de 747 toneladas anuales (peso vivo) para la pesquería de Bahía Magdalena-Almejas, no existiendo estimados para altamar. Se mencionan otras especies de camarones no tradicionales que debieran ser evaluados. Se recogen opiniones del sector productivo que plantean cambios de orden organizativo y administrativo. Se proponen algunas modificaciones requeridas por el actual régimen de administración.

## **I. CARACTERÍSTICAS ACTUALES**

### **I.A. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PESQUERÍA**

La pesquería de camarón es la más importante de México en cuanto a generación de divisas y de empleos. Esta se desarrolla en ambas vertientes del país: en el Golfo de México y el Océano Pacífico. En México y en la mayoría de las pesquerías de camarones y gambas del mundo, la explotación se efectúa en diferentes etapas, cada una de las cuales captura diferentes stocks que corresponden con períodos específicos del ciclo de vida de la especie y en diferentes cuerpos de agua, por lo que la pesquería es denominada secuencial (García y Le Reste, 1986).

El esquema general de la pesquería mexicana de camarón en el Océano Pacífico, se cubre en dos etapas secuenciales: la pesca de aguas protegidas (bahías y esteros), en donde se emplean sistemas de captura de tipo artesanal dirigidas hacia las etapas postlarval y juvenil; y la pesca de altamar, en donde se capturan principalmente las etapas subadulta y adulta mediante sistemas de captura más tecnificados y con embarcaciones mayores.

En Baja California Sur, la pesquería camaronera de alta mar se desarrolla en la plataforma continental de ambas costas de la península mediante embarcaciones de variable autonomía y potencia de arrastre, en profundidades desde los 10 hasta los 100 metros. La explotación se efectúa con la intervención de una flota local (estatal) de tamaño variable (alrededor de 38 barcos) y de un número también variable, pero presumiblemente mayor, de barcos provenientes principalmente de los estados de Sonora y Sinaloa. Las operaciones de pesca por parte de la flota del Pacífico dan inicio, generalmente, en las costas de los estados de Sonora y Sinaloa para trasladarse en parte, hacia los meses de noviembre-diciembre, junto a la flota de Baja California Sur a capturar camarón a la costa occidental de Baja California Sur. A finales de la temporada camaronera de alta mar, alrededor de abril-mayo, sólo permanecen trabajando algunas de las embarcaciones locales. El tamaño relativamente pequeño de la flota de altamar del Estado puede considerarse circunstancial desde su origen, debido a la integración un tanto tardía por parte de los productores de Baja California Sur a la pesca de camarón en la plataforma continental del Pacífico mexicano. Para cuando se consideró la posibilidad de incursionar de manera más activa en la explotación del recurso de altamar, existía ya el señalamiento oficial de evitar el incremento del esfuerzo pesquero. Aunado a lo anterior, ocurrió que los productores del sector social -los entonces posibilitados para explotar el camarón- se desarrollaran en otra dirección; esto es, hacia la explotación de recursos de alto valor comercial como el abulón, langosta, y almeja pismo entre otros recursos, que además, ofrecían menor riesgo de inversión en comparación con la compra y mantenimiento de una flota de altura.

En aguas protegidas, la explotación se efectúa mediante una flota de embarcaciones menores, con motores fuera de borda con limitada autonomía, y artes de pesca de manufactura artesanal, cuyo origen se remite a las fabricadas en los estados de Sinaloa, Sonora y Nayarit. Los caladeros se encuentran a una distancia relativamente cercana de las áreas o puertos de origen si se compara con las actividades de altamar, pero notoriamente mayor que las observadas en aguas protegidas de otros Estados del Pacífico mexicano, lo cual le confiere a este producto un costo mayor; afortunadamente, la calidad del mismo es también alta. Las áreas de pesca de camarón de aguas protegidas de Baja California Sur se localizan, principalmente, en la costa occidental, siendo considerada la región de Bahía Magdalena-Almejas como la más importante del Estado por la

magnitud de las capturas y el número de empleos generados; tradicionalmente aquí se registra alrededor del 90 % del total de las capturas de aguas protegidas.

La pesquería de la región del complejo de Bahía Magdalena-Almejas, se diferencia de las observadas en otros sistemas lagunares del Pacífico mexicano, por presentar varias etapas en la explotación de las dos especies residentes. Se observa una fase de pesca de esteros, en profundidades muy bajas entre 0.5 y 6 m de profundidad, en donde se captura principalmente camarón azul (*Penaeus stylirostris*) en estado juvenil. Otra etapa, es la pesca a mayor profundidad, entre 6 y 50 m, en donde se explota, por una parte, al camarón azul después de haber emigrado de los esteros hacia las bahías de mayor profundidad, desde juvenil hasta adulto; y al camarón café (*P. californiensis*) en estado juvenil, subadulto y adulto. Cada una de estas etapas presenta sistemas de captura diversos; es decir, se emplean artes de pesca diferentes de acuerdo a las disparidades en las etapas de desarrollo de las especies que se explotan. En la captura de camarón en la zona de canales, se utilizan atarrayas y suriperas o churupas. En esta zona se capturan ambas especies en etapas juvenil y subadulto en proceso de migración, ya sea hacia alta mar o a las bahías.

## **I.B. CARACTERÍSTICAS DEL RECURSO SUJETO A EXPLOTACIÓN**

La pesquería de altamar del Pacífico mexicano se sustenta, principalmente, en la explotación de cuatro especies de camarones peneidos denominados comúnmente como blanco (*Penaeus vannamei*), azul (*P. stylirostris*), café (*P. californiensis*) y rojo o cristalino (*P. brevivirostris*). El camarón café constituye la especie más abundante y se encuentra en todo el Pacífico mexicano; le sigue en abundancia el azul en las costas de la Península de Baja California, Sonora y Sinaloa hasta el Río Piaxtla; hacia el sur los sustituye en abundancia el blanco; el cristalino aparece en menor proporción en todas las zonas al sur del Río Culiacán.

De manera general, en la zona más cercana a la costa se lleva a cabo parte del ciclo de vida (estadio juvenil) de las especies de camarón conocidos como camarones blancos del subgénero *Litopenaeus*, mientras que las especies del subgénero *Farfantepenaeus* observan mayor dependencia con el medio marino. En Baja California Sur se explotan dos especies de camarones pertenecientes a estos dos subgéneros, el azul (*P. stylirostris*) y el café (*P. californiensis*), respectivamente. De esta manera, la explotación sigue la capacidad osmoregulatoria de las especies, con cierta superposición de los biotopos. Se explota al camarón azul en esteros; en bahías tanto al azul como al café; y en alta mar prácticamente sólo el camarón café.

Como era de esperarse, las tallas más pequeñas se encuentran en los esteros, mientras que en bahías y altamar las tallas son mayores. Los intervalos y tallas promedio (mm) de la población se muestran, en términos generales, en la tabla 1.

En relación a las zonas de captura, éstas se caracterizan por ser fondos blandos lodosos, arenosos y/o fangosos. El camarón azul es registrado con mayor frecuencia en las áreas cercanas a los esteros, particularmente en estadios tempranos, en donde la turbiedad parece proporcionarle cierta protección durante el día, dado su hábito diurno. El camarón café, de hábitos nocturnos, se encuentra generalmente sobre substratos más duros y aguas más claras; no obstante, es posible registrarlo durante el día pero en áreas más profundas y en menor abundancia.

Las áreas de pesca en el litoral de la costa occidental se ubican de manera discontinua debido a lo accidentado de la plataforma continental. Se encuentran puntos importantes en las zonas conocidas como Los Inocentes, las áreas cercanas a las bocas del complejo lagunar de Bahía

Tabla 1.- Tallas de camarón por especie y pesquería en Baja California Sur. Longitud en mm. (Basado en muestreos biológicos realizados en el complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, Programa Camarón del Instituto Nacional de la Pesca a través del Centro Regional de Investigación Pesquera en La Paz.

	Longitud total Intervalo	Longitud total Promedio	Talla comercial categoría
Azul esteros	30-200	70-131	-
Azul bahías	84-242	135-226	21-25
Café bahías	80-245	110-187	21-25
Café altamar	80-245	125-200	16-20

Magdalena-Almejas (La Soledad, Las Animas, La Bocana, Bahía de Santa María, etc.), la Bahía de San Juanico, Punta Abreojos, Ojo de Liebre, Morro de Santo Domingo, etc. (fig. 1). Mientras que en el Golfo de California se pueden ubicar puntos tradicionales como los cercanos a Mulegá, Bahía Concepción y Bahía de La Paz.

Las zonas de pesca de camarón de aguas protegidas de Baja California Sur se localizan principalmente en la costa occidental, entre las que se pueden mencionar al complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, que es el más importante, Laguna San Ignacio, Estero El Cardón y Bahía de Ballenas. Las áreas de pesca en la otra vertiente del Estado se pueden ubicar en las bahías de La Paz y Concepción.

Cabe señalar que el complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, está compuesto por dos grandes bahías con profundidades hasta de 50 metros, salinidades iguales o mayores a las de la zona marina adyacente en virtud de la hidrología del sistema y el escaso nivel de ingreso de agua dulce, debido a la inexistencia de ríos y baja precipitación pluvial. Posee un sistema de corrientes con gran fuerza, que dificultan el funcionamiento de artes de pesca tradicionalmente empleados en aguas protegidas como la atarraya, la suripera y las redes de enmalle. Presenta un gran número de esteros, ensenadas y meandros distribuidos principalmente en su margen oriental; finalmente, presenta al norte una larga zona de canales y esteros con una profundidad media de cinco brazas, que comunican a Bahía Magdalena con la plataforma continental a través de tres bocas: Boca de La Soledad, Santo Domingo y Las Animas (fig. 1).

## I.C. BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA DEL RECURSO

Esquemáticamente y de acuerdo a García y Le Reste (1987), el ciclo de vida de los camarones del género *Penaeus* inicia con la puesta de huevos demersales en el mar. De estos huevos eclosionan larvas en estado nauplius (con 5-6 estadios), que al igual que las subsiguientes fases de protozoa (con tres estadios), mysis (con tres estadios) y primeros estadios de postlarva, son planctónicos. Las postlarvas se aproximan a la costa y eventualmente penetran en estuarios y bahías, donde los últimos estadios postlarvarios asumen una vida semi-bentónica. Al adquirir los órganos sexuales externos, los camarones pasan al llamado estado subadulto. El estado adulto se alcanza cuando el camarón es capaz de reproducirse, es decir, cuando regresan al mar alrededor de los 10 cm de talla. Detalladas descripciones del desarrollo larval del camarón café, azul y blanco son presentadas por Kitani y Alvarado (1982) y Kitani (1986a,b).

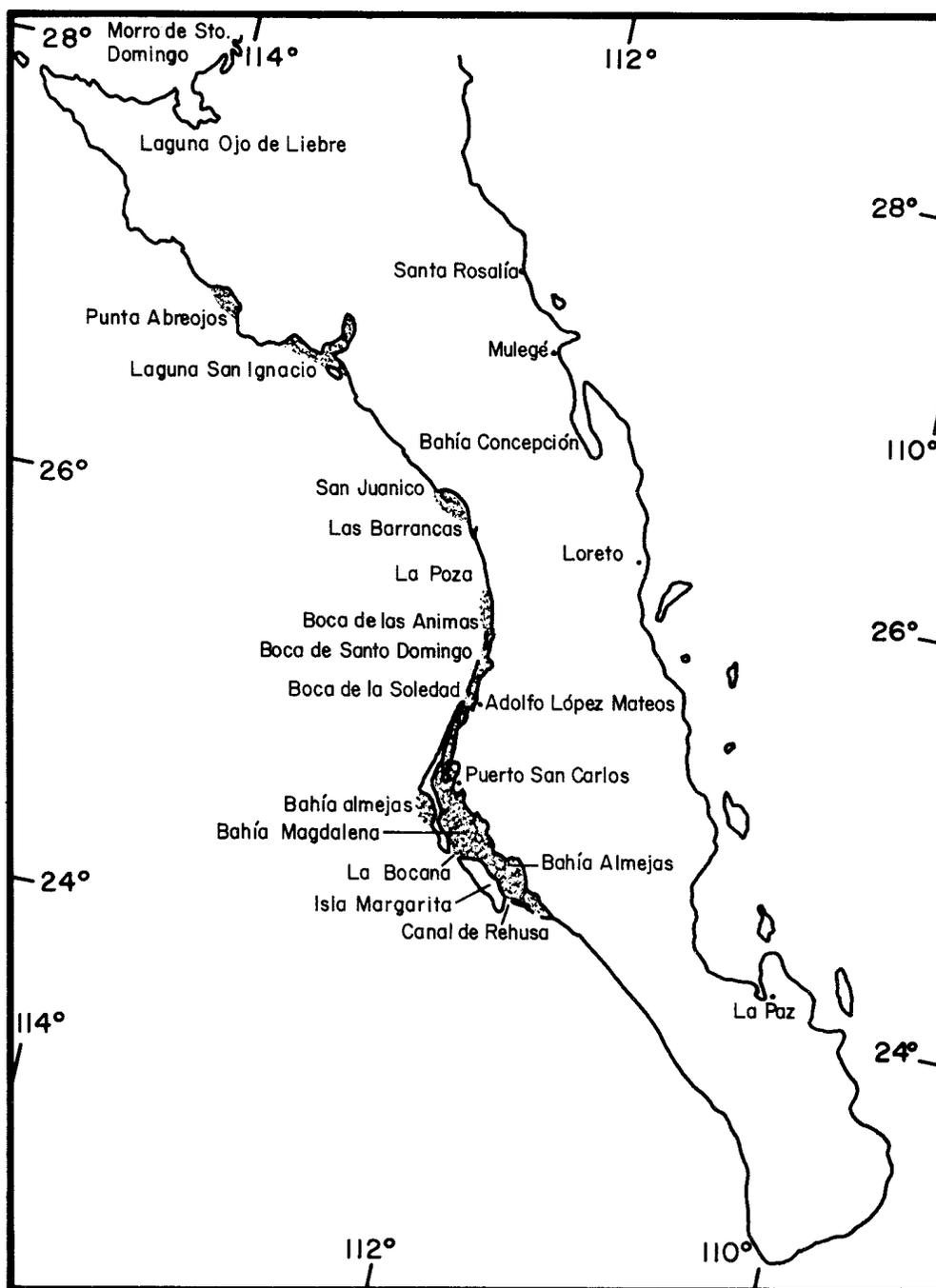


Figura 1. Localización de las principales áreas de pesca de camarón en el estado de Baja California Sur.

El número de óvulos (F) en los camarones, como en la mayoría de los decápodos, tiene una relación directa con la talla total de la hembra (LT). Así, las ecuaciones que definen estas relaciones para las dos especies más importantes en Baja California Sur son, de acuerdo a Rodríguez-de La Cruz (1981):

$$\text{camarón café } F = 0.0388 LT^{3.2070} \text{ y } F = 0.0962 LT^{2.9642}$$

$$\text{camarón azul } F = 0.0025 LT^{3.70} \text{ y } F = 0.0007 LT^{3.9436}$$

La talla de primera madurez se sitúa a los 130 mm para el camarón café y a los 160 mm para el azul (Rodríguez-de La Cruz, 1981).

Los parámetros de crecimiento en talla, en la formulación de von Bertalanffy, han sido descritos como sigue:

$$\text{camarón café: } Lt = 242 (1 - e^{-0.1662(t-0.140)}) \text{ (Chávez y Rodríguez-de La Cruz, 1971)}$$

$$Lt = 238.7 (1 - e^{-0.1358(t-0.7599)}) \text{ (Galicia, 1976)}$$

$$\text{camarón azul: } Lt = 245 (1 - e^{-0.1790(t-0.477)}) \text{ (Rodríguez-de La Cruz, 1976)}$$

La tasa de mortalidad natural instantánea fluctúa entre 0.03 y 0.30 en el camarón café, y entre 0.062 y 0.88 para el camarón azul (Jacquemin, 1976; Rodríguez De La Cruz, 1976; Lluch, 1974).

## I.D. TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN

Captura en Esteros. La captura de camarón en los esteros atiende a los hábitos y ciclos de la especie de mayor importancia, que es el camarón azul. Aquella es normalmente diurna y se realiza durante la bajamar, en fases de plenilunio y novilunio, cuando el efecto de las corrientes de marea es máximo. Se emplean diversos artes de pesca de manufactura artesanal, principalmente la red "atarraya" de 1200 mallas de altura y luz de malla de 1.25 pulgadas (fig. 2). Sin embargo, se utiliza también, la red "suripera" o "churupa", de la misma luz de malla y con diverso número de bolsos (2-5) (fig. 3). Las unidades de pesca, empleando la atarraya como arte de pesca, normalmente se componen de una persona encargada del manejo del motor y una o dos personas encargadas de realizar los lances de pesca. El responsable del motor tiene como función, además del transporte hacia las zonas de captura, realizar las maniobras para la detección y seguimiento de las concentraciones de camarón; particularmente cuando se efectúan las operaciones de lance y recobrado de la red. En ocasiones, es común escuchar la denominación de "popero" para el mismo, dada la habilidad que se requiere para seguir las, con remos o motor desde la popa. El otro participante es el encargado de efectuar los lances de atarraya, quién localiza las concentraciones del recurso mediante la realización de sonidos, ya sea con los pies o con los plomos de la red sobre la embarcación, la cual es normalmente de fibra de vidrio. Cuando se visualiza la presencia del camarón, mediante su emergencia ante el stress generado por el ruido, se realiza el lance; cuando se agota o ya no es rentable el proceso de lances sobre la misma concentración, se busca otra área de concentración para continuar la faena. Normalmente, la jornada finaliza ya sea cuando se obtuvo una buena captura en volumen, porque ya no se encontraron nuevas concentraciones, o porque las condiciones definidas por la corriente de mareas concluye con el cambio de ésta, con lo cual el camarón se protege adentrándose en el manglar.

El proceso de localización, seguimiento y búsqueda con la red suripera o churupa es similar al anterior, al igual que el número de personas que participan. Este arte requiere de áreas amplias de operación como ensenadas, canales anchos o pequeñas lagunas, ya que de modo general, su forma de operación consiste en una acción de barrido. Sin embargo, tiene un costo relativamente bajo de operación; ésta tradicionalmente se realiza mediante el simple impulso del viento o de la

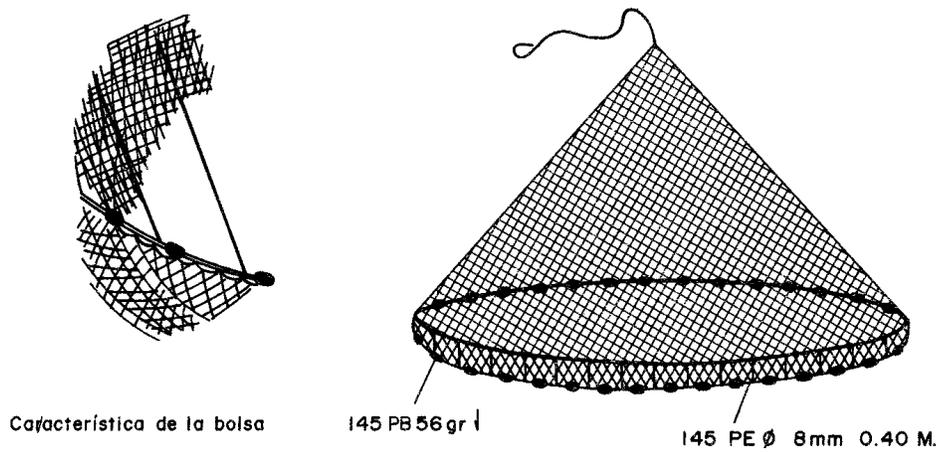
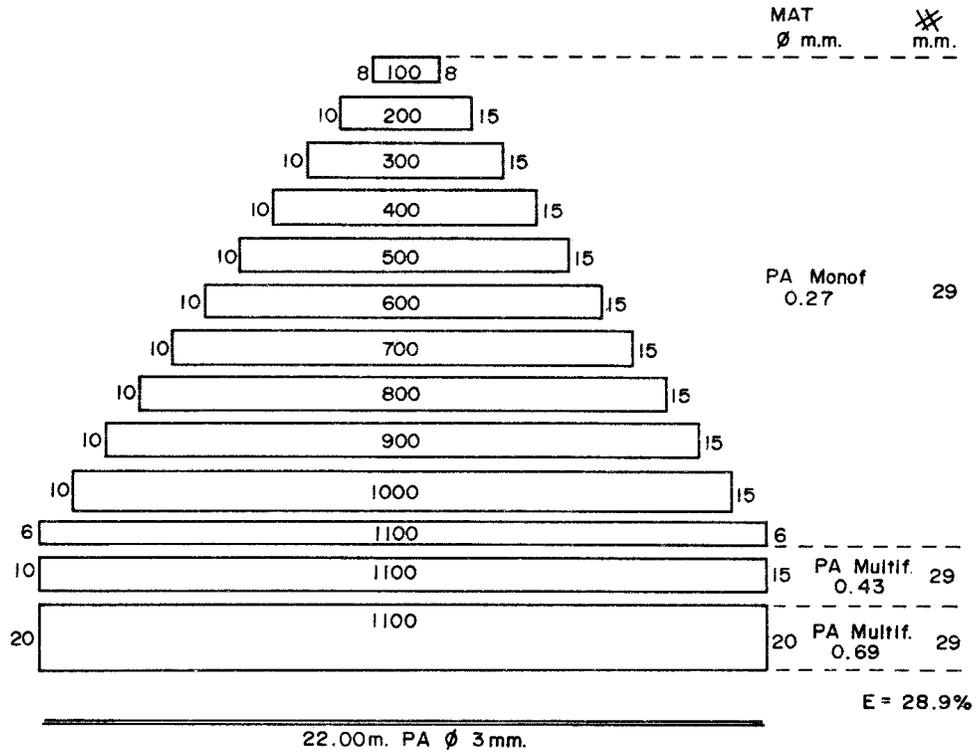


Figura 2. Atarraya. Arte de pesca comunmente empleada en la captura de camarón en esteros.

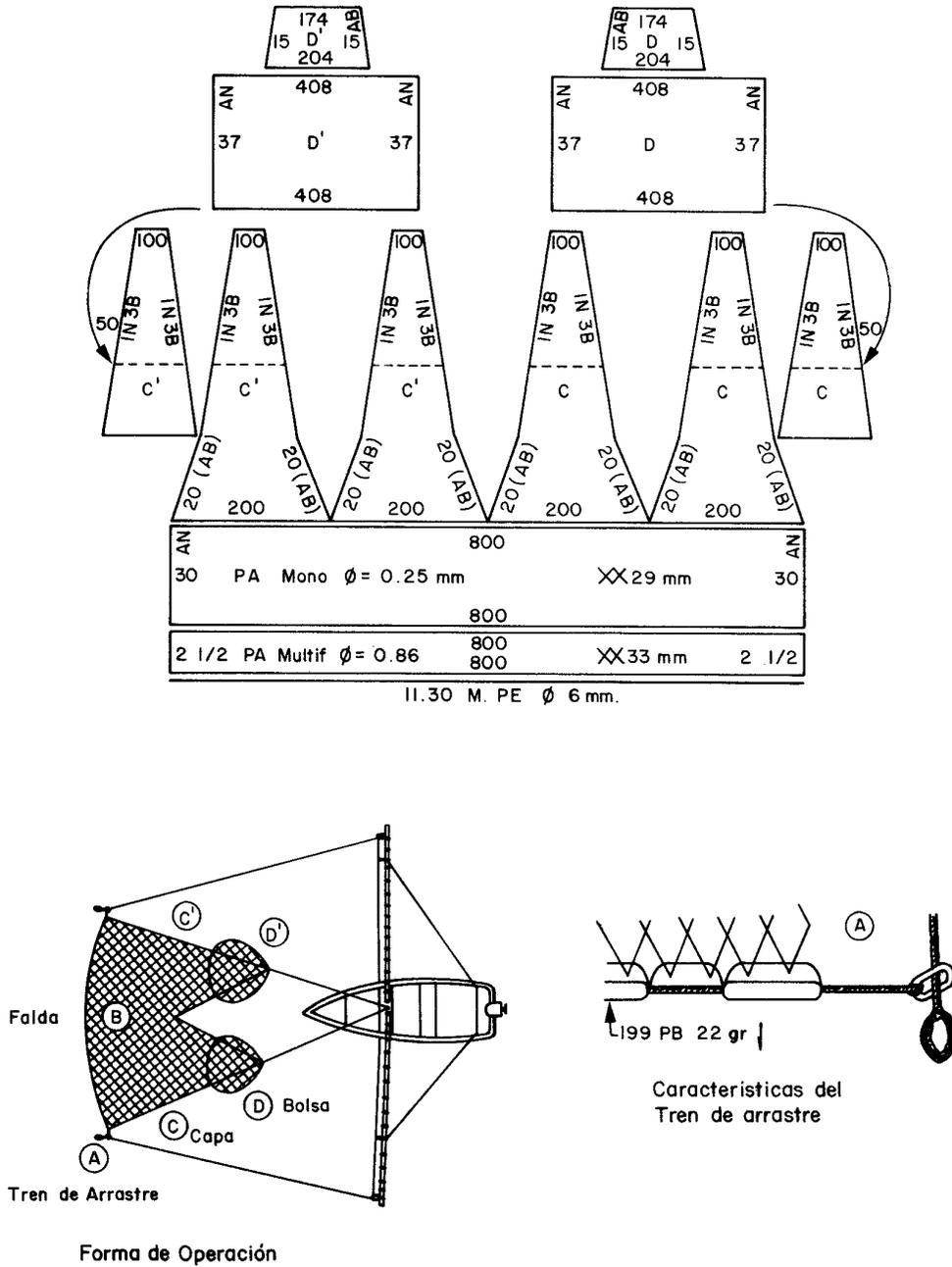


Figura 3. Suripera o churupa. Arte de pesca comunmente empleada en la captura de camarón de aguas protegidas poco profundas.

corriente del agua, para lo cual, se adapta una vela de tela con un mástil al centro de la embarcación en el primer caso, o con ésta sumergida en el agua en el segundo caso, y se le denomina vela "burra". En general, el aparejamiento de la red a la embarcación se efectúa mediante unos tangones que funcionan para proyectar una abertura adecuada entre los extremos de la relinga de la red por medio de piolas que remolcan una pieza de lastre (fig. 3). No obstante, es muy común que el impulso requerido para la operación de la red sea a través del uso del motor, operación conocida como "tangoneo".

**Captura en Bahías.** La captura en bahías se puede considerar en cierta forma más elaborada. Se utilizan redes de arrastre de fondo denominadas "changos", compuestas en general de dos tapas (superior e inferior) y dos cuchillas laterales, sin sobrebolso, de manufactura también artesanal (fig. 4). Éstas son similares a las empleadas en la captura de camarón de alta mar, pero de menor escala y con adaptaciones para una mayor eficiencia en la captura, ya sea de camarón azul, café o ambas, amén de que algunas presentan una mayor selectividad en relación al camarón y la fauna de acompañamiento. Las dimensiones, diseños y materiales empleados para la construcción de esta redes es variable, particularmente en cuanto al diseño de las secciones, la abertura de las mallas y el tamaño y material de los portones. No obstante, se puede definir un número pequeño de diseños generales que determinan en gran medida la eficiencia operativa y la capacidad de barrido para efecto de estandarizar el esfuerzo nominal de pesca. Las aberturas de malla oscilan entre 25.4 y 50.8 mm. La flota opera, en general, con embarcaciones de fibra de vidrio de 18-23 pies de eslora con motores fuera de borda de 40-75 HP.

La operación de pesca se efectúa por dos o tres personas, durante el día, sí se sabe de la presencia de camarón azul, o en la noche, en el caso del café. No obstante, lo más frecuente es observar una jornada de trabajo desde las 17:00-18:00 hasta las 06:00-07:00 horas del día siguiente, con lo cual, se atienden los horarios de máxima abundancia del café, así como, los repuntes de abundancia del azul en los cambios del flujo de la marea. Por otra parte, la operación de pesca consiste, en primer término, en ubicar el área de trabajo, la cual es definida por la experiencia del pescador en cuanto a la presunción de la abundancia relativa del recurso y a la ausencia de piedras o "basura" que podría dañar la red. Una vez en la zona de pesca, y en ocasiones desde la salida del puerto, se procede a la preparación del equipo en relación al "aclaramiento" y aparejamiento de la red con dos portones rectangulares planos, lo cual implica ordenar las relingas, el paño de la red, y el cabo de remolque, que debe conservar, en general, una relación 4:1 con respecto a la profundidad del lugar. Posteriormente, se efectúa el lance de la red por la popa; el tiempo de arrastre es variable, pero frecuentemente alcanza las dos horas. En el cobrado del equipo, es frecuente observar un arreglo al final de los cabos de remolque con la unión de los portones, que sirve como "maniobra" con cabo de 1/8 de pulgada para que al levantar el equipo, los portones sean volteados de modo que ofrezcan menor resistencia al avance. Una vez recobrada la red, normalmente de manera manual (pero en ocasiones con el uso de malacate o "winche" de 3-4 HP), se procede a la selección del camarón y algunas otras especies de peces de interés, generalmente para consumo doméstico. El resto de la fauna de acompañamiento es devuelta al mar.

**Captura en Altamar.** Las operaciones de pesca en alta mar en las costas del Estado, así como la composición del personal de las embarcaciones, es prácticamente el mismo que lo observado en el resto de la flota camaronera de altamar del Pacífico mexicano y pueden encontrarse varias descripciones en la literatura (por ej., Rodríguez-de la Cruz, 1981; Polanco *et al.*, 1987). En general, una vez avituallado y cubiertos los requisitos legales, los barcos navegan hacia una zona más o menos definida de acuerdo a la experiencia del patrón. Una vez allí, se realizan lances de prueba con "changos" que determinan la realización, o no, de la operación con las redes de arrastre normal. Los lances, realizados a una velocidad de 3-4 nudos, tienen una duración de entre 1 y 4 horas, según la concentración del recurso. Una vez izados los bolsos de las redes, se descarga la

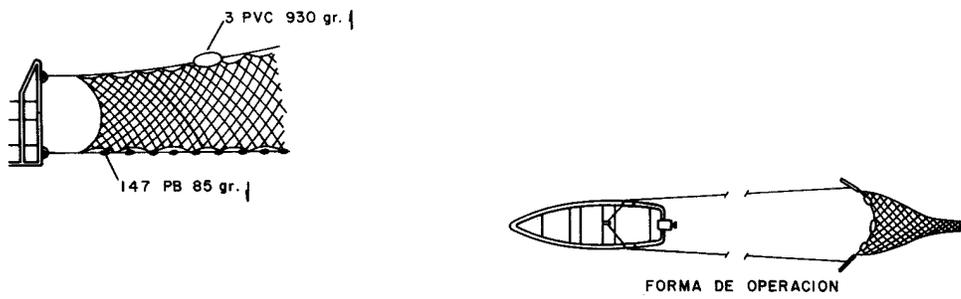
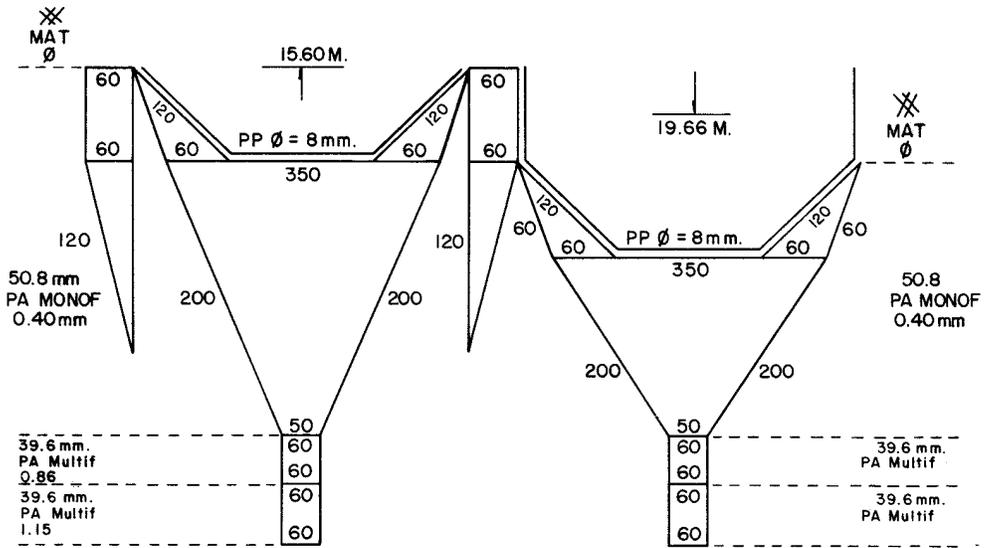


Figura 4. Red de arrastre "chango". Arte de pesca empleado en la captura de camarón en bahías.

captura, se vuelven a cerrar y se tiran al agua, quedando los equipos preparados para el siguiente lance. Luego se separa el camarón, se descabeza, y las colas previamente lavadas y tratadas se guardan en la bodega del barco. Dependiendo del tipo de barco, el camarón se conserva en bodega en las siguientes modalidades: a) se les da un congelado rápido en salmuera, se encostalan y guardan a  $-10^{\circ}\text{C}$ ; b) se guarda a granel en la bodega refrigerada entre 10 y 20 grados bajo cero; c) se enhiela en una bodega refrigerada a  $-10^{\circ}\text{C}$ ; d) se enhiela en una bodega sin refrigeración (Polanco *et al.*, 1987). La fauna de acompañamiento y las cabezas de camarón suelen ser arrojadas al mar inmediatamente. El barco regresa cuando alguno de los insumos escasea o cuando existen problemas mecánicos, y rara vez por considerar que la captura ha sido suficiente. Los viajes tienen una duración variable, aunque lo común es entre 20 y 25 días.

Cada embarcación lleva normalmente siete tripulantes: un patrón o capitán, un motorista, un cocinero, un marinero ayudante de motorista, y tres marineros. Con excepción del capitán y cuando las ocupaciones del motorista no lo requieren, todos participan en las actividades de cubierta durante las faenas de pesca. Los diseños de las redes camaroneras más usadas son los modelos volador y semiportugués, con gran variación en cuanto a tamaño, siendo usuales las de 65 y 75 pies de relinga superior. Sin embargo, es importante señalar que prevalece la necesidad de realizar nuevos estudios tendientes a reevaluar el esfuerzo pesquero en términos de la capacidad de pesca de las embarcaciones mayores y los diseños de las redes, así como, de nuevas zonas de captura y los desplazamientos de la flota.

Afortunadamente, para las autoridades en materia pesquera en Baja California Sur, dadas las características propias del sistema lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, no existe entre ambas flotas camaroneras (mayor y menor) un conflicto serio, de las dimensiones observadas en los estados de Sonora y Sinaloa. Este complejo lagunar puede, para efectos de la explotación camaronera, considerarse como un cuerpo de agua cerrado y de gran tamaño que no facilita la incursión de embarcaciones menores hacia altamar, aunque ocasionalmente la situación inversa es observada.

## **I.E. RÉGIMEN ACTUAL DE ADMINISTRACIÓN**

El esquema de regulación para las pesquerías de camarón en México, tiene un carácter estrictamente de ordenación, que comprende aspectos operativos, organizativos, económicos y de protección al ambiente. Los propósitos generales de la regulación son garantizar la conservación, preservación y óptimo aprovechamiento de las poblaciones de las diferentes especies de camarón en los sistemas lagunarios, estuarinos, bahías y aguas marinas de jurisdicción federal mexicanas. Puede considerarse a esta pesquería como una de las más importantes a nivel nacional en diversos sentidos, razón por la cual cuenta con un historial de mecanismos jurídicos que establecen los procedimientos que definen las instancias y esquemas de ordenación y aprovechamiento de las especies de camarón en México; se puede mencionar entre las más recientes a la Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993 (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de diciembre de 1993) y la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOMEM-008-PESC-1993 (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de septiembre de 1993), así como, los lineamientos que marca la propia Ley de Pesca y los acuerdos por los que se regula la recolección de postlarvas y reproductores. Entre los cambios más relevantes, últimamente tratados jurídicamente, se debe señalar la adición al usufructo del recurso, anteriormente exclusivo del sector social (Sociedades Cooperativas), de personas del sector privado.

En general, la administración de la pesquería tiene como elementos regulatorios centrales: la definición de las especies y temporadas de veda y captura, el tamaño del esfuerzo pesquero, restricciones en las operaciones de pesca como, el uso de redes de arrastre y explosivos en zonas de importancia ecológica (bahías, zonas de reserva, áreas de protección especial, etc.), y otras restricciones que contemplan la protección de otras especies como la tortuga marina. En el Pacífico mexicano, al igual que en el Golfo de México y Mar Caribe, la administración y manejo del recurso contempla un ordenamiento legal diferente para la pesquería en aguas protegidas y para la pesquería en altamar. En aguas protegidas (lagunas, esteros y marismas) se utilizan embarcaciones menores y sistemas de pesca de carácter artesanal con artes como la atarraya y otras que, para su autorización, requieren de un dictamen del Instituto Nacional de la Pesca, como lo es la red suripera (dragona o churupa), los tapos o encierros, redes agalleras o de enmalle, copos, etc.; mientras que en altamar (plataforma continental), la regulación se aplica sobre las embarcaciones mayores. Se pueden mencionar, de manera general, algunas de las normas vigentes más importantes para la pesquería:

a) Aguas Protegidas:

- Se podrán utilizar embarcaciones menores con motor fuera de borda con una potencia nominal máxima de 55 HP;
- El equipo de pesca autorizado en aguas protegidas es la "atarraya";
- Las redes autorizadas deberán tener una luz de malla mínima de una pulgada y media (38.1 mm);

b) Aguas Marinas:

- Podrán emplearse las embarcaciones con capacidad de bodega de 10 toneladas métricas o más;
- Se utilizarán redes de arrastre con luz de malla en las secciones conocidas como cielo, alas, cuerpo y antebolso no menores a 1 3/4 pulgadas (44.45 mm) y en el bolso de 1 1/2 pulgadas (38.1 mm);
- Sólo se podrá instalar sobrebolso y/o protección en la parte inferior o "ventral" del bolso o copo de la red;
- Queda prohibido retener y transportar tortugas vivas o muertas, o partes de las mismas que llegaran a capturarse incidentalmente.
- No podrán utilizarse las redes de arrastre en las bahías, independientemente de la especie, dentro de la franja comprendida entre las cero y cinco brazas de profundidad, ni dentro de un área que tenga por radio cinco millas náuticas (9.25 km), alrededor de las bocas que comunican al mar con bahías, lagunas costeras, esteros, ríos y arroyos.

En Baja California Sur, debido a las características de los cuerpos de aguas protegidos, únicamente se manejan artes de pesca no fijas. La expedición y definición del número, usuario y requisitos para la obtención de los permisos se efectúa, a la fecha, por cooperativa, precisándose el tipo de arte, la zona de pesca (cuerpo[s] de agua) y la temporalidad de la operación. Este último punto, es consecuencia de la aplicación de una temporada de veda para la protección de procesos como la reproducción y el reclutamiento de juveniles de las especies objeto de la explotación. De acuerdo con la Ley de Pesca, los elementos técnicos empleados para la definición de la temporada de veda son aportados por el Instituto Nacional de la Pesca, mediante el desarrollo de programas de investigación biológico-pesquera. El período de veda para el camarón de altamar se ha situado, en general, entre julio y octubre, y para aguas protegidas entre abril y agosto, ampliándose o reduciéndose de acuerdo a los resultados de los muestreos biológicos. Sin embargo, el proceso de definición de la veda y tamaño del esfuerzo pesquero es atribución jurídica de la Dirección General de Administración de Pesquerías de la Secretaría del Ramo.

No obstante, es de señalar, que a partir de la temporada 1994-95 el manejo de la temporalidad de la veda y la captura, tanto en altamar, como en aguas protegidas, se ha establecido no sólo con la intervención exclusiva del sector oficial relacionado, como la Dirección General de Administración de Pesquerías y el Instituto Nacional de la Pesca, sino además, con la participación directa y activa del sector productivo involucrado, bajo la asesoría de personal técnico de alto nivel, así como, con los Delegados Estatales responsables de la Administración, Inspección y Vigilancia, y el sector encargado de la comercialización del producto, lo que le confiere a este esquema una perspectiva más dinámica y realista.

## **I.F. CARACTERIZACIÓN DE LOS PRODUCTORES**

Considerando que existe la recomendación del Instituto Nacional de la Pesca en el sentido de no incrementar el esfuerzo pesquero para ambas formas de obtener el recurso, y debido al anterior esquema de explotación exclusiva por parte del sector social, la participación del sector privado sigue siendo minoritaria en la pesquería de camarón del Estado.

En la pesquería de altamar de Baja California Sur, a diferencia de la mayoría de los Estados del Pacífico mexicano, la participación del sector social sigue siendo dominante, con una baja participación del sector privado. Para ejemplificar la actual tendencia en la participación de los diferentes sectores, al inicio de la reciente temporada camaronera de altamar 1995-96, se registraron 19 embarcaciones, el 10.5% correspondió al sector privado y el 89.5% restante al sector social. En la pesquería de aguas protegidas del Estado, el otorgamiento de permisos, también sigue siendo principalmente para el sector social. Sin embargo, debido a la falta de organización y recursos económicos de este sector y a la reducción del financiamiento por parte del sector público, bancario y comercializador (Ocean Garden Products, Inc.), para la compra de embarcaciones, motores y el avituallamiento, esta situación ha conducido al sector social a recurrir al sector privado (conformado por empresarios o permisionarios particulares), para obtener apoyos para las compras de inicio de temporada, otorgando para ello el ejercicio de un número no precisado de los permisos y la comercialización del producto.

En cuanto a los instrumentos de producción empleados en la pesquería de altamar, se tiene:

**Flota.** Los barcos son de diseño tipo arrastrero "camaronero" con capacidad de bodega mínima de 10 toneladas, entre 14 y 24 m de eslora, mayoritariamente con casco de acero y tonelaje neto de 47-92.2 t; calado a popa de 6.5 a 15 pies, tripulación de 5-8 personas incluyendo al patrón de pesca y motor diesel de 300-450 HP. Cuentan con equipo para navegación y comunicación, como compás, videosonda o ecosonda gráfica de papel seco, radios transmisor-receptores VHF y/o banda lateral y/o banda CB.

**Artes de Pesca.** Cada embarcación cuenta con un par de redes de arrastre de fondo de diseño variable, de entre 20 y 30 metros de relinga superior y al menos otro par de repuesto, ya sea para sustitución cuando existe daño en las primeras o por cambio en la zona de pesca o especie que requiere otro diseño. Se tiene también, un par de portones de arrastre para el aparejamiento de las redes.

En aguas protegidas se utilizan embarcaciones menores de fibra de vidrio de 18-23 pies de eslora, con motor fuera de borda de 40-75 HP, depósitos de gasolina con capacidad promedio de 20 litros para esteros y mínima de 100 litros para bahías. Particularmente para la captura de esteros, se cuenta con una o dos atarrayas y una suripera, la última de las cuales requiere de tangones para la extensión de la red; además, es común observar la presencia de uno o dos remos para el desplazamiento en zonas de baja profundidad o para realizar el seguimiento de las concentraciones

del recurso. En la captura de camarón de bahías, las embarcaciones disponen de un foco de iluminación unido distalmente a un mástil elaborado con materiales diversos. Se utiliza una red de arrastre de 7-9 brazas de relinga superior con un par de portones rectangulares, un par de "tiras" (cabos de remolque), de aproximadamente 100 brazas de longitud. Ocasionalmente se llega a disponer de un malacate para el cobrado de la red de arrastre. Es común que el mástil, los remos y los tangones, suelen construirse con material de origen regional como el mangle (*Rizophora* sp. *Avicenia* sp. y *Laguncularia* sp.), o mezclado con tramos de madera o metal de origen industrial, aunque llegan a observarse, sobre todo en los tangones, materiales como el bambú.

## I.G. VOLÚMENES Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN

La pesquería de camarón opera a través de una temporada de captura, que tradicionalmente comprende la parte final de un año y la inicial del siguiente. Por lo mismo, las variaciones en las capturas es conveniente evaluarlas en términos de la temporada como unidad de tiempo en lugar de anualmente. Por otra parte, en la pesquería de altamar en Baja California Sur, como se señaló anteriormente, participan embarcaciones provenientes de otros Estados que no necesariamente desembarcan su producto aquí, por lo que los volúmenes de la producción reportada corresponden principalmente a los desembarcos de la flota estatal, más que a las existencias del Estado. En lo que respecta a la pesquería de aguas protegidas, se trata principalmente del recurso del complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas. Los reportes oficiales de la captura de las últimas cinco temporadas, expresados en peso fresco, se muestran en la tabla 2. Es notoria la amplia variación entre ellas, producto de diversos fenómenos que requieren atención particular:

- Las variaciones mismas de la abundancia poblacional, producto a su vez de cambios en procesos internos como el reclutamiento y la reproducción;
- Cambios periódicos y estocásticos en procesos ambientales como la temperatura, circulación de corrientes, etc.
- Cambios en las características de las unidades de esfuerzo, y en su comportamiento;
- Cambios en la regulación pesquera, el mercado, etc.

En relación a la comercialización del producto, es menester mencionar que el volumen maquilado para exportación en el Estado, no necesariamente corresponde con el total de las capturas obtenidas por la flota originaria del mismo. Por una parte, aproximadamente el 63% de las embarcaciones de la flota estatal que operan en altamar, maquilan su producto en el Estado, vía la empresa Ocean Garden Products en la ciudad de La Paz. El resto de la flota estatal, maquila

Tabla 2.- Volumen de las capturas de camarón reportadas en las Oficinas de Pesca de Baja California Sur, por temporada de captura (miles de kg de peso vivo).

Pesquería	Temporada de captura				
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95
A. Protegidas	696	166	752	242	154
Altamar	491	260	478	447	194
Total	1187	426	1230	689	348

el producto en el estado de Baja California e inclusive en Sonora. Por la otra, no todo el camarón capturado cubre las expectativas de calidad o talla para la exportación. El volumen maquilado y comercializado para exportación por la empresa Ocean Garden Products en Baja California Sur, se muestra en la tabla 3. Por otra parte, existen "pequeños" comercializadores o empresas que surgen esporádicamente para distribuir el producto, ya sea para el estado de Baja California con la intención de obtener su venta en E.U.A., o en el mercado local y/o nacional. El camarón restante de la maquila, que no cubre los requerimientos mínimos para la exportación, pero que fue maquilado por Ocean Garden Products, es devuelto y comercializado en particular por cada uno de los productores.

Tabla 3.- Volumen de camarón maquilado y comercializado en Baja California Sur por Ocean Garden Products por temporada de captura (Volumen en toneladas y valor en miles de dólares).

	Temporada de captura				
	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95
Volumen maquilado	183	63	151	177	99
Valor total	2539	875	2095	2460	1380

## I.H. DESTINO DE LA PRODUCCIÓN

El destino del camarón no procesado, es decir, en presentaciones fresco, enhielado, congelado y cocido, es el mercado nacional. Asimismo, el camarón procesado o maquilado, es exportado hacia los Estados Unidos de Norteamérica a través de la empresa Ocean Garden Products. De acuerdo con el gerente de dicha empresa en La Paz, todo el producto es concentrado en bodegas en aquel país y distribuido, casi en su totalidad allí mismo; un porcentaje menor se dirige hacia el Japón.

La maquila, en términos generales, consiste en: seleccionar el camarón descabezado por categorías de talla, es decir, el número de camarones contenidos en una libra (U-10, U-12, U-15, 16-20, 21-26, ....., 80 over, en donde U significa "under" "abajo de" y "over" "por arriba de") agrupados en marquetas (cajas membretadas de cartón) de peso específico (cinco libras para exportación y dos kilogramos para el mercado nacional), someterlo a pruebas de tipo organoléptico, y proporcionarle el tratamiento que garantice la adecuada comercialización. Las presentaciones en las que se exporta el camarón son: descabezado con cáscara; descabezado con cáscara, pero quebrado, conocido también como "broken"; pelado sin desvenar, y pelado y desvenado. Los "broken", y los pelados y desvenados son, a su vez, clasificados como "Grande", "Mediano" y "Chico".

Las marcas comerciales de las marquetas de camarón y las especies que las conforman, y Ocean Garden Products exporta son:

Ocean Garden : Azul de primera, descabezado y con cáscara.

Mark : Azul de segunda, descabezado y con cáscara.

Compass : Café de primera, descabezado y con cáscara.

Ocean Shell : Café de segunda, descabezado y con cáscara.

En los casos de camarón pelado y desvenado, y pelado sin desvenar, se especifica adicionalmente. También, una mínima parte del camarón procesado se destina al mercado nacional en forma de marquetas de dos kilos, los cuales contienen camarón de menor calidad comercial ya que no cubren los requerimientos básicos para ser exportados.

El procesamiento de maquila del producto es efectuado en diferentes plantas y supervisado por personal de Ocean Garden Products:

- Productos Pesqueros de Bahía Magdalena, S.A. de C.V.(S.C.P.P. Bahía Magdalena, S.C.L. San Carlos, B.C.S.).
- Planta Congeladora Asunción (S.C.P.P. Ribereña Leyes de Reforma, S.C.L. Bahía Asunción, B.C.S.)
- Alianza Pesquera del Pacífico, S.A. de C.V. (Cd. Constitución, B.C.S.).
- Procesadora y Comercializadora de Mariscos, S.A. de C.V. (Cd. Constitución, B.C.S.)
- Planta Maquiladora de Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera de La Paz, B.C.S
- Procesadora de Productos Alimenticios de Baja California Sur, S.A. de C.V. (PROAL) propiedad de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S.
- Procesadora de Mariscos Selecta de Guaymas, S.A. de C.V. Guaymas, Son.

## II. POTENCIAL

### II.A. ESTIMACIONES DEL VOLUMEN POTENCIAL ANUAL DE CAPTURA

De acuerdo con los datos oficiales de captura de camarón en el período 1984-1994 en el Estado, las estimaciones de la producción promedio por temporada son de 291 TM en altamar y 444 TM para aguas protegidas. Ya se mencionó, sin embargo, que en el primer caso, corresponden prácticamente a las capturas de la flota local.

Sobre las estimaciones del potencial anual de la captura o el rendimiento máximo sostenible para la pesquería de camarón en alguna de sus dos variantes, no se encuentra en la literatura referencia alguna. Sin embargo, García-Borbón (en preparación) presenta un estimado preliminar del rendimiento máximo sostenible, para la pesquería de aguas protegidas en el complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, de 747 TM anuales de peso vivo con un esfuerzo óptimo de 216 embarcaciones menores.

Hay que mencionar, además, la existencia de otras especies de camarones no tradicionales que se presentan en el Estado, pero que no se encuentran sujetas a explotación, o lo es, sólo de manera esporádica. En Bahía Magdalena ocurren también *Sicyonia penicillata* (camarón cacahuete o japonés), y *Trachypenaeus similis pacificus* (camarón cebra) (Solís-Marín, 1991). En la costa occidental del Estado se ha detectado, además de los camarones azul y café, a los siguientes camarones: *Sicyonia penicillata* (cacahuete o japonés), *S. ingentis* (cacahuete o japonés), *Solenocera mutator*, *Heterocarpus vicarius* y *Trachypenaeus similis pacificus* (camarón cebra) (Leija-Tristán et al., 1989; Auriolos-Gamboa et al., 1993).

## **II.B. LIMITANTES DETECTADOS PARA EL APROVECHAMIENTO DEL POTENCIAL**

No obstante que no existe en la literatura una estimación adecuada de las existencias del recurso en altamar en el Estado, a lo largo de diferentes temporadas, es posible inferir, analizando el comportamiento de la flota que opera en esta zona, que el potencial del recurso en altamar ha sido alcanzado. Ya que los reportes del ingreso de flota de Sonora y Sinaloa señalan que su presencia es importante a partir del mes de noviembre y disminuyen notablemente a partir de enero, a pesar de que existe posibilidad de seguir realizando capturas, hasta el mes de abril. Esto indica la baja rentabilidad durante el período febrero-abril.

Por otra parte, si se toma en cuenta que el camarón se caracteriza, entre otros aspectos de igual importancia, por ser una especie de vida corta, presentar un reclutamiento continuo, y que su abundancia depende de las condiciones climáticas y oceanográficas, sobre todo, en procesos biológicos importantes como la reproducción; los intentos de realizar pronósticos a mediano y largo plazo, se pueden considerar infructuosos, al menos por el momento.

## **II.C. SUGERENCIAS SOBRE MODIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE EXPLOTACIÓN**

La pesquería de camarón en México, particularmente la que se desarrolla en aguas protegidas del Pacífico mexicano, se remonta hasta la época anterior a la conquista. Por esta razón, la evolución de los sistemas de captura, paralela al conocimiento empírico del comportamiento del recurso, ha permitido, que en la actualidad se cuente con una gran diversidad de artes y sistemas de captura; además, en cada uno de ellos se puede encontrar una amplia variedad de diseños que permite eficientar su uso de acuerdo con la composición de las especies, la batimetría, la temporada del año, etc. Es por esto, que la captura de camarón, cualitativa y cuantitativamente, se puede considerar tecnológicamente eficiente. Sin embargo, el problema surge en relación a la selectividad de las artes.

Es ampliamente conocida la importancia de la magnitud del volumen de la fauna de acompañamiento que es capturada, especialmente con el uso de las redes de arrastre camaroneras. En Baja California Sur se han utilizado estas redes para la captura de camarón en la región de Bahía Magdalena-Almejas, debido a las características que muestran estos sitios, como una gran profundidad (hasta 25 brazas), y la fuerza de las corrientes imperantes en las zonas de pesca, que dificultan el trabajo adecuado de otras artes tradicionales como la atarraya, la suripera o la red de enmalle. Por lo anterior, reconociendo la importancia de la magnitud de las existencias del recurso, es necesario desarrollar los procesos experimentales que permitan optimizar el funcionamiento de otras artes, cuyo empleo no implica el impacto ecológico que ocasiona la red de arrastre.

## **II.D. COMENTARIOS SOBRE LA ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LOS PRODUCTORES**

A reserva de la opinión del propio sector productor en lo particular, la pesquería de camarón de altamar en Baja California Sur, parece acusar un problema de orden organizativo que tiene que ver con la magnitud y la distribución de la flota a todo lo largo de una temporada de captura. Esto es, la flota de altura observa desplazamientos tanto en número, como en destino de captura, en función de la rentabilidad, tallas, y biomasa de la captura en el lapso de la temporada. Al inicio de ésta, la flota de altura de Baja California Sur debe trasladarse hacia Sonora y Sinaloa, dado que la pesca en las costas estatales no son rentables. Hacia el mes de noviembre, la flota local y parte de la foránea inician la captura en las costas del Estado (al menos 100 barcos); para el mes de febrero la flota foránea retorna hacia sus lugares de origen a continuar la captura, mientras que la flota local, continúa la extracción hasta el final de la temporada. Este esquema organizativo se ha observado, en general, por la flota de altura del Pacífico mexicano desde tiempo atrás. Esta situación, demanda la evaluación de la posibilidad de efectuar un análisis integral (biológico, social, económico y político), que considere la modificación de este esquema; es decir, estimar la regionalización de la pesca de altamar en Baja California Sur con el propósito de reducir los costos de operación, aumentar el volumen de la producción, generar mayor empleo en el Estado, y fortalecer la industria conexas, como la maquiladora.

En este mismo sentido, también existe la posibilidad paralela u opcional a las anteriormente señaladas, de aumentar la capacidad instalada de la industria maquiladora, de tal forma que el camarón capturado en el Estado sea procesado en el mismo.

Por otra parte, la organización de la producción de camarón de aguas protegidas, ha registrado un problema de orden social mayor. Como ya se mencionó, la mayor parte de los permisos otorgados para efectuar esta actividad, la recibe el sector social organizado en cooperativas. No obstante, son necesarias algunas adecuaciones para la ordenación de varios aspectos, como los siguientes:

- el número de permisos otorgados para ejercer esta actividad por Sociedad Cooperativa, muchas veces no corresponde con el número disponible de socios o de equipos de trabajo de dicha cooperativa;
- la actividad de pesca no siempre es ejercida del todo por los socios de las cooperativas, trasladando este derecho a terceras personas, muchas veces por la falta de liquidez para avituallarse o para la compra de materiales y equipos de trabajo. Estos usuarios no originales son, mayoritariamente, pescadores provenientes del estado de Sinaloa, razón por la cual en las últimas temporadas, este problema se ha magnificado por la baja abundancia del recurso; debido a ello, el pescador originario del estado de Baja California Sur demanda el inicio de la temporada de captura al mismo tiempo que en Sinaloa y Sonora, pretendiendo evitar de esta manera la competencia con el pescador sinaloense en la captura de camarón.

## **II.E. MODIFICACIONES REQUERIDAS POR EL ACTUAL RÉGIMEN DE ADMINISTRACIÓN**

La obligatoriedad de entregar una bitácora de pesca cuando se arriba el producto en puerto, se encuentra bien establecida en la pesquería de altamar, pero hace falta introducirla en aguas

protegidas. Es importante recalcar, además, la necesidad de garantizar que sean debidamente cubiertas. Esto traería como consecuencia un conocimiento más profundo de la pesquería, con lo que sería factible mejorar la organización de la misma para beneficio del propio sector.

Se sugiere agregar la obligatoriedad de establecer lugares de arribo fijos en aguas protegidas para garantizar mayor control sobre las capturas, facilitando la solución a problemas como la pesca furtiva, el control del esfuerzo y evaluación de las capturas y el establecimiento de normas de control de calidad e higiene en el manejo del producto.

También, se deben determinar los niveles de esfuerzo aplicables en cada temporada de pesca, en función del potencial del recurso bajo criterios de rentabilidad económica de la pesquería. Asimismo, hacer obligatoria la declaración de las características y especificaciones de las unidades de pesca tanto de aguas protegidas como de altamar, para facilitar la medición y evaluación del esfuerzo pesquero.

En aguas protegidas, sería recomendable administrar la pesquería de manera diferida para esteros y bahías. En cada caso se explotan diferentes especies, etapas de desarrollo, biotopos y se utilizan diferentes sistemas de captura.

Finalmente, resulta necesaria la implementación del mecanismo jurídico que garantice, que parte del beneficio económico derivado de la explotación y comercialización del recurso sea canalizado para reforzar los programas de investigación biológico-pesquera. Particularmente, para el fortalecimiento de programas de investigación relativos al manejo del recurso y optimización de los sistemas de captura.

## BIBLIOGRAFÍA

- AURIOLES-GAMBOA, D., E.F. BALART & J.L. CASTRO-AGUIRRE. 1993. Los recursos potenciales pesqueros de fondo de la plataforma continental de la Costa Oeste de la Península de Baja California, México. *Documento Interno CIBNOR*. S.C. 17 pp.
- CHÁVEZ, O.E. & C. RODRÍGUEZ-DE LA CRUZ. 1971. Estudio sobre el crecimiento del camarón café (*Penaeus californiensis* Holmes) del Golfo de California. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 32: 111-127.
- GALICIA, X. R. 1976. Contribución al conocimiento de la biología pesquera de dos especies de camarón: *Penaeus stylirostris* y *P. californiensis* del Norte del Golfo de California. *Tesis Prof.* IPN.
- GARCÍA, S. & L. Le RESTE. 1986. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. *FAO Doc. Téc. Pesca.* (203): 180 pp.
- JACQUEMIN, P.P. 1976. Estimaciones de algunos parámetros poblacionales de tres especies de camarón del Pacífico mexicano. *Mem. Simp. Biol. Din. Pobl. De Camarones. SIC./Subsecretaría de Pesca. Guaymas, Son.* II: 169-187.
- KITANI, H. 1986a. Larval development of the blue shrimp *Penaeus stylirostris* Stimpson reared in the laboratory. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 52(7): 1121-1130.
- KITANI, H. 1986b. Larval development of the white shrimp *Penaeus vannamei* Boone reared in the laboratory and the statistical observation of its naupliar stages. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 52(7): 1131-1139.

- KITANI, H. & J.N. ALVARADO. 1982. The larval development of the pacific brown shrimp *Penaeus californiensis* Holmes reared in the laboratory. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 48(3): 375-389.
- LEIJA-TRISTÁN, A., E.S. AMADOR-SILVA & M.E. MUÑOZ-LEY. 1989. Poblaciones de macroinvertebrados. 44-52. *En: Castro-Aguirre, J.L. (Dir). Evaluación de las Poblaciones Ícticas y de Macroinvertebrados de Importancia Real o Potencia de la Plataforma y Talud Continental de la Costa Occidental de Baja California Sur. Informe de Proyecto. CONACyT (Ref.: P220cc0r880518).*
- POLANCO, E., R. MIMBELA, L. BELÉNDEZ, P. GONZÁLEZ, M.A. FLORES, A. PÉREZ, N. AGUILAR, R. PÉREZ, R. CALDERÓN, J.L. GUERRA, J. ROMO, H. GÓMEZ, J.J. MIMBELA, H. CABRERA, M. DIEGO, J. GARCÍA & J.G. OCHOA. 1987. *Pesquerías Mexicanas: Estrategias para su Administración. Secretaría de Pesca.* 1061 pp.
- RODRÍGUEZ-DE LA CRUZ, M.C. 1981. Aspectos pesqueros del camarón de alta mar en el Pacífico Mexicano. *Cienc. Pesq.* 1(2): 1-19.
- SOLÍS-MARÍN, F.A. 1991. Composición y distribución espacio-temporal de los macroinvertebrados bentónicos del complejo lagunar Magdalena-Almejas, de la Costa Occidental de Baja California Sur, México. *Tesis Prof. Esc. Biol. Univ. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.* 95 pp.