

# Efectos de la Pesca de Arrastre en el Golfo de California

Editores:  
Juana López Martínez  
Enrique Morales Bojórquez



SAGARPA



SECRETARÍA DE AGRICULTURA,  
GANADERÍA, DESARROLLO RURAL,  
PESCA Y ALIMENTACIÓN



CONACYT



SAGARIFA



CONAPESCA



FUNDACIÓN  
PRODUCE  
SONORA A.C.



CIB



# Efectos de la Pesca de Arrastre en el Golfo de California

Editores:

Juana López Martínez  
Enrique Morales Bojórquez



**EFFECTOS DE LA PESCA DE ARRASTRE EN  
EL GOLFO DE CALIFORNIA**

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin la autorización previa y por escrito de los titulares del derecho de autor.

Derechos reservados©

**Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.**

Mar Bermejo No. 195 C.P. 23090

Col. Playa Palo de Santa Rita

La Paz, Baja California Sur, México

**Fundación Produce Sonora, A.C.**

Veracruz local 5, 6 y 7 entre Reyes y Escobedo Col. San Benito  
Hermosillo, Sonora.

Maquetación y Edición editorial  
Arte Visual Impreso

Diseño Gráfico Editorial y portada  
DG. Gerardo Hernández García

Fotografía Portada  
Enrique Morales Bojórquez

Primera Edición: Febrero 2012

Impreso en:

Ediciones de la Noche

Madero Núm. 687

Guadalajara, Jalisco, México

C.P. 44100

ISBN: 978-607-7634-08-9

## **PREPARACIÓN DE ESTE DOCUMENTO**

El libro “Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California” nace como resultado del proyecto “Impacto de las actividades pesqueras en la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California” apoyado por Fundación Produce Sonora, A. C. La edición estuvo a cargo de la Dra. Juana López Martínez y el Dr. Enrique Morales Bojórquez. En este documento se integra la visión y conocimiento de especialistas de diversas instituciones, así como resultados de sus proyectos de investigación.

Las referencias bibliográficas aparecen al final de cada capítulo tal y como fueron presentadas por los autores.

## **CITA DE ESTE DOCUMENTO**

### **Para citar el libro:**

López-Martínez, J. y Morales-Bojórquez, E. (Ed.) 2012. Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Fundación Produce Sonora, México, p. 466

### **Ejemplo para citar capítulo:**

Villaseñor-Talavera, R. (2012). Pesca de camarón con sistema de arrastre y cambios tecnológicos implementados para mitigar sus efectos en el ecosistema. p. 281-314. En: Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California. López-Martínez, J. y Morales-Bojórquez, E. (Ed.), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Fundación Produce Sonora, México, 466 p.



## PRESENTACIÓN

Las actividades humanas, directa o indirectamente, son una de las principales causas de cambios en la diversidad y han sido referidas en el pasado como temas ambientales críticos. El conocimiento de cómo las perturbaciones humanas afectan la biodiversidad marina, puede proveer señales de los síntomas de cambio inducidos por el hombre en los ecosistemas marinos. Solas o combinadas, estas actividades humanas pueden conducir a alteraciones de los flujos de energía, perturbaciones y muchas otras alteraciones en la estructura y función de los ecosistemas. Preocupan las repercusiones de estas actividades sobre la capacidad de recuperación de los ecosistemas, es decir, la capacidad de seguir sosteniendo y mantener una comunidad biológica equilibrada, integrada y adaptable, que tiene una composición, diversidad y organización funcional de especies comparable a la de entornos naturales similares de la región. Estas preocupaciones han dado lugar a una demanda social de una ordenación pesquera basada en los ecosistemas, que supone la conservación de las estructuras, los procesos y las interacciones de los ecosistemas a través de prácticas de utilización sostenible.

En ese marco de referencia, la pesca de arrastre de fondo (entendiéndose como aquella que se ejecuta con redes que son arrastradas sobre el fondo), ha sido señalada a nivel internacional como aquella que más impactos genera en el hábitat del fondo del mar en todo el mundo. Sin embargo, también se ha encontrado que dichos impactos no son uniformes, ya que dependen de la distribución espacial y temporal de la pesca y varían con el tipo de hábitat y el medio ambiente en que se producen.

En el Golfo de California, México se lleva a cabo una de las pesquerías más importantes de México, la pesca de arrastre de camarones peneidos, misma que ha sido motivo de preocupación por los diferentes actores involucrados, y si bien se han hecho algunas investigación previas, la mayor parte de la información que se ha generado recientemente no esta disponible o se encuentra fragmentada, haciendo difícil su uso en el manejo del recurso. En este escenario, resulta urgente dedicar esfuerzo, personal y recursos al análisis de los efectos de la pesca de arrastre sobre los ecosistemas y al diseño de estrategias y métodos para incorporar

dicho conocimiento a los esquemas de administración y manejo.

Más aún, es claro que, tal como sucede para otras actividades primarias, el tema de los efectos de la pesca en los ecosistemas marinos debe formar parte de la percepción generalizada de lo que es la pesca, para ser incluido a futuro como un elemento más a considerar en los diversos ámbitos que tienen que ver con el sector pesca, incluyendo aspectos legales y normativos, la planeación pública o empresarial y las iniciativas de desarrollo sustentable. En este sentido, la importancia de la presente obra va más allá de una pieza de literatura científica o de referencia y constituye, más bien, un medio para acercar al público interesado al tema de la pesca de arrastre y sus impactos en los recursos marinos.

**Dr. Sergio Hernández Vázquez**

Director General

Centro de Investigaciones

Biológicas del Noroeste, S.C.

La Paz, B.C.S., Febrero del 2012



## PRÓLOGO

En respuesta a las preocupaciones públicas mundiales, los países por medio de la FAO y de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible celebrada en Johannesburgo (Sudáfrica) en 2002, han promovido un enfoque de las políticas normales y la ordenación que no se centre solamente en las distintas poblaciones ícticas, sino que tenga en cuenta a los ecosistemas. Entre las metas que se declararon resaltan las siguientes: 1) *Lograr para el año 2010, la aplicación del enfoque basado en el ecosistema, observando la Declaración de Reikiavik, sobre pesca responsable en el ecosistema marino, y lo pertinente en la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB); 2) Lograr que para aquellas poblaciones agotadas, a más tardar, para el año 2015, se mantengan las poblaciones de peces, o se restablezcan a niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible; 3) Lograr cumplir con el Plan de Acción Internacional para la gestión de la capacidad de pesca acordado en la FAO para el año 2005, y el Plan de Acción Internacional para prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal para el año 2004; 4) Lograr para el año 2012, con base en información científica, cerrar zonas en algunas épocas del año, para proteger los períodos y lugares de cría y reproducción de la fauna marina; y 5) Lograr para el año 2012, el establecimiento de una red representativa de áreas marítimas protegidas.*

A casi 10 años de dicha cumbre, la mayor parte de las metas en el medio marino aun no se han cubierto. Lo anterior puede ser debido a una combinación de factores, incluyendo falta de voluntad política, falta de capacidades o falta de conocimiento, ya que para ello es necesario un mejor conocimiento y seguimiento de toda la serie de procesos en los que influye o ha influido la pesca, información que se caracteriza por estar desarticulada y ser escasa.

Actualmente algunos de los objetivos más importantes de la ordenación pesquera son mitigar los efectos en los hábitats, las comunidades marinas y las interacciones ecológicas (tales como las relaciones entre el depredador y la presa), así como los efectos que ejercen en la pesca las actividades humanas. En particular, la pesca de arrastre afecta a los hábitats del fondo del mar en todo el mundo. Sin embargo, esas consecuencias no son uniformes, ya que dependen de la distribución espacial y temporal de la pesca y varían con el tipo de hábitat y el medio ambiente en que se producen.

El impacto del arrastre efectuado por las redes camaroneras ha sido un tema de gran relevancia y preocupación en el ámbito internacional

y nacional, y se han hecho y se siguen haciendo diversos intentos para tratar de minimizar los impactos adversos. Prueba de ello son los diversos talleres multinacionales que se han llevado a cabo auspiciados por la FAO en 1997, 2000, 2003, 2007, 2010; encaminados a encontrar soluciones al problema de la captura incidental de camarón, comúnmente conocida como fauna acompañante de camarón (FAC). Sin embargo, los efectos pueden estar asociados también al hábitat de las especies bentónicas y sésiles en sí, esto es el fondo marino.

En la pesca de arrastre de camarón efectuada en el Océano Pacífico mexicano para que las redes de arrastre de camarón funcionen correctamente, se usan puertas de diversos materiales metálicos (acero, acero y madera), que varían entre 250 y 400 kg, además de cadenas en la relinga inferior, cuyo peso varía según el tipo de red y fondo, mismas que se entierran en el fondo y cuyas consecuencias son desconocidas. Las artes de pesca de arrastre del fondo hacen que las capas superiores del hábitat sedimentario vuelvan a quedar en suspensión y de este modo movilizan nuevamente los nutrientes, contaminantes y partículas finas dentro de la columna de agua. Todavía no se ha determinado el efecto ecológico de estos disturbios pesqueros.

El presente libro pretende concentrar y recopilar el avance del conocimiento sobre el tema de los efectos de las redes de arrastre sobre los ecosistemas marinos del Golfo de California. Este está dividido en tres secciones: la primera es una recopilación de investigaciones que se efectuaron o se están efectuando y aborda aspectos tan amplios como la relación camarón:fauna de acompañamiento, hasta análisis de variabilidad genética de las especies explotadas, dinámica poblacional de especies componentes de la FAC, efectos de los arrastres en los fondos marinos, entre otros. En la segunda sección se presentan avances en materia tecnológica sobre las artes de pesca y sobre el uso de la FAC; y en una tercera sección se abordan aspectos del manejo pesquero, propuestas de mecanismos de manejo orientadas a la preservación del recurso camarón y de la diversidad biológica, así como la visión del Sector Pesquero directamente involucrado en el uso del recurso.

**Juana López Martínez y Enrique Morales Bojórquez**

## **AGRADECIMIENTOS**

Como toda obra literaria, en el desarrollo del presente trabajo intervino más de una persona. Agradecemos profundamente el apoyo de los revisores anónimos, cuya función es trascendental para el desarrollo de una buena obra. Así mismo, a los Dr. Daniel Lluch Belda y Miguel Ángel Cisneros Mata por la revisión del libro. A la Fundación Produce Sonora vía el proyecto 1413 por el apoyo recibido en la impresión del presente documento. Al Dr. Sergio Hernández Vázquez, Director General del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. por la confianza depositada en sus investigadores y las facilidades otorgadas para el desarrollo de nuestro trabajo. A los autores de los diversos capítulos del libro, investigadores y actores con profundo conocimiento de la pesca de camarón en México. Agradecemos igualmente el apoyo logístico en la edición del documento de los c. Dr. Carlos Rábago Quiroz y Martha Patricia Mora Flores del CIBNOR, así como al Ing. Armando Hernández López por la edición final de las figuras de todo el libro. A DG. Gerardo Hernández García, por el apoyo gráfico editorial de este documento y salida digital para impresión.



## CONTENIDO

<b>Presentación</b>	5
<b>Prólogo</b>	7
<b>1. AVANCES EN INVESTIGACIÓN</b>	
1.1. ASPECTOS GENERALES	
1.1.1. Efectos de la pesca de arrastre del camarón en el Golfo de California. Síntesis de las investigaciones desarrolladas por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste SC. J. López-Martínez, E. Herrera-Valdivia, N. Hernández-Saavedra, E. Serviere-Zaragoza, J. Rodríguez-Romero, C. H. Rábago-Quiroz, G. Padilla-Arredondo, S. Burrola-Sánchez, D. Urias-Laborín, R. Morales-Azpeitia, S. Pedrín-Aviles, L. F. Enríquez-Ocaña, M. O. Nevárez-Martínez, A. Acevedo-Cervantes, E. Morales-Bojórquez, M. del R. López-Tapia, J. Padilla-Serrato	15
1.2. FAUNA DE ACOMPAÑAMIENTO DEL CAMARÓN	
1.2.1. Variación de la relación camarón: fauna de acompañamiento en la pesquería de camarón industrial del Golfo de California. J. López-Martínez, S. Hernández-Vázquez, R. Morales-Azpeitia, M. O. Nevárez-Martínez y C. Cervantes-Valle, J. Padilla-Serrato	27
1.3. SISTEMÁTICA	
1.3.1. Macroalgas en redes de arrastre para camarón en fondos marinos del Golfo de California. E. Serviere-Zaragoza, A. Mazariegos-Villareal, A. R. Rivera-Camacho, J. López-Martínez y A. Piñón-Gimate.	49
1.3.2. Elenco taxonómico de los peces acompañantes de la captura de camarón en la porción oriental del Golfo de California. J. Rodríguez-Romero, J. López-Martínez, E. Herrera-Valdivia, S. Hernández-Vázquez y A. Acevedo-Cervantes.	71

- 1.3.3. **El papel ecológico de los peces en una zona de manglar de la costa occidental de Baja California Sur, México.** J. Rodríguez-Romero, L. López-González, F. Galván-Magaña, F. J. Gutiérrez-Sánchez, J. López-Martínez, R. Inohuyé-Rivera y J. C. Pérez-Urbiola. 93
- 1.4. **DINÁMICA POBLACIONAL**
- 1.4.1. **Biomasa y biología reproductiva de especies clave en la fauna de acompañamiento del camarón, en las costas de Sonora, durante un periodo de veda.** E. Ruiz-Villa, J. López-Martínez y A. Acevedo-Cervantes. 115
- 1.4.2. **Estimación de abundancia de los lenguados capturados incidentalmente por embarcaciones camaroneras y su posible competencia con la flota ribereña en el Golfo de California.** C. H. Rábago-Quiroz, J. López-Martínez, M. O. Nevárez-Martínez. 137
- 1.4.3. **Crecimiento y mortalidad natural de *Pseudupeneus grandisquamis* (Gill, 1863) y *Urobatis halleri* (Cooper, 1863) en el Golfo de California.** R. Morales-Azpeitia, J. López-Martínez, M. O. Nevárez-Martínez, J. T. Ponce-Palafox. 153
- 1.4.4. **Dinámica poblacional del pez guitarra (*Rhinobatus* spp.), componente de la fauna de acompañamiento de la pesca de camarón en el Golfo de California.** I. M. Abascal-Monroy, J. López-Martínez, E. Herrera-Valdivia, J. E. Valdéz-Holguín y C. Cervantes-Valle. 169
- 1.4.5. **Aspectos poblacionales del camarón mantis (Stomatopoda: *Squilla* spp.) componente de la fauna de acompañamiento del camarón en el Golfo de California.** E. A. Arzola-Sotelo, J. López-Martínez, E. Herrera-Valdivia y J. E. Valdéz-Holguín. 187
- 1.4.6. **Aspectos poblacionales del pez cochito *Balistes* (Steindachner, 1876) como componente de la fauna de acompañamiento del camarón en el Golfo de California, México.** Juana López-Martínez, Eloísa Herrera-Valdivia, Cintya Alejandra Nevárez-López y Jesús Rodríguez-Romero. 205

1.5.	ESTUDIOS GENÉTICOS	
1.5.1.	Estudios genéticos de algunas especies recurrentes en la fauna de acompañamiento del camarón en el Golfo de California: el chupalodo <i>Porichthys analis</i> (Hubbs y Schultz, 1939). O. González-Ochoa, D. I. Rojas-Posadas y N. Y. Hernández-Saavedra.	217
1.6.	FONDOS MARINOS	
1.6.1.	Dispersión de sedimento por efecto de redes de arrastre en la zona marina frente a “El Choyudo”, Municipio de Hermosillo, Sonora, México. G. Padilla-Arredondo, M. S. Burrola-Sánchez, D. Urias-Laborín, S. Pedrín-Avilés y M. del R. López-Tapia.	241
1.6.2.	Granulometría y materia orgánica de áreas pesqueras rastreables y no rastreables en la costa central de Sonora, México. S. Pedrín-Avilés, J. López-Martínez, P. García-Hinostro.	261
2.	DESARROLLO TECNOLÓGICO	
2.1.	TECNOLOGÍA DE CAPTURAS	
2.1.1.	Pesca de camarón con sistema de arrastre y cambios tecnológicos implementados para mitigar sus efectos en el ecosistema. R. Villaseñor-Talavera.	281
2.1.2.	Aplicación y evaluación del sistema de pesca de arrastre selectivo, por popa en embarcaciones menores, para la captura de camarón y protección a la vaquita marina en el Alto Golfo de California. F. Medina-Carrillo, S. P. Padilla-Galindo, J. T. Nieto-Navarro.	315
2.2.	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	
2.2.1.	Uso y aprovechamiento del camarón de profundidad de la fauna de acompañamiento. L. Ocampo.	339
3.	ASPECTOS DE MANEJO	
3.1.	CAMARÓN	

3.1.1. Propuesta de manejo para la pesquería de camarón azul ( <i>Litopenaeus stylirostris</i> ) en el alto Golfo de California. A. R. García-Juárez.	355
3.1.2. Distribución y abundancia de camarón café ( <i>Fanfantepeanaeus californiensis</i> ) en el norte de Sinaloa, México. E. Morales-Bojórquez, J. Madrid-Vera, J. G. Díaz-Uribe, H. Aguirre-Villaseñor, A. Liedo-Galindo, D. Chávez-Herrera, J. Melchor-Aragón, H. Muñoz-Rubí y A. Hernández-López.	385
3.2. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	
3.2.1. Áreas marinas protegidas del Golfo de California para mitigar los efectos de la pesca de arrastre en la biodiversidad: Limitaciones y propuesta de nuevo enfoque. L. Bourillón y J. Torre.	399
3.3. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	
3.3.1. La sobrecapitalización de las pesquerías en México: El caso de la sardina y camarón de altamar. J. R. Químbar-Acosta.	413
3.3.2. Caracterización socioeconómica de la pesquería de camarón en Puerto Peñasco, Sonora. X. Vega-Amaya.	429
3.4. SECTOR PRODUCTIVO	
3.4.1. Visión de la Cámara Nacional de la Industria Pesquera (CANAINPES) Delegación Sonora, en torno al tema de la afectación de la red de arrastre camaronesa en el fondo marino en el Golfo de California. S. Lizárraga-Saucedo y L. Tissot-Plant.	449
3.4.2. Mercado del Camarón. Perspectivas. J. A. Castillo-Leyva.	459



## CAPÍTULO 17

## Uso y aprovechamiento del camarón de profundidad y de la fauna de acompañamiento.

Lucía Ocampo<sup>1\*</sup>

### RESUMEN

El aumento de la población mundial ha hecho necesaria la búsqueda de nuevas fuentes de alimento, tanto en la producción como en la transformación de alimentos. Durante la pesca de arrastre del camarón incidentalmente se captura un elevado volumen de especies no objetivo denominadas fauna de acompañamiento (FAC).

Un alto porcentaje de las especies son descartadas y devueltas al mar luego de su captura por no disponer de capacidad de bodega, equipo o personal para manejarlos, mientras que solo una pequeña parte es trasladada a tierra y comercializada ya que no existe un mercado capaz de aprovechar el volumen capturado, ni la demanda comercial que permita un precio tal, que motive a los pescadores a llevar el producto a puerto. El mayor volumen de la FAC lo forman peces de pequeño tamaño que requieren ser eviscerados y deshuesados para poder ser utilizados. Los desarrollos tecnológicos permiten la obtención de una pulpa de alta calidad de la cual se pueden obtener diferentes productos que son baratos, nutritivos y con buenas propiedades organolépticas. Las presentaciones más comunes comprenden hojuelas, tortas, albóndigas, picadillo, croquetas, embutidos tipo paté, salami y salchichas, sopas deshidratadas y gelatinas. Un grupo importante de crustáceos como el camarón de profundidad y la jaiba forman parte de la FAC y pueden ser aprovechados y comercializados directamente con alto

**Palabras clave:**  
By-catch  
Camarón  
profundidad  
FAC  
Productos de FAC  
Valor económico

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste SC (CIBNOR), Mar Bermejo 195. Col. Playa Palo de Santa Rita. CP. 23090. La Paz. Baja California Sur, México.

\*Autor de correspondencia: E-mail: locampo@cibnor.mx

valor económico. El uso de la FAC como alimento humano o para animales puede considerarse en la actualidad una alternativa viable como fuente de proteína y potencialmente contribuir a la seguridad alimentaria en México.

## INTRODUCCIÓN

La FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) define a los descartes pesqueros como la porción de la captura que es devuelta al mar por cualquier razón; mientras que el término genérico de "by-catch" o captura incidental corresponde a la porción de especies no objetivo de la captura que puede ser retenida o desechada. Los descartes representan una proporción significativa de las capturas marinas globales y generalmente se considera que constituyen desechos, o un uso sub-óptimo de los recursos pesqueros. La primera evaluación sobre los descartes conocida como la "evaluación Alverson" (Alverson *et al.* 1994) cita un total de descartes de 27 millones de toneladas, cifra que posteriormente fue reconsiderada en 1998 a 20 millones de toneladas (FAO 1998). Recientemente Kelleher (2008) publicó un estudio basado en un enfoque de pesquería por pesquería, actualizando los descartes pesqueros mundiales en 6.8 millones de toneladas, lo que representa aproximadamente el 9% del total de los desembarques registrados de 78.4 millones de toneladas. En dicho trabajo se señala que las pesquerías de arrastre de camarón y de peces demersales comprenden sobre 50% del total estimado de los descartes, mientras que representan aproximadamente el 22% del total de los desembarques registrados. Las pesquerías tropicales de arrastre de camarón obtuvieron las más altas tasas de descarte y, por si solas, dan cuenta de sobre 27% del total estimado de los descartes. Las pesquerías camaroneras del Golfo de México generan 19,000 t de descartes (tasa de descarte 46.2%) y las pesquerías de camarones del océano Pacífico aproximadamente 114,000 t (tasa de descarte 76.7%) (Bojórquez 1998).

Las altas tasas de descarte en la pesca de arrastre del camarón están asociadas a diversos factores:

El camarón es a menudo menos del 20% de la biomasa demersal en muchas zonas de pesca de camarón.

El tamaño de malla relativamente pequeño requerido para capturar camarón inevitablemente resulta en grandes cantidades de captura incidental.

Las embarcaciones están diseñadas para la retención de camarón y tienen limitada capacidad de enfriamiento y bodega para captura incidental.

El trasbordo en el mar es a menudo desalentado por los dueños de las embarcaciones, o es prohibido por las autoridades debido a las preocupaciones por el hurto, o por el trasbordo ilegal no declarado.

Las zonas de pesca de camarón a menudo están a una distancia considerable de los mercados para la captura incidental, haciendo poco rentable su retención y transporte al mercado.

Las especies de la captura incidental a menudo son de pequeño tamaño y su valor relativamente bajo hace poco rentable su retención.

El cumplimiento de las regulaciones sobre desembarques mínimos de captura incidental y sobre reducción del descarte puede ser deficiente (Kelleher 2008).

La noción de que los descartes son un despilfarro está estrechamente ligada a la suposición que la mayoría de los organismos de los descartes están muertos o mueren posteriormente como resultado de la actividad de pesca. Ante la creciente explosión demográfica (6,465 millones de habitantes en 2005) y el incremento significativo en el consumo de pescado per cápita mundial (FAO 2008), estimado de 9.9 kg per capita en la década de 1960, a 16.4 kg per capita en 2005, el uso y aprovechamiento de la FAC como alimento humano o para animales puede considerarse en la actualidad una alternativa viable como fuente de proteína.

#### *Aprovechamiento de la Fauna de Acompañamiento del Camarón*

Se llama Fauna de Acompañamiento del Camarón (FAC) a todos los animales (especies no objetivo) que son capturados junto con el camarón en los arrastres de los barcos camaroneros. La composición de la FAC depende de la época del año, área de pesca, profundidad, corrientes estacionales, y diversos factores, por lo tanto es imposible establecer una relación fija FAC-camarón incluso en una zona pesquera específica (Allsopp 1985). Dentro de la FAC se identifica una fracción aprovechable directamente, otra que necesita de una transformación para su utilización, y una última para la cual, por su tamaño o composición no existen posibilidades o perspectivas de utilización.

Existe poca información disponible que relacione el porcentaje de aprovechamiento de la FAC así como sus potenciales usos, tipos

de productos elaborados, los procesos tecnológicos o tratamientos utilizados y los precios. En el Taller Centroamericano y del Caribe sobre Utilización de la FAC realizado en Cuba en 1997 se concluyó de forma general que la FAC representa entre 90-97% de las capturas de arrastre de camarón, de la cual el 30% está conformada por especies con valor comercial aprovechadas fundamentalmente por el sector industrial, un 50% es la parte que constituye la morralla (pescado y otros organismos sin valor comercial) y el 20% restante es descartado directamente al mar. De la porción que conforma la morralla, el 50% es teóricamente aprovechable para consumo humano, un 30% para consumo animal y el 20% son descartados en la industria.

En la tabla 1 se presentan los datos recopilados para algunos países Latinoamericanos de los usos y aprovechamiento de la FAC. En Costa Rica dependiendo de la zona de pesca del total de la FAC la porción aprovechada es del 40 al 80% (Flores del Valle 1997); en El Salvador entre 80 a 85% (López 1997); en Guatemala alrededor del 40% (de la Rosa 1997); Ecuador 13% (Landivar 1997). En México la relación FAC-camarón que se ha reportado varía de 19-3 (Castro-González *et al.* 1998) dependiendo de la zona, época del año aprovechándose aproximadamente el 50%. La CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca) señala en su último comunicado de prensa que en México por cada kilogramo capturado de camarón, se capturan aproximadamente 3 kg de FAC, de la cual se aprovecha aproximadamente el 50% incluyendo especies como el lenguado y la jaiba que tienen un alto valor comercial (Panorama Acuícola 1997).

En general los peces constituyen en términos de volumen la mayor proporción de la FAC aunque en ocasiones puede conformarse de especies de alto valor económico como el cangrejo y la jaiba.

La FAC aprovechable para consumo humano por lo general está constituida de peces pequeños de bajo valor comercial. Algunos países como Cuba presentan avances significativos en el desarrollo de procesos tecnológicos que permiten el uso de la FAC de forma integral. Las formas más generalizadas de proceso incluyen pulpa para elaboración de picadillo para hamburguesas y albóndigas, embutidos, filetes y crustáceos congelados. En Cuba se ha realizado la evaluación económica en cuanto a costo de producción, precios de distribución y venta de la producción de picadillo elaborado a

Ocampo

Tabla 1. Uso y aprovechamiento de la fauna de acompañamiento (FAC) en países Latinoamericanos.

País	% FAC aprovechado	Tratamiento	Productos elaborados	Precio (\$/kg)	Fuente
<i>Costa Rica</i>	40–80	Clasificado, eviscerado y almacenado en hielo 1. Porción seleccionada 2. porción descartada	Pulpa: hamburguesas, croquetas y embutido	1-0.35	Flores del Valle (1997)
<i>Cuba</i>	8 300 ton/año Rel cam/FAC 8:7.3 <sup>1</sup>	1. Pequeños peces, eviscerado mecánico, lavados sucesivos hasta obtener una pulpa 2. Rayas descuartizadas, piel y sangre eliminada, fileteada y lavada 3. Jaibas descaparachadas	Pulpa: hamburguesas, croquetas, embutidos  Filetes de raya congelados  Jaiba congelada en mitades p/ exportación	1.5  -	García y Avalos (1997), Font (1997) <sup>1</sup>
<i>Ecuador</i>	13 Rel cam/FAC 1:15		Pescado fresco, pescado seco-salado, embutidos, pate a nivel experimental		Landivar (1997)
<i>El Salvador</i>	80-85, 60% en el Pacífico y 20% Atlántico	70% pescados 4-16 cm, 10-15% mayores 16 cm	Pescado fresco y seco-salado		López (1997)
<i>Guatemala</i>	40 Rel cam/FAC 1:6		Alimentación animal		Vinicio de la Rosa (1997),
<i>Honduras</i>	10 40 potencialmente aprovechable Rel cam/FAC 1:9	Jaiba y peces	Consumido por la tripulación, venta en Puerto, alimento delfines		Morales (1997)

Continúa ...

APROVECHAMIENTO DE CAMARÓN Y FAC

País	% FAC aprovechado	Tratamiento	Productos elaborados	Precio (\$/kg)	Fuente
México	- 50	Evisceración y limpieza manual	Hamburguesas, y chicharrón; paté, salchichas, sopa seca, picadillo, tortas, galletas, barras empanizadas, croquetas, papillas, surimi; Lenguado, jaiba, camarón roca		Corripio-Cadena (1985), Morrisey (1985), Panorama Acuícola (2008),
Nicaragua	60 Pacífico 20 Atlántico		productos conformados, carnada, ensilados para cultivo de camarón, exportación directa a Costa Rica y El Salvador		Cisneros (1997)
Venezuela	Rel cam/FAC 1:9 <sup>1</sup>	Eviscerado y deshuesado mecánico, lavados secado, salado, refrigeración, congelación, esterilización y pasteurización de la pulpa de la FAC	Embutidos de pescado pasta para untar albóndigas pulpa: hamburguesas, palitos, filetes, salchichas y salame; ensilado para animales		Sánchez y Viña (1976), Dena (1985), Rosales (1988), Cabello (1997), Bello (1997), Marciano (1997) <sup>1</sup>

partir de la FAC indicando una rentabilidad del 56% (Pardo 1997).

En México la FAC puede ser dividida en categorías que incluyen pescados de un cierto tamaño y especies con una buena aceptación en el mercado, pescados con características organolépticas aceptables pero de tamaño pequeño que necesita ser procesados, y pescados de baja calidad que pueden ser usados para alimento animal. Morrisey (1985) demostró que de las 20 especies de peces más comunes de la FAC en arrastres en el Golfo de California, seis fueron aceptadas como de excelente calidad (*Eucinostomus* spp.,

*Orthopristis reddingi*, *Citharichthys* spp., *Paralabrax maculatofasciatus*, *Trachionotus* spp., *Scorpaena* spp., *Cynoscion xanthulus*) y solamente una especie (*Synodus scituliceps*) no fue aceptada. El pescado puede ser congelado, enfriado en agua marina o hielo a bordo para poder ser aprovechado pero la frescura y tiempo de almacenamiento dependerá de la velocidad con que se almacena en hielo la FAC después de la captura (Crean 1983). Las formas de aprovechamiento incluyen paté, salchichas, sopa seca, picadillo, tortas, galletas, barras empanizadas, croquetas, papillas, y surimi.

En Cuba la FAC también está siendo empleada en la elaboración de productos para consumo animal tales como harinas y ensilados de pescado. La Empresa Porcina de Camagüey procesa diariamente 4 t de morralla de la FAC para la elaboración de dietas de crecimiento y engorde en cerdos. El índice de insumo para obtener una tonelada de harina es 3 t de morralla (FAO/CIP 1997). En México, la Universidad Autónoma de Tamaulipas plantea darle uso a las aproximadamente 50,000 t anuales de FAC que se obtienen en Tamaulipas separando mecánicamente la carne y agregándole sorgo como alimento para acuicultura.

#### *Aprovechamiento del camarón de profundidad*

En el mundo existen más de 3,000 especies de camarón (Watanabe 2001), aunque la gran mayoría de los camarones habitan en lugares donde su explotación no es factible (Fenner y Chase 1980). Los camarones comerciales son relativamente grandes (2-10 cm longitud de cefalotórax), gregarios y pueden atraparse con diversas artes de pesca (NMFS 1998). Existen alrededor de 40 especies comerciales de camarón. Los camarones capturados pueden ser divididos en tres categorías con base en su hábitat: 1) "coldwater or northern species" (camarones de aguas frías o del norte), 2) "warmwater, tropical, or southern species" (camarones tropicales o del sur) y 3) "freshwater species" (camarones dulce-acuícola) (Batten 2001).

Los camarones generalmente son colocados en los mercados costeros en su forma "fresca" pero debido a su alta tasa de deterioro la mayoría del camarón es vendido congelado en una amplia gama de presentaciones: 1) "frozen block whole (raw or cooked)"; entero en marqueta (natural o cocido), 2) "frozen block peeled (raw or cooked)"; pelado en marqueta (natural o cocido), 3) "frozen IQF (Individually Quick Frozen) raw or cooked"; individual

ultracongelado (natural o cocido), 4) “canned, in brine”; enlatado, en conserva, 5) “smoked”; ahumado y 6) “prepared dishes”; en platillos elaborados como sopas y ensaladas.

Los principales países exportadores de camarón son Tailandia, China, Dinamarca, Indonesia, India y Ecuador, mientras que los principales importadores son Estados Unidos, Japón, España, Francia, Reino Unido e Italia (FAO 2008). El valor comercial del camarón se ha mantenido estable en los últimos 6 años alrededor de los \$10 billones de dólares lo que indica un ligero decremento en los precios del camarón. Estados Unidos se coloca como el principal mercado para el camarón consecuencia de la expansión del consumo interno que se ha tenido en los últimos años. En 1980 el consumo anual per cápita en Estados Unidos era de 0.63 kg. En tan sólo diez años, ascendió a casi 1 kg y en el año 2002, se convirtió en el principal producto pesquero con 1.68 kg per cápita (Leites 2005).

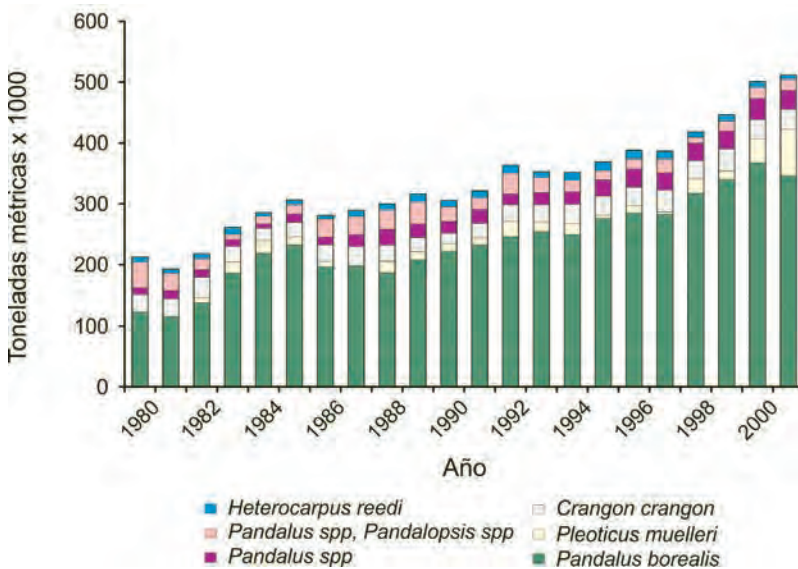


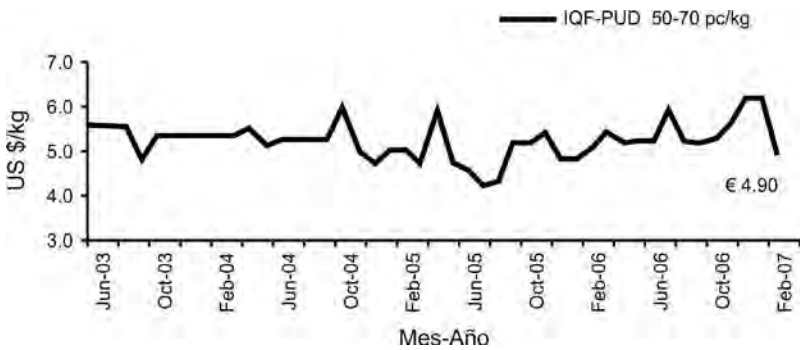
Figura 1. Principales especies de camarón de agua fría capturadas de 1980 al 2001 (tomado de Josupeit 2003).

En relación al camarón de profundidad la mayoría de las especies capturadas están incluidas en el grupo de los camarones de agua fría (fig. 1). En Estados Unidos este grupo tan sólo conforma entre el 2 al 3% de las importaciones de camarón y solamente entre el 10 al 25% del camarón doméstico.

Una de las principales especies que conforman este grupo es el



camarón piedra, *Sicyonia ingentis* (ridgback shrimp). El mercado primario para esta especie es en forma fresca aunque la presentación viva ha tenido una expansión en años recientes en los mercados de la Bahía de San Francisco y de Los Ángeles. Los precios varían entre \$ 2.0 US/lb en la presentación viva y entre \$ 0.62 a \$ 1.35 US/lb entero fresco (Roberts 2005). Otra de las especies de camarón de profundidad que se comercializa en Europa es el camarón piojillo *Solenocera melantho* (chinnesse mud shrimp), cuyo origen es China. La variación en los precios de esta especie se indica en la figura 2.



**Figura 2.** Variación en el precio del camarón de profundidad *Solenocera melantho* en el mercado europeo (Origen China, fuente FAO/GLOBEFISH).

En México los precios para los principales Crustáceos comercializados en el mercado de la Nueva Viga durante el mes de Octubre del 2009 reportados por el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIM) se presentan en la tabla 2. Los estados que comercializaron crustáceos fueron Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Solamente se comercializa una especie de camarón de profundidad, el camarón roca, *Sicyonia ingentes*. Los precios nacionales para el camarón de roca reportados por el SNIM en el mercado de la Nueva Viga han variado de Junio del 2007 de \$ 58 kg a \$ 80 kg para Octubre del 2009.

**Tabla 2.** Lista de precios para diferentes Crustáceos comercializados durante Octubre 2009 en el Mercado de La Nueva Viga (05-10-09). (Fuente SNIM).

Producto	Pmín	Pmáx	Pfrec
Jaiba en pulpa	120.00	135.00	130.00
Acamaya cruda	45.00	52.00	50.00
Jaiba entera	35.00	40.00	38.00
Camarón chico s/cabeza	65.00	75.00	70.00
Camarón chico c/cabeza	65.00	75.00	72.00
Camarón roca	75.00	82.00	80.00
Camarón mediano c/cabeza	85.00	100.00	90.00
Camarón mediano s/cabeza	90.00	105.00	95.00
Camarón pacotilla	100.00	110.00	105.00
Camarón grande c/cabeza	140.00	155.00	145.00
Camarón grande s/cabeza	200.00	240.00	220.00
Camarón macuil	95.00	102.00	100.00
Langostino	145.00	155.00	150.00

## DISCUSIÓN

Uno de los retos que debemos enfrentar dentro de la actividad pesquera es la búsqueda del mejor aprovechamiento del recurso, elaborando productos de mayor valor agregado que permitan diversificar la industria existente, optimizar la utilización y el aprovechamiento de los recursos pesqueros para poder competir en nuevos mercados en busca de mayores márgenes de utilidad. Los consumidores solicitan cada vez más características del producto que dependen del proceso productivo y piden garantías de que sus alimentos han sido producidos, manipulados y comercializados de un modo que no sea perjudicial para su salud, que respete el medio ambiente y que cumpla con otras preocupaciones éticas y sociales debido a la creciente preocupación sobre la sostenibilidad y el riesgo de agotamiento de las poblaciones marinas y de los desperdicios de la pesca. La pesca de arrastre de camarón ha sido asociada a una actividad de alto impacto en el medioambiente (deteriora el fondo) y generadora de desperdicios (1:3-20 relación camarón/FAC en volumen), y de preocupaciones éticas tales como el caso del tiburón en el que solamente se utilizan las aletas regresando al mar animales moribundos, o de especies protegidas o en la lista roja (tortugas, vaquita de mar, totoaba, caballito de mar). Desde los años 70's diversas organizaciones internacionales encabezadas

por la FAO, el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), IPFC (Indo-Pacific Fisheries Council) entre otros, han organizado foros, simposios y conferencias regionales y mundiales donde se han examinado varios aspectos del uso y aprovechamiento de la FAC. Algunas de las conclusiones indican que la recuperación, el manejo y la conservación a bordo de las naves pesqueras son los aspectos más críticos de todo el problema del aprovechamiento de la FAC. En el mar no es rentable clasificar la FAC debido al elevado volumen que representa, la heterogeneidad y variabilidad de las especies que la constituyen, el bajo valor en el mercado y la comercialización. El otro aspecto crítico en el aprovechamiento de la FAC es que el pescado debe mantenerse en buen estado para su procesamiento en tierra. El pescado, por ser un producto muy perecedero, requiere una notable elaboración. Para poder aprovechar el pescado pequeño de la FAC se debe eviscerar y deshuesar de manera eficiente. Para la eliminación de la espina, es importante seleccionar la maquinaria apropiada que no permita la contaminación del triturado con las espinas y escamas. Algunas técnicas de lavado permiten aclarar los triturados y podrían ayudar a normalizar las propiedades de los triturados preparados a partir de mezclas diferentes, y algunos tratamientos post-captura como sumergir el pescado en soluciones de ácido acético, para disminuir el tiempo de evisceración (Poulter y Trevino 1983).

Existe una gran variedad de productos económicos que pueden obtenerse de la FAC de alto valor nutritivo y gran aceptación (secos y salados; congelados y enlatados; pescados enteros y fileteados; triturados sin espinas). Las presentaciones más comunes comprenden hojuelas, tortas, albóndigas, picadillo, croquetas, embutidos tipo paté, salami y salchichas, sopas deshidratadas y gelatinas. El "surimi" y las barritas de pescado congelado han sido muy exitosos. Tal fue el caso en México de las barritas de pescado congeladas conocidas como "pepepez" elaboradas por Productos Pesqueros Mexicanos Tepepan (creada en los 70's y desaparecida en los 90's) como alimento de bajo costo para niños. El éxito del surimi que originalmente fue colocado como "palitos imitación carne de cangrejo" está asociado a su fácil preparación, bajo costo, y al alto valor biológico de la proteína.

Aunque en México el consumo medio de pescado per cápita sea bajo, es indudable que su consumo incluso en pequeñas cantidades

puede tener notables efectos nutritivos positivos, pues aporta aminoácidos esenciales que brindan beneficios para la salud y pueden ayudar a combatir el problema de obesidad. Sin embargo, el uso y aprovechamiento de la FAC y del camarón de profundidad tiene que estar relacionado con un aspecto económico y de mercado. De la misma manera que no basta con tener superficies de agua con potencial para la acuicultura, o litorales para la pesca, para que este tipo de actividades se desarrollen, tampoco basta con tener una gran población con alto potencial de consumo para que un mercado se desarrolle. Un nuevo mercado se construye entre diversos factores con inversiones, pero muchas veces es más fácil aprovechar los mercados que otros países ya tienen bien estructurados, y exportar. Estados Unidos, la Unión Europea, y Japón son mercados atractivos porque pagan precios altos en monedas bien cotizadas y porque tienen mercados estructurados, con redes de importadores, de mayoristas y minoristas que posibilitan colocar rápido productos de buena calidad y aceptación. El consumo de pescado es alto en estos países, en buena medida porque cuentan con una estructura de comercialización que hace que el producto esté realmente a disponibilidad del consumidor.

Los sistemas regionales de información, como INFOPECA (Latinoamérica) e INFOFISH (Asia) podrían acometer la tarea de recuperar y procesar la información que resulte apropiada para la comercialización de productos de la FAC. En México el gobierno federal en coordinación con los gobiernos estatales pueden impulsar programas de incentivos, para que las tripulaciones desembarquen la pesca acompañante asociados a sistemas regionales de distribución de productos, que junto con talleres regionales permitan diseñar técnicas para la producción a pequeña y gran escala de alimentos estables, nutritivos, y de bajo costo que pudieran estar orientados al consumo en zonas rurales, urbanas e institucionales (v. gr. alimentos para programas de comedores escolares) lo que permitiría aprovechar de manera integral los descartes de la pesca y contribuir a la seguridad alimentaria en México.

## CONCLUSIONES

En los últimos años los descartes de la pesca se han reducido significativamente debido a una creciente utilización de las capturas

y una reducción de las capturas incidentales no deseadas. La reducción de las capturas incidentales en gran parte es el resultado de la utilización de artes de pesca más selectivas, la introducción de reglamentos sobre capturas incidentales y descartes y la mejoría de la vigilancia del cumplimiento de las medidas reglamentarias. El comercio de lo que podría denominarse “el mercado del pescado o de los productos del mar” gira sobre el producto, su distribución, la promoción y el precio. En México existe un enorme potencial de aprovechamiento de los descartes de la pesca y en particular de la FAC y del camarón de profundidad. La dificultad está en transformar ese potencial en una realidad pues ésto requiere un trabajo constante y armónico por parte de pescadores, plantas de procesamiento, transportistas, mayoristas, minoristas, científicos, gobierno, autoridades y toda la industria pesquera. Requiere el desarrollo de técnicas de producción y de investigación sobre las especies. Requiere también el desarrollo de técnicas de mantenimiento de la calidad y de las investigaciones sobre el desarrollo de los mercados. El desarrollo de métodos de recolección, manipulación, transferencia, transporte, proceso, y comercialización de la FAC es una alternativa para el fortalecimiento de la seguridad alimentaria en México y la sociedad en general. Si consideramos un consumo promedio anual de 15 kg de pescado (equivalente en peso vivo) por año per cápita (de acuerdo al reporte de la FAO 2008) llegamos a la conclusión de que sólo para México se requieren 1'548,950 t de pescado por año (considerando una población de 103,263,388 de acuerdo al censo del 2005 reportado por INEGI). Bojórquez (1998) estima en 133,000 t los descartes en la pesquería de camarón en México. Si consideramos que dicha estimación puede variar significativamente entre las zonas y temporada de captura y con respecto a la proporción camarón-FAC y consideramos un potencial aprovechamiento de la FAC del 80% podríamos estimar un potencial aporte del 7% proveniente tan sólo de la FAC para cubrir las necesidades de pescado de los mexicanos. La elaboración de diversos productos elaborados de la FAC dirigidos a programas de comidas escolares y de otro tipo podría representar una fuente alimenticia económica e importante en un país que tradicionalmente ha tenido problemas en cumplir con sus requerimientos proteicos y con problemas de pobreza extrema. En México el problema de la comercialización de estos potenciales productos está ligado

a la insuficiencia de puntos de venta, ya que todo el marisco es colocado en dos grandes mercados, el de La Nueva Viga en Ciudad de México, D. F., y el Mercado de Abastos de Guadalajara, Jalisco. Ésto a su vez está asociado a la carencia de una red de frío y vías de comunicación accesibles y rentables. La tecnología por sí sola no puede resolver los problemas de la relación de los seres humanos con la naturaleza, sino que una mayor armonía y equilibrio en el uso de los recursos naturales depende de valores, su aplicación a través de sistemas de gobernabilidad y estilos de vida y la distinción entre deseos y necesidades.

## REFERENCIAS

- Allsopp, W. H. L. (1985). La fauna acompañante del camarón: perspectivas y manejo In: A. Yáñez-Arancibia, (ed.), Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F. pp. 635-644.
- Alverson, D. L., Freeberg, M. H., Pope, J. G., Murawski, S. A. (1994). A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper. 339. Rome, FAO.
- Batten, T. 2001. Shrimp. University of Delaware, Pennsylvania, Sea Grant.
- Bojórquez, L. F. (1998). Bycatch utilization in Mexico. In Report and Proceedings of the FAO/DFID Expert Consultation on Bycatch Utilization in Tropical Fisheries. Roma, FAO.
- Castro-González, M. I., Silencio-Barrita, J. L., Juárez-Silva, M. E. (1998). Composición química de la fauna de acompañamiento del camarón de Veracruz (Golfo de México). Rev. Biol. Trop. 46(2): 249-256.
- Corripio-Cadena, E. (1985). Fauna de Acompañamiento del camarón y su aprovechamiento en la plataforma continental de Tamaulipas, Golfo de México. In: A. Yáñez-Arancibia, (ed.), Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante Del Camarón. Progr. Univ. de alimentos. Int. Cienc. del Mar y Limnol. Inst. Nal. Pesca. UNAM, México D.F. pp. 677-692.
- Crean, K. (1983). Manejo y almacenamiento en el mar de pesca acompañante de camarón. In: FAO-CIID-IDRC (eds.), Pesca Acompañante del camarón un Regalo del Mar. Ottawa, Ont. CIID. pp. 72-75.
- De la Rosa, V. (1997). Aprovechamiento de la fauna acompañante del camarón en Guatemala. In: FAO/CIP. 1997. Regional Workshop on Shrimp Bycatch Utilization (Utilización de la fauna de acompañamiento del camarón FAC), Camagüey, Cuba. FAO/Centro de Investigaciones Pesqueras.
- Dena, C. (1985). Elaboración de una pasta para untar a partir de especies de pescado pertenecientes a la fauna de acompañamiento del camarón. Tesis de pregrado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- FAO. (1983). Pesca acompañante del camarón - un regalo del mar: Informe de una consulta técnica sobre la utilización de la pesca acompañante del camarón.

- Georgetown, Guyana. Ottawa, Ont., CIID, 175 p.
- FAO/CIP. (1997). Regional Workshop on Shrimp Bycatch Utilization (Utilización de la fauna de acompañamiento del camarón FAC), Camagüey, Cuba. FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura 1998. Roma.
- FAO. (2008). The state of World Fisheries and aquaculture (SOFIA).
- Fenner, A., Chase, J. (1980). The Shrimps. In: R.H. Morris, E.C. Haderlie, (eds.), Intertidal Invertebrates of California. Stanford University Press, Stanford, California.
- Flores-del Valle, W. (1997). Aprovechamiento de la fauna acompañante del camarón en Costa Rica. En: FAO/CIP. 1997. Regional Workshop on Shrimp Bycatch Utilization (Utilización de la fauna de acompañamiento del camarón FAC), Camagüey, Cuba. FAO/Centro de Investigaciones Pesqueras.
- Josupeit, H. 2003. World coldwater shrimp markets. Globefish/FAO.
- Kelleher, K. (2008). Descartes en la pesca de captura marina mundial. Una actualización. FAO Documento Técnico de Pesca. 470. Roma, FAO.
- Landivar, J. (1997). Aprovechamiento de la fauna acompañante del camarón en Ecuador. En: FAO/CIP. 1997. Regional Workshop on Shrimp Bycatch Utilization (Utilización de la fauna de acompañamiento del camarón FAC), Camagüey, Cuba. FAO/Centro de Investigaciones Pesqueras.
- Leites, M. (2005). El camarón en EEUU. Mecanismos para la Transmisión de Precios. INFOPECA. Boletín No. 22. Abr-Jun.
- Morrisey, M.T. (1985). El uso de la Fauna de Acompañamiento del Camarón para alimentos humanos. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.) Recursos Pesqueros Potenciales de México: La pesca acompañante del camarón. Progr. Univ. de Alimentos, Int. Cienc. del Mar y Limnol. Inst. Nal. de Pesca. UNAM, México D.F. pp. 645-67.
- NMFS. (1998). Our living oceans. National Marine Fisheries Service. USA.
- Panorama Acuicola. (1997). Temporada de carmarón viene retrasada: INP. [http://www.panoramaacuicola.com/noticia.php?art\\_clave=3915](http://www.panoramaacuicola.com/noticia.php?art_clave=3915).
- Poulter, N. H., Trevino, J. E. (1983). Efectos de la evisceración con ácido acético sobre la pulpa sin espinas de los pescados de la Pesca Acompañante. In: FAO-CIID-IDRC (Eds.), Pesca Acompañante del camarón un Regalo del Mar. Informe de una consulta técnica sobre utilización de la pesca acompañante del camarón celebrada en Georgetown, Guyanan. Ottawa, Ont. CIID, 1983. pp. 84-87.
- Roberts, S. (2005). Species of coldwater shrimp in Alaska. From top to bottom: spot prawn (*Pandalus platyceros*), sidestripe shrimp (*Pandalopsis dispar*), coonstripe shrimp (*P. hypsinotus*), northern pink shrimp (*P. borealis*), and humpy shrimp (*P. goniurus*). Final Report. Seafood Watch Seafood Report. Monterey Bay Aquarium. 63 pp.
- Rosales, B. (1988). Elaboración de albóndigas de pescado proveniente de especies subutilizadas. Tesis de pregrado. Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- Sánchez, D., Viña, J. (1976). Elaboración de embutidos de pescado. Informe Técnico No.71. Publicaciones MAC. Oficina Nacional de Pesca. Caracas.
- Sunada, J. S., Richards, J. R. (1992). Ridgeback prawn. In California's Living Marine Resources and Their Utilization. In: W.S. Leet, C.M. Dewees, C.W.

*APROVECHAMIENTO DE CAMARÓN Y FAC*

Haugen (eds.), UCSGEP-91-12, Sea Grant Extension Program, University of California, Davis, CA.

Watanabe, J. (2001). Advanced Guide Class on Invertebrates. Stanford University, Hopkins Marine Station, and Monterey Bay Aquarium, Monterey, CA.

---

**CITA DE CAPÍTULO 17**

Ocampo, L. 2012. Uso y aprovechamiento del camarón de profundidad y de la fauna de acompañamiento. En: López-Martínez J. y E. Morales-Bojórquez (Eds.). Efectos de la pesca de arrastre en el Golfo de California. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. y Fundación Produce Sonora, México, pp. 339-354.