

Aviso de arribo

La pesquería de camarón en Campeche: Desarrollo histórico y perspectiva

Mauricio Ramírez-Rodríguez*

De 1969 a 1979, la pesca de camarón en la Sonda de Campeche representó un importante factor de desarrollo económico y social para la región sur del Golfo de México. Para principios de 2013 la pesquería de camarón de alta mar en Campeche estaba en grados de quiebra, con capturas y precios bajos, barcos con problemas económicos para salir a pescar, dueños y pescadores contribuyendo para avituallar y salir a pescar y, flota y planta industrial sobredimensionadas. Las explicaciones de la disminución incluyen efectos de la explotación petrolera, derrame del Ixtoc 1, reducción de la flota, sobrepesca de crecimiento y reclutamiento, así como cambios en el patrón estacional de reclutamiento del camarón rosado. En general, está la tendencia a largo plazo de cambio ambiental y sus posibles efectos en la estructura del ecosistema. En este trabajo se revisan esas propuestas, incluido el marco de multipesquerías en la región y lo relacionado con medidas de manejo para las pesquerías de camarones rosado, blanco y siete barbas. Finalmente, se comenta acerca de la necesidad de instrumentar propuestas de administración pesquera en el marco del ecosistema y la importancia de tener un programa de manejo integral costero con la participación de autoridades y representantes de las principales organizaciones pesqueras, empresariales, académicas y sociales.

Palabras clave: Golfo de México, sobrepesca de camarón rosado, manejo de pesquerías, manejo ecosistema.

The shrimp fishery in Campeche: Historical development and perspective

From 1969 to 1979, the shrimp fishery in the Campeche Sound represented an important factor of economic and social development for the southern Gulf of Mexico. By early 2013 the shrimp fishery in Campeche was at bankruptcy levels: low catches and prices, ships with economic problems to prepare and go out fishing, owners and fishermen contributing financially to go fishing, and overcapitalized fleet and industrial plant. Explanations include effects of oil exploitation, the Ixtoc 1 spill, fleet reduction, growth and recruitment overfishing, and a change in the seasonal pattern of pink shrimp recruitment. Overall, there is the long-term trend of climate change and its possible effects on ecosystem structure. This paper reviews these proposals, including the framework of multi-fisheries management and related to pink, white and Atlantic seabob shrimp fisheries. Finally, the need to implement fisheries management in the framework of the ecosystem is considered, as well as the importance of an integrated coastal management program with the participation of authorities and representatives of leading fishers, business, academic and social organizations.

Key words: Gulf of Mexico, pink shrimp overfishing, fisheries management, ecosystem management.

Introducción

La historia del estado de Campeche muestra lo trascendental de los recursos naturales en su desarrollo. En la época de la colonia y hasta finales del siglo XIX destacó el comercio del palo de tinte, que terminó por la introducción de colorantes químicos. Para entonces, la explotación

de maderas preciosas tomó relevancia e inició la explotación del chicle, resina del árbol de chicozapote. Fue tanta su importancia, que entre 1939 y 1943 la producción chiclera representó 60% del presupuesto estatal; después de la segunda guerra mundial, en virtud de la aparición de sustitutos químicos del producto, se debilitó el mercado (Sierra 1998). Pero entonces inició la pesca de camarón y, años más tarde, la explotación de petróleo.

Sierra (1998) comenta que en 1937, el barco japonés *Sapporo Maru* investigó la presencia de

* Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Av. IPN s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, La Paz, Baja California Sur, México 23096. mramirr@ipn.mx

recursos de valor comercial en la Sonda de Campeche, pero el inicio de la guerra mundial impuso un tiempo de silencio y peligro, y no fue sino diez años más tarde cuando aparecieron los primeros barcos camaroneros estadounidenses, administrados por empresas con inversión mexicana, que pescaron hasta 1949 camarón blanco y después camarón rosado y camarón café. Éste fue el principio de la actividad que marcaría la economía de Campeche los siguientes 35 años, con la participación de barcos con banderas de Estados Unidos de América (EUA), Cuba y México, avances tecnológicos y demanda del mercado estadounidense; lo anterior llevó a la organización de empresas cooperativas y privadas, la exigencia de permisos y el cumplimiento de normas.

Con la explotación de camarón rosado se incrementó el número de barcos estadounidenses y mexicanos; de 1969 a 1979 también participaron embarcaciones cubanas. En 1972 se registró la captura máxima de 22 000 t (Leriche-Guzmán 1995, Castro-Meléndez *et al.* 2000). Posteriormente, la captura empezó a disminuir y, en un intento por reducir el esfuerzo de pesca, se consiguió la salida de las flotas estadounidense y cubana a partir de 1980 (Klima *et al.* 1987).

Al principio las embarcaciones camaroneras eran de madera, se construían en el lugar y la pesca se realizaba con dos redes. Pero las características de la flota cambiaron debido a la disponibilidad de barcos más confiables, de acero y con mayor potencia, que podían ir a lugares más lejanos y dedicar más días a la pesca, utilizaban cuatro redes y obtenían mayores capturas por viaje. En tierra, la infraestructura portuaria y de procesamiento era insuficiente y los barcos debían esperar varios días para el desembarco. Los armadores o industriales de la pesca compraron congeladores y el gobierno desarrolló la infraestructura que benefició a la región, al generar fuentes de empleo para locales e inmigrantes de los estados vecinos.

Las cooperativas de pescadores camaroneros en el estado de Campeche empezaron a formarse en 1966 y, dado que la Ley Federal de Pesca de 1949 les concedía el aprovechamiento exclusivo del camarón, se estableció el “contrato de uso de embarcaciones camaroneras” que regulaba las condiciones en que podían usar barcos de los empresarios y fijaba los precios que debían

pagar por las capturas (Wakida-Kusunoki *et al.* 2006). En 1970 había 800 embarcaciones cuya capacidad fluctuaba entre tres y 50 toneladas. También operaban 22 congeladoras y empacadoras de productos pesqueros, cuatro astilleros, una escuela práctica de pesca y dos estaciones de biología.

En 1976 comenzó el auge de la extracción de petróleo por Petróleos Mexicanos (PEMEX), actividad que, junto con la pesca, fue fomentada por el gobierno. Su desarrollo se vio confrontado por el derrame del pozo Ixtoc 1, que duró del 3 de junio de 1979 al 24 de marzo de 1980. Desde entonces, la interacción de PEMEX y la pesca ha sido problemática por cuestiones de contaminación y por la definición de áreas de exclusión de la navegación y la pesca (Navarrete del Prío 2007).

Ante el conflicto, se establecieron fideicomisos mediados por PEMEX y las instancias del gobierno federal, estatal y municipal, para otorgar al sector social pesquero organizado financiamiento a proyectos productivos diferentes a la pesca en el mar (Arias-Rodríguez e Ireta-Guzmán 2009).

A la fecha no se dispone de evaluaciones de cómo la industria petrolera ha deteriorado el medio ambiente y sus efectos en la pesca de camarón rosado, pero se reconoce la relación inversa entre el desarrollo petrolero y los rendimientos de la pesquería (Arreguín-Sánchez *et al.* 1997a). Además, las lagunas costeras en la zona presentan cantidades sustanciales de residuos de hidrocarburos, motivo de preocupación para la salud ambiental de la región (Gold-Bouchot *et al.* 1999).

En 1982 ocurrió la crisis internacional que derrumbó los precios del petróleo y arrastró al sector pesquero. Desde entonces, la pesca de camarón en la Sonda de Campeche ha mantenido una tendencia negativa. Como causas de la disminución en la disponibilidad del camarón se han considerado cambios en el esfuerzo de pesca, efectos del desarrollo de la industria petrolera, modificación de áreas de crianza por desarrollo urbano y contaminación, sobrepesca de crecimiento (los juveniles son capturados antes de alcanzar la talla necesaria) y sobrepesca del reclutamiento (la población desovante no produce la cantidad de crías necesaria para asegurar el mantenimiento de la población), pesca

furtiva de juveniles en zonas de crianza, cambios en la dinámica poblacional derivados de efectos ambientales y modificaciones en la estructura del ecosistema (Gracia 1995, Arreguín-Sánchez *et al.* 1997a, b, Ramírez-Rodríguez *et al.* 2000, Arreguín-Sánchez *et al.* 2008).

La situación actual de la pesquería de camarón es crítica y se refleja en las tendencias en la captura e impactos en la economía de la región. Pero no sólo es la pesca de camarón la afectada, hay evidencias de que otras pesquerías pueden estar en crisis y de que los cambios son en el ámbito del ecosistema (DOF 2012a).

Los cambios en la abundancia del camarón rosado generaron adecuaciones del manejo pesquero, pero todavía se requieren acciones que atiendan este problema desde los ámbitos interinstitucional e interdisciplinario. Por la importancia del tema, este trabajo se propuso el objetivo de documentar los cambios en las tendencias de la pesca en la Sonda de Campeche, el desarrollo histórico de la pesca de camarón y sus impactos.

Materiales y métodos

Para el análisis se utilizaron datos de captura desembarcada por grupo de especies en el estado de Campeche, registrados en los anuarios estadísticos de pesca elaborados por el gobierno federal: para el periodo de 1956 a 1975 por la Secretaría de Industria y Comercio, de 1976 a 1982 por el Departamento de Pesca, de 1983 a 1984 por la Secretaría de Pesca, de 1985 al 2000 por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y de 2001 a 2011 por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

En las estadísticas pesqueras de Campeche destaca el registro de camarón, jaiba, pulpo, ostión, caracol, tiburón, cazón, peces demersales (robalo, mojarra, bagre, pargo, mero, corvina, lisa) y peces pelágicos (sierra, jurel, anchoveta). Para identificar cambios en la composición de las captura se analizaron las tendencias por grupo de especies, teniendo presente que en los anuarios no se distinguen especies por nombre común propio o por nombre científico. La lista de nombres comunes asociados a los nombres

científicos de las especies es extensa (Arreguín-Sánchez y Arcos-Huitrón 2007, DOF 2012b) y dificulta el registro. Para efecto de los cálculos, no se consideró el renglón “producción sin registro oficial”, valor del que no se informa cómo se estima, ni por qué ha variado de 1956 a 2011.

Considerando la inexactitud de los anuarios estadísticos, y dada la importancia de la pesca de camarón, se efectuó la revisión de literatura disponible relacionada con la investigación científica y tecnológica de sus pesquerías en la Sonda de Campeche. Los resultados se ordenaron considerando subtemas que facilitan el seguimiento del desarrollo de la pesca y las propuestas de manejo.

Resultados

En 2011, el estado de Campeche ocupó el sexto lugar nacional en el registro de capturas, con un promedio de 47 000 t de 2002 a 2011, y el quinto por el valor de la producción, con 1 046 millones de pesos. En ese año se registraron 11 000 pescadores, 257 barcos, 3 647 embarcaciones ribereñas y 35 plantas pesqueras (CONAPESCA 2011).

Si se considera que no hay precisión en los registros –y no se incluye la producción sin registro oficial–, en números enteros se observa que de 1956 a 1975 el incremento en la captura total registrada fue lento, de 14 000 a 18 000 t en 20 años. Desde 1976, el incremento fue más rápido y después de 17 años, en 1992 se registró el máximo de 62 000 t. De 1993 a 1997, la captura total disminuyó a 41 000 t, pero aumentó hasta 51 000 t en 2003. Desde entonces disminuyó y en 2009 se registraron 32 000 t. En 2010 fueron 44 000 t y en 2011, 35 000 toneladas (Fig. 1).

Cambios en la composición específica de la captura en la Sonda de Campeche

La composición de grupos de especies en la captura ha cambiado de forma notoria. De 1956 a 1989 se registraron en promedio 12 600 t de camarón, con picos hasta de 17 000 t de 1964 a 1967 y de 14 600 a 13 700 t de 1978 a 1985. De 1990 a 2005, la tendencia fue negativa hasta llegar a 2 700 t en ese año. De 2006 a 2011, la tendencia es positiva, con alrededor de 8 000 t en 2010 y

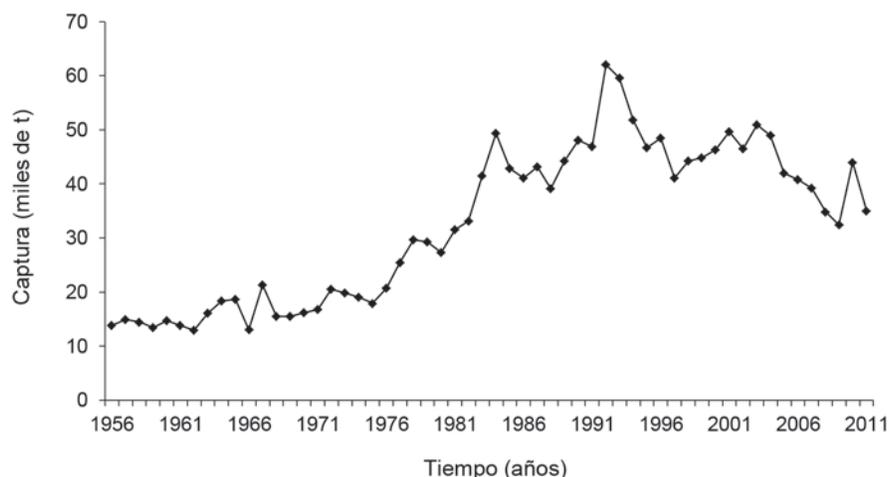


Fig. 1. Captura total registrada en el estado de Campeche de 1956 a 2011 (toneladas en peso vivo).

2011, pero como se explica adelante, responde a los registros de camarón siete barbas (Fig. 2).

La captura de peces se incrementó paulatinamente en los primeros años y alcanzó 2 900 t en 1972. Después, la tendencia fue creciente y en 1983 se registraron 20 600 t; el promedio anual de 1983 a 1996 fue de 15 500 t, con picos por arriba de las 18 000 t en 1983, 1987 y 1993; y mínimos alrededor de 15 000 t en 1985 y 1986; y de 10 000 t en 1991 y 1995. De 1997 a 2003, la tendencia fue creciente y pasó de 9 900 a 18 000 t. Desde entonces, la captura anual de peces disminuyó hasta 8 100 t en 2011 (Fig. 2).

De 1981 a 1989, en el grupo de peces demersales sobresalió el registro de mojarra, con promedio anual de 3 400 t; de 1990 al 2011 bajó a 900 t y en los últimos años no se distingue de las demás especies. La captura de pargos destacó de 1981 a 1995, con promedio de 1 600 t y máximos de 2 700 y 3 600 t en 1987 y 1993; en 1998 llegó al mínimo de 353 t y entre 2000 y 2008 el promedio fue de 890 t; después no se registra la captura del grupo. La pesca de corvina registró un promedio de 1 180 t de 1979 a 2002; se incrementó a 1 950 t de 2003 a 2006 y bajó a 915 t hasta 2008; posteriormente no se registra. Otra pesquería

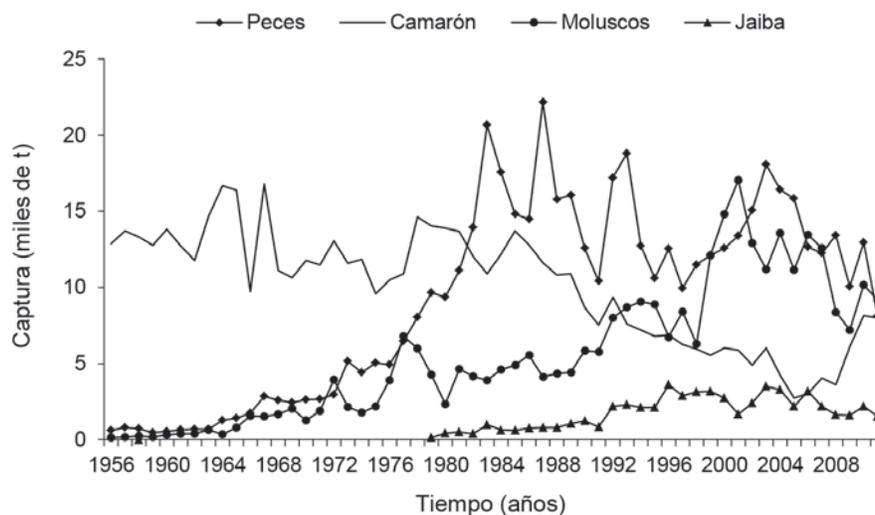


Fig. 2. Captura registrada por grupos de especies en el estado de Campeche de 1956 a 2011 (toneladas en peso vivo).

interesante es la de robalo con un promedio de 975 t de 1984 al año 2000 y un incremento hasta 3 800 t en 2003; de 2004 a 2011, el promedio fue de 2 200 t. En resumen, la captura de peces demersales en los años ochenta fue dominada por mojarra, en los años noventa por pargos y en la primera década del siglo XXI por robalo, corvina y bagre.

En la captura de peces pelágicos destaca la sierra, con promedio de 2 400 t de 1977 a 1991, picos de 5 600 y 4 600 t en 1993 y 1996, el mínimo de 1 400 t en 2001 y un promedio de 2 200 t de 2002 a 2011. La pesca de jurel presentó un promedio de 1 400 t de 1983 a 1988; desde 1997 hasta 2010, el incremento anual fue destacado y llegó a 6 900 t; en 2011 se registraron 4 500 toneladas.

La pesca de tiburón y cazón pasó de un promedio de 2 200 t en 1997-1982, a 3 300 t de 1983 a 1996, con el máximo de 4 500 t y picos por arriba de 3 500 t en 1983-1984 y 1987-1988. Disminuyó hasta 1 100 t en 1997 y desde entonces sigue esa tendencia para llegar a 490 t en 2008; en los últimos años no se registró la captura del grupo.

La captura de moluscos (pulpo, ostión y caracol) presentó una tendencia creciente desde 1956, con un promedio de 2 800 t de 1972 a 1976 y de 4 600 t de 1977 a 1989. En 1990 se incrementó notablemente para alcanzar el máximo de 17 000 t en el año 2000. De 2002 a 2007, el promedio fue de 12 300 t y de 2008 a 2011 de 8 700 t (Fig. 2).

La pesca de ostión *Crassostrea rhizophorae* (Guilding 1828) tuvo sus mejores registros de 1977 a 1979 con 3 300 t en promedio, en 1985-1986 con 3 300 t y en 1992 con 2 800 t; posteriormente, la captura declinó hasta llegar en 2008 a 325 t. La pesca de pulpo (*Octopus vulgaris* Cuvier 1797, *O. maya* Voss y Solis Ramírez 1966) se incrementó de 1956 a 1978 cuando alcanzó 3 600 t; después declinó hasta 700 t en 1985 y volvió a subir a 3 500 t en 1994. Desde 1999 inició un periodo de alta producción, con máximo de 7 200 t en 2001 y promedio anual de 5 400 t de 2002 a 2011. El registro de caracol (*Turbinella angulata* (Lightfoot 1786), *Busycon* spp., *Pleuroploca gigantea* (Kiener 1840), *Strombus* spp., *Melongena* spp., *Fasciolaria tulipa* (Linnaeus 1758)) inició en 1979 y se incrementó hasta 4 700 t en 1997; de 1999 al 2001 el aumento fue notable llegando a

8 300 t; de 2002 a 2007 el promedio fue de 6 000 t pero disminuyó a 3 300 t de 2008 a 2011. La importancia relativa y las tendencias de pulpo y caracol fueron similares en la primera década de los años 2000.

Por su parte, el registro de la captura de jaiba (*Callinectes* sp.) inició en 1979, con un marcado incremento desde 860 t en promedio de 1983 a 1991, a 2 400 t de 1992 a 2011; en 2001 se registraron 1 700 t y el promedio de 2007 a 2011 fue de 1 800 t (Fig. 2).

En términos de proporciones, el camarón disminuyó su participación en la captura total de 95% en 1956 a 45% en 1976 y 30% en 1982. En 1993, el camarón representó 20%, 8% en 2005 y 30% en 2011. Estos cambios se asocian al incremento en los registros de peces y moluscos desde inicios de los años ochenta, con mayor relevancia en años recientes. El crecimiento de esas pesquerías probablemente se asoció a la tendencia negativa del camarón y a las oportunidades de nuevos productos, mercados y oportunidades tecnológicas.

La información acerca del esfuerzo pesquero es escasa y se refiere al número de embarcaciones registradas. En el periodo de 1980 a 2011, el número de barcos camaroneros disminuyó de 725 en 1981 a 234 en 2011, el de barcos escamecos (pesca de peces) de 33 a 23 y el de embarcaciones menores se incrementó de 738 a 5 362 en 1997; en 2011 se registraron 3 647 lanchas (Fig. 3). Estos datos no diferencian entre barco registrado y barco que realmente pescó en un año dado y no incluyen los barcos de otros estados que pescan en la Sonda de Campeche. En el caso del número de embarcaciones menores, el dato no siempre se actualiza en los anuarios (de 1997 a 2010 se registraron 5 647 lanchas en cada año).

De todas maneras, es evidente el desplome de la flota camaronera y el incremento de la flota menor relacionada con la pesca de peces, moluscos, jaiba y camarón siete barbas. Para 2002-2008, el promedio de producción por embarcación aumentó en el país, mientras que en Campeche disminuyó (Anónimo 2010).

La pesca de camarón en la Sonda de Campeche

En el Golfo de México, la pesca de camarón se lleva a cabo en las costas de Tamaulipas y Veracruz

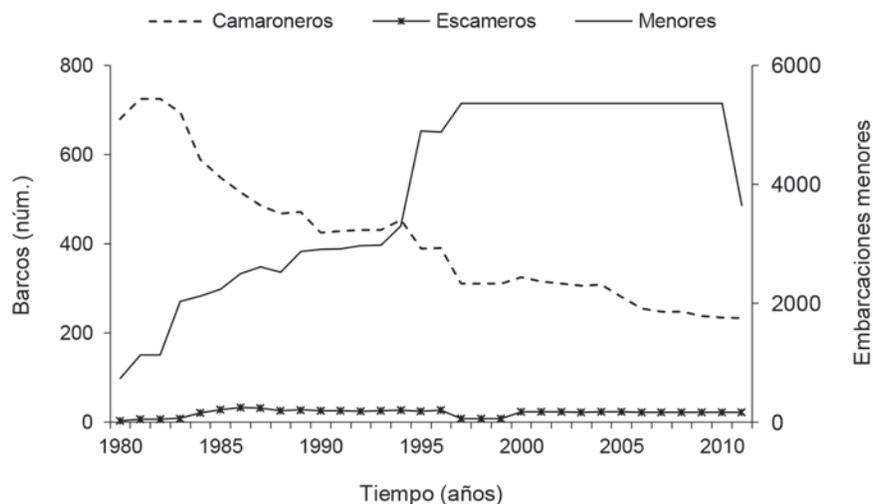


Fig. 3. Número de barcos camaroneros y escameros y embarcaciones menores registradas en el estado de Campeche de 1980 a 2011.

y la Sonda de Campeche (Tabasco y Campeche); también se pesca en el Caribe mexicano (Quintana Roo). La Sonda de Campeche forma parte de la plataforma continental al occidente de la península de Yucatán y tiene aproximadamente 50 000 millas cuadradas, desde los 200 m de profundidad hasta la playa (Sánchez-Gil *et al.* 1981). En su costa destaca la presencia de áreas naturales protegidas (Laguna de Términos, la Reserva de los Petenes y la Reserva Especial de la Biosfera Ría Lagartos) que, entre otros servicios, ofrecen hábitats y condiciones para el desarrollo de diferentes estadios de vida de múltiples especies, algunas de interés para las pesquerías.

Según Fuentes-Castellanos *et al.* (1976¹), las principales zonas de pesca de camarón en la Sonda de Campeche están frente a Ciudad del Carmen y vecindades de Laguna de Términos y en el área entre Ciudad del Carmen, Cayo Arcas, Triángulos y Campeche. La pesca incluye los camarones rosado *Farfantepenaeus duorarum* (Burkenroad 1939), blanco *Litopenaeus setiferus* (Linnaeus 1767) y café *F. aztecus* (Ives 1891). Los camarones rosado y café se pescan de noche, ya que se entierran durante el día; el camarón blanco se pesca de día. Los barcos tienen puertos en

Campeche y Ciudad del Carmen. Las embarcaciones menores pescan principalmente en lagunas y áreas cercanas a la costa camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller 1862). Otras especies de menor importancia son el camarón de roca *Sicyonia brevirostris* Stimpson 1871 y el camarón sintético *Trachypenaeus similis* (Smith 1885).

Tecnología de captura

La pesca industrial de camarón en la Sonda de Campeche inició a mediados de los años 1940, con barcos que arrastraban por popa una red de 90 pies de abertura horizontal (29.5 m) y utilizaban hielo para conservación (Villalobos 1976²). En 1960 empezaron a utilizarse dos redes por las bandas del barco, cada una de 40 a 45 pies de abertura horizontal (13 a 14.8 m), con lo que se incrementó la eficiencia de captura entre 15% y 30% (Kristjónsson 1968). Para inicios de los años setenta, la flota camaronera evolucionaba con rapidez con las siguientes tendencias: (1) aumento en tamaño, comodidad y capacidad de los barcos; (2) aumento en la potencia de propulsión; (3) aumento en el número de unidades;

1. Fuentes-Castellanos D, R G Castro-M, L Schultz, R Portugal y M Oropeza-F. 1976. Pesquería de camarón de altamar en el Golfo de México. *Memorias Simposio Biología y Dinámica Poblacional de Camarones*. Guaymas, Son. 8 a 13 de agosto.

2. Villalobos RG. 1976. Tecnología de captura e industrial del camarón en el Estado de Campeche. *Memorias Simposio Biología y Dinámica Poblacional de Camarones*. Guaymas, Son. 8 a 13 de agosto.

(4) adopción de la refrigeración como medio de conservación del producto; (5) aumento en la experiencia de los pescadores y (6) aumento en la distancia y la duración de los viajes (Fuentes-Castellanos y Portugal-Cano 1974, Portugal-Cano 1976³, Villalobos 1976⁴).

En 1976 se introdujeron las redes gemelas donde el barco remolca cuatro redes, dos por banda (Fuentes-Castellanos *et al.* 1976¹). A partir de 1986, todas las embarcaciones adoptaron dicho sistema (Navarrete del Prío *et al.* 1994). Para inicios de los años noventa, la mayoría de las embarcaciones tenía casco de acero, de 10 a 20 años de antigüedad, 20-22 m eslora, 30-40 t de capacidad de carga, motor de 300-365 HP y refrigeración (Wakida-Kusunoki 1996).

Esfuerzo de pesca

Desde el punto de vista económico, la pesquería de camarón en la Sonda de Campeche se desarrolló descansando en el alto precio del producto, pero al no existir control del esfuerzo de pesca, se dio la sobrecapitalización que mermó su rentabilidad (Arreguín-Sánchez y Chávez 1985). A mediados de los años setenta, el viaje promedio era de 15 días (Villalobos 1976²). A principios de los noventa, las embarcaciones con más de 25 años de edad trabajaban hasta 25 días en el mar y las de menos de 25 años, hasta 45 días.

La información sobre captura por viaje de pesca es limitada. Navarrete del Prío y Uribe-Martínez (1993) reportaron una tendencia al aumento de 383 kg de colas de camarón por viaje en 1981 a 530 kg/viaje en 1989. Para el camarón rosado, los valores fueron de 530 kg/viaje en 1981 y de 825 kg/viaje en 1990 y, aunque no se menciona el número de días por viaje, la tendencia se relacionó con cambios en la tecnología de pesca (Castro-Meléndez *et al.* 2000).

En 1981 había 725 barcos. En 1982 cambió el sistema de propiedad de la flota mexicana, de la

industria privada a cooperativas de producción pesquera, lo que redujo el número de barcos en operación (Arreguín-Sánchez *et al.* 1997a, b, Flores-Hernández *et al.* 1997, Gracia y Vázquez-Bader 1998). Según Navarrete del Prío *et al.* (1994), el número de viajes de pesca por año disminuyó de 3 724 en 1981 a 1 363 en 1990. En 1992 cambiaron otra vez las normas de propiedad y parte de la flota fue gradualmente traspasada a la industria privada. Por la disminución de la abundancia de camarón, en el año 2002 había 311 barcos (Navarrete del Prío 2007) y en 2011 sólo 234 (SAGARPA 2011).

Como resultado de los problemas asociados a la propiedad y la administración de la flota, así como a la devaluación de la moneda mexicana en los años ochenta, a principios de esa década se incrementó el desarrollo de la pesca artesanal de camarón rosado juvenil en estuarios y lagunas costeras (Alarcón-Fuentes y Arreguín-Sánchez 1992, 1994), que generó sobrepesca de crecimiento y disminuyó entre 10% y 20% la captura en altamar (Gracia 1995, 1997, Arreguín-Sánchez *et al.* 1997a, Gracia y Vázquez-Bader 1998).

La disminución de la captura de camarón rosado y la imposición de límites a la pesca con barcos y lanchas, llevaron a que en 1994 se autorizara la pesca de fomento de camarón siete barbas, con embarcaciones menores, con motor fuera de borda y una red de arrastre de fondo. En 1998 comenzó formalmente la pesca comercial de esta especie. Hasta el año 2002, la temporada de pesca de camarón siete barbas iniciaba en noviembre, pero a partir de 2003 empieza en octubre (Beléndez-Moreno *et al.* 2010⁵).

Tendencias de la captura

Hasta mediados de los años setenta, en la composición de la captura total de camarón en la Sonda de Campeche, el camarón rosado representó entre 90% y 98%, el camarón café entre

3. Portugal-Cano R. 1976. Captura por esfuerzo de la flota camaronesa del puerto de Campeche, Campeche en 1974. *Memorias Simposio Biología y Dinámica Poblacional de Camarones*. Guaymas, Sonora. 8 a 13 de agosto.

4. Villalobos RG. 1976. Redes camaroneeras en uso en el estado de Campeche. *Memorias Simposio Biología y Dinámica Poblacional de Camarones*. Guaymas, Son. 8 a 13 de agosto.

5. Beléndez-Moreno LF, AT Wakida-Kusunoki, G Galindo-Cortés y C Monroy-García. 2010. Fundamento técnico para el establecimiento de vedas para la pesca de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe. Dictamen técnico. Instituto Nacional de Pesca, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 41p.

2% y 9% y el camarón blanco entre 1% y 5% (Allen y Jones 1974, Fuentes-Castellanos *et al.* 1976¹, Schultz-Ruiz y Chávez 1976⁶). La captura de camarón de línea llegaba a 10 500 t con niveles de esfuerzo de 11 000 viajes por año (DOF 2012). Para la década de los años ochenta el camarón rosado representó 80%, el café 11% y el blanco 3% (Smith *et al.* 1987⁷, Navarrete del Prío y Uribe-Martínez 1993); la captura era de 5 200 t y el esfuerzo de 4 300 viajes por año (DOF 2012b). En la producción con calidad para exportación registrada entre 1990 y 2003 las especies blanco, café y rosado, representaron 11%, 30% y 59%, respectivamente (Wakida-Kusunoki *et al.* 2006). En los años noventa la captura promedio fue de 2 500 t, con 1 700 viajes. La Carta Nacional Pesquera de 2012 informa de la captura de 1 000 t de camarón entero de línea, pero no da el número de viajes (DOF 2012b).

En la segunda mitad de los años setenta se registraban en promedio 1 000 t por año de camarón sin cabeza; en los ochenta, 670 t y en los noventa, 238 t. De 2000 a 2011, el promedio fue de 61 t por año.

En la captura de barcos a lo largo de los años se incrementó el porcentaje de tallas chicas. De 1960 a 1964, 54% de la captura era de individuos grandes (menos de 31 colas de camarón por libra), 43% medianos (31 a 50 por libra) y 3% pequeños (51 o más por libra). Para 1970, 46% eran grandes, 45% medianos y 9% pequeños (Allen y Jones 1974). De 1979 a 1990, los mejores rendimientos se obtuvieron de las categorías de 26-30, 21-25 y 36-40 colas por libra (Navarrete del Prío *et al.* 1994). Para el periodo 1984-1988, 25% de la captura correspondió a individuos chicos (entre 50 y 110 mm de longitud total), 69% a medianos (120 a 170 mm LT) y 6%

a grandes (180 a 230 mm LT) (Ramírez-Rodríguez y Arreguín-Sánchez 2000).

Con referencia a la pesca artesanal de camarón siete barbas, en 1998 se registraron 1 922 t, pero en años recientes sólo 913 t. Como posibles causas de la disminución se consideran efectos de sobreexplotación y contaminación, factores económicos y climatológicos (DOF 2012b).

Dinámica de poblaciones y efectos climáticos

En la Sonda de Campeche, la temperatura superficial del mar presenta una tendencia de largo plazo al aumento, que se relacionó con cambios históricos en el patrón estacional del reclutamiento y la presencia de relaciones *stock*-reclutamiento dependencias (con baja abundancia de adultos y tendencia decreciente del reclutamiento) del camarón rosado (Ramírez-Rodríguez y Arreguín-Sánchez 2003, Ramírez-Rodríguez *et al.* 2003 y 2006, Navarrete del Prío 2007). Además se detectaron tendencias decrecientes de producción primaria asociadas a la caída de la capacidad de carga en la Sonda de Campeche (Zetina-Rejón y Arreguín-Sánchez 2002⁸; Arreguín-Sánchez 2005, Arreguín-Sánchez *et al.* 2008).

Estos procesos influyen en el comportamiento del recurso y generan incertidumbre sobre el posible éxito en las medidas de manejo que buscan la recuperación de la captura.

Fauna de acompañamiento

Los problemas asociados con la captura incidental de especies acompañantes del camarón han sido poco estudiados en la Sonda de Campeche. Fuentes-Castellanos *et al.* (1976¹) mencionan que el camarón representaba de 15% a 20% de la captura y el resto era fauna y flora asociada. Navarrete del Prío *et al.* (1994) reportan que por cada kilo de camarón se capturaban seis kilos de fauna de acompañamiento (FAC) que incluía peces de los géneros *Syacium*, *Eucinostomus*, *Synodus*,

6. Schultz-Ruiz LE y EA Chávez. 1976. Contribución al conocimiento de la biología pesquera del camarón blanco (*Penaeus setiferus* L.) del Golfo de Campeche, México. *Memorias Simposio Biología y Dinámica Poblacional de Camarones*. Guaymas, Son. 8 a 13 de agosto.

7. Smith K, V Rivera-Román, J Santos-Valencia, H Borges-Cervantes, P Loreto-Campos y J Urgell-Nacif. 1987. Evaluación de la captura y el esfuerzo pesquero de la flota camaronera del Estado de Campeche: agosto 1985 - septiembre 1986. Informe técnico (Documento interno). Instituto Nacional de la Pesca, CRIP - Ciudad del Carmen. 104p.

8. Zetina-Rejón M J y F Arreguín-Sánchez. 2002. Flujos de energía y estructura trófica de la Sonda de Campeche, Suroeste del Golfo de México. En: A Wakida-Kusunoki, R Solana-Sansóres y J Uribe-Martínez (eds.). *Memorias III Foro de camarón del Golfo de México y del Mar Caribe*. Instituto Nacional de la Pesca, México, pp: 70-77.

Trachurus, Cetengraulis, Cynoscion, Balistes, Arius, Haemulon y Pristipomoides (Yáñez-Aranzibia *et al.* 1985). Las proporciones FAC:camarón debieron ser afectadas por cambios en las redes y la introducción en 1993 de dispositivos excluidores de tortugas.

En la pesca artesanal de camarón siete barbas, la FAC representa entre 45% y 72% según la estación del año e incluye 48 especies de peces, 17 de crustáceos, seis de moluscos y dos de equinodermos (Wakida-Kusunoki y Nuñez-Márquez 2003⁹).

Los efectos de cambios ambientales y sus tendencias a largo plazo afectan al camarón, a las otras especies explotadas comercialmente y a las demás que integran las comunidades costeras. Los cambios en cada especie, como la disminución de la capacidad reproductiva del camarón blanco en la Sonda de Campeche (Rosas *et al.* 2004), y los cambios en la importancia relativa de cada especie en la comunidad son poco entendidos. Si se buscara recuperar la estructura de la comunidad a algún estado de referencia, habría que valorar los posibles efectos económicos y sociales de la disminución del esfuerzo de pesca de las diferentes flotas que operan en la Sonda de Campeche (Arreguín-Sánchez *et al.* 2008, Arreguín-Sánchez 2009).

Manejo

La pesquería de camarón es de tipo secuencial, con una captura industrial en altamar formada por individuos en su fase preadulto y adulta y una captura artesanal basada en juveniles que, excepto para el camarón siete barbas, se realiza sin permiso en áreas estuarino-costeras. El incremento de embarcaciones menores generó problemas de sobrepesca de organismos en crecimiento y conflictos entre la pesca artesanal y la industrial, problemas para el establecimiento de medidas de manejo y su cumplimiento (Wakida-Kusunoki *et al.* 2006).

Las pesquerías artesanales se distinguen por una inversión relativamente baja en artes de pesca y embarcaciones, por su bajo consumo de combustible y porque proporcionan empleos a pescadores de nivel económico bajo. Al ser camarones de talla pequeña, las ganancias son relativamente bajas. La pesquería industrial requiere mayor inversión de capital para la pesca y el consumo de combustible es alto; incluye barcos, empacadoras y comercializadoras y genera empleos relacionados con los productos y servicios necesarios para su operación.

En 1992 se prohibió de forma permanente la pesca de camarón en aguas interiores y a partir de 1993 en la franja costera de las cero a las quince millas, desde Isla Aguada, Campeche, hasta la frontera con Belice (excluidos los caladeros de Contoy), pero la actividad continuó realizándose de manera furtiva (Castro-Meléndez *et al.* 2000, SAGARPA-INAPESCA 2001¹⁰). Desde 1996 se prohibió por tiempo indefinido la pesca en la Laguna de Términos, pero no hay información acerca del grado de cumplimiento de esta medida.

Debido a la persistente tendencia a la disminución de la captura de barcos, desde 1993, el gobierno de México se propuso inducir el adecuado desenvolvimiento y el óptimo aprovechamiento de los recursos que soportan la pesquería de camarón desde el punto de vista biológico y socioeconómico. Para ello puso en práctica un sistema de administración que incluye el establecimiento de áreas restringidas a la pesca, la definición de periodos de no pesca (vedas temporales) y restricciones en el uso de artes de pesca. El marco legal que aplica a la pesca de camarón incluye la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables (DOF 2007), las reglas de operación definidas en la norma oficial mexicana NOM-002-SAG/PESC-2013 (DOF 2013) y los lineamientos marcados en la Carta Nacional Pesquera (DOF 2012a, b).

Las vedas tienen como fin proteger la reproducción de los camarones, buscando incrementar

9. Wakida-Kusunoki AT y G Nuñez-Márquez. 2003. Análisis de la pesquería del camarón siete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* de Campeche. En: AT Wakida-Kusunoki, R Solana- Sansores y J Uribe-Martínez (eds.). *Memorias del III Foro de Camarón del Golfo de México*. Campeche, 27 febrero - 1 de marzo de 2002, pp: 31-33.

10. SAGARPA-INAPESCA. 2001. *Elementos técnicos para determinar el inicio del periodo de veda de camarón en el Golfo de México y Mar Caribe en el 2001*. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación – Instituto Nacional de la Pesca, México. <http://sagarpa.inp.mx>

el reclutamiento en zonas costeras y el crecimiento individual en las lagunas, para lograr mayores rendimientos por la presencia de camarones grandes. Los estudios para definir las fechas de inicio y fin de veda son responsabilidad del Instituto Nacional de Pesca.

Antes de la imposición de vedas, la captura de camarón rosado empezaba a incrementarse en agosto, alcanzaba valores altos de octubre a enero, disminuía desde febrero, llegaba al mínimo en abril y mantenía valores bajos de mayo a julio (Fuentes-Castellanos *et al.* 1976¹). En 1994 y 1995 la veda fue del 15 de agosto al 30 de septiembre. En 1996 y 1997, del 1 de agosto al 15 de noviembre. En 1998 la veda se fraccionó en dos etapas: del 1 de mayo al 15 de julio y del 1 de septiembre al 15 de noviembre, para proteger el inicio de la reproducción y el segundo pulso de reclutamiento del camarón rosado, confiando siempre en que del 16 de julio al 31 de agosto, el esfuerzo de pesca sería mínimo porque parte de la flota se trasladaba al noroeste del Golfo de México para pescar camarón café (Uribe-Martínez y Chin-Ayala 1999, Castro-Meléndez *et al.* 2000).

En 1999 y 2000, la veda se aplicó del 1 de mayo al 15 de noviembre para proteger toda la temporada de reproducción y facilitar el crecimiento de los juveniles remanentes del primer reclutamiento (Uribe-Martínez y Chin-Ayala 1999). Las vedas desde 2001 empiezan en mayo y concluyen en octubre o noviembre y afectan la distribución del esfuerzo pesquero de la flota camaronera del Golfo de México (Wakida-Kusunoki *et al.* 2010).

Impacto de las vedas

Las vedas no han resultado en la recuperación de las capturas de camarón y, debido a la precaria situación económica, el sector productivo se resiste a cumplir con las medidas administrativas. La estacionalidad de la veda resulta en escasos ingresos para los pescadores, pues no son compensados con otros empleos temporales. Esta situación se agrava porque por lo regular los pescadores no cumplen con los requerimientos de mano de obra calificada de otros sectores de la economía (Anónimo 2010).

Aunque la veda protege los periodos importantes de reproducción y crecimiento de los ca-

marones blanco y rosado, la pesca ilegal en lagunas y aguas someras es intensa (Díaz de León *et al.* 2004). En el caso del camarón rosado, el fracaso de las vedas se relaciona con una falla en el reclutamiento, cuya tendencia se ha mantenido y no deja otra opción que reducir la mortalidad por pesca para tratar de estabilizar y recuperar la población (Ramírez-Rodríguez 2002). Los modelos de simulación indican que –suponiendo un *stock* estable–, si se cerrara la pesca por diez años, se esperaría una recuperación de la biomasa de 20% (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2000).

En 2001 se reconocía que los niveles de captura de camarón eran muy bajos y no había señales de aumento debido a la reducida presencia de camarones blanco y rosado, pero el sector productivo (en particular el artesanal) continuó exigiendo acceso al recurso (SAGARPA-INAPESCA 2001¹⁰). En 2005, la situación no había cambiado y la pesca de camarón siete barbas se encontraba en niveles de sobre esfuerzo pesquero (Wakida-Kusunoki *et al.* 2006).

La Carta Nacional Pesquera de 2012 informa que la captura promedio por embarcación en noviembre de 1994 a 1998 era de 79 kg de colas/día de pesca y que el rendimiento promedio de las últimas diez temporadas todavía estaba por abajo de ese punto de referencia objetivo. Según la Carta, el camarón rosado está en deterioro (sobreeplotado) y es necesario continuar con el esquema de manejo del recurso para disminuir la mortalidad por pesca en las etapas críticas del ciclo de vida. El aprovechamiento del camarón siete barbas está en el máximo permisible y, aunque la flota óptima estimada es de 273 embarcaciones, había registradas 290 (DOF 2012b).

Discusión

La pesquería de camarón en la Sonda de Campeche está en crisis desde principios de los años 2000. En los últimos años, la capacidad de procesamiento de la planta industrial es excesiva para la cantidad de camarón que se descarga. En Ciudad del Carmen ya no hay plantas maquiladoras de camarón, aunque el puerto dispone de tres dársenas para los barcos. En el puerto de Campeche en 2005 operaban cinco de las once plantas maquiladoras que existían en 1998 (Wakida-

Kusunoki *et al.* 2006). Por otra parte, los precios del camarón de exportación se ven afectados por la oferta de camarón de cultivo y la captura se dirige al mercado nacional, por lo que disminuye la necesidad de maquilar y de empleo.

A principios de 2013 las condiciones de la pesquería de camarón de alta mar en Campeche indicaban niveles de quiebra. Las noticias mencionaban capturas y precios bajos, el beneficio de subsidios para diesel para sólo 87 barcos y que armadores y pescadores contribuían económicamente para poder salir a pescar. La principal demanda del sector productivo es mantener la captura, pero maximizar la producción y mantener la actividad de la pesca en el mismo nivel son objetivos mutuamente excluyentes (Wakida-Kusunoki *et al.* 2006).

Los cambios en la pesca de la Sonda de Campeche son evidentes y responden a criterios sociales y económicos directamente relacionados con la disponibilidad de recursos, el valor de la captura y los costos de operación de barcos y lanchas. La disminución del camarón y el aparente cambio de especies objetivo a lo largo de los años, también implican cambios en la estructura del ecosistema, asociados a la remoción de biomasa de especies de diferentes niveles tróficos. Determinar los grados adecuados de aprovechamiento de cada especie es difícil por las diversas formas en que pueden interactuar y los efectos económicos y sociales que implica el manejo de flotas (Arreguín-Sánchez *et al.* 2004).

Para que el manejo pesquero sea efectivo es necesario considerar el uso óptimo sostenible de los recursos y el mantenimiento de los valores naturales en el largo plazo, la preservación de la integridad de los ecosistemas en su estructura y su función, lograr que las estructuras de manejo reconozcan la complejidad de éstos y utilizar indicadores de niveles de salud de los recursos, viabilidad económica, aceptación social y gobernabilidad (Díaz de León *et al.* 2004). Hay que evaluar la integralidad y la efectividad de las políticas públicas. La pérdida de recursos marinos en el Golfo de México representa un riesgo significativo a la seguridad alimentaria.

El problema sobrepasa la Sonda de Campeche y abarca también el Golfo de México por las interdependencias del gran ecosistema y la presencia de problemas por el desarrollo poco pla-

nificado de actividades agropecuarias, urbanas e industriales, la contaminación de la zona costera y marina, y las afectaciones a la población, infraestructura y actividades económicas por fenómenos y riesgos naturales (Zárate-Lomelí *et al.* 2004).

La alta diversidad de hábitats en que las especies desarrollan sus estadios de vida y sus interacciones, obliga a cambiar la visión de manejo de una pesquería por la de manejo de múltiples pesquerías en el marco de los procesos del ecosistema. Todo tiene que ver con el análisis de variables de tipo ambiental, biológico, ecológico, tecnológico, social, económico y político y requiere la participación de usuarios y autoridades en materia de pesquerías, ordenamiento ecológico, conservación, legislación ambiental y economía (Arenas-Fuentes y Jiménez-Badillo 2004). También es indispensable el cumplimiento de leyes, reglamentos y normas, en los ámbitos federal y estatal, que inciden directa e indirectamente en el manejo y la gestión de la zona costera y sus recursos.

Las propuestas de manejo integral de zonas costeras son complejas (Ramírez-Rodríguez *et al.* 2009), pero sus fines son suficientemente claros e importantes. Para el Golfo de México, Zárate-Lomelí *et al.* (2004) proponen como objetivos preservar y proteger la productividad, la biodiversidad y el funcionamiento básico de los ecosistemas costeros; promover y garantizar el desarrollo sustentable de actividades económicas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; contener, prevenir y revertir la contaminación y el deterioro de la zona costera desde las actividades desarrolladas en tierra y mar; restaurar y rehabilitar áreas, ecosistemas y procesos ecológicos críticos dañados; reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos, infraestructura y actividades productivas ante los riesgos naturales. Así como promover la integración y la elaboración de políticas con consenso social para el desarrollo regional sustentable.

En este contexto se planteó el programa de ordenamiento ecológico marino y regional del Golfo de México y el Mar Caribe (SEMARNAT 2012), instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas. En el caso de las pesquerías propone la recuperación de su salud

y del potencial productivo por medio de 55 acciones, algunas incluidas en el Programa Sectorial de Crecimiento Económico de Campeche (Anónimo 2010). Por ejemplo, la construcción y el reforzamiento de cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras, el fortalecimiento de mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales, la instrumentación de campañas de vigilancia, la diversificación de especies en explotación comercial, el redimensionamiento de flotas pesqueras y esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación y la promoción de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.

Parte del problema es la definición de alternativas económicas para los que deben dejar la pesca. En 2011, el estado de Campeche tenía alrededor de 840 000 habitantes y 44% de ellos conformaba la población económicamente activa (60% en servicios y comercio, 20% en agropecuarias, 3% en minería y electricidad, 9% en manufacturas y 8% en construcción). El producto interno bruto fue de 816 mil millones de pesos. Las actividades primarias (agropecuarias y pesca) aportaron 0.6%, la minería (petróleo) 86.7%, la construcción e industrias manufactureras 3.8% y las actividades terciarias 8.9% (SE 2012). Probablemente, las acciones para la búsqueda de empleos alternativos para los que dejen la pesca deberían ser más dirigidas a lo relacionado con el desarrollo en turismo (ecológico y de aventura), maricultura y biotecnología (Fitch-Ratings 2011).

La pesca, dejada a su inercia, no representa una opción de peso para la construcción de un futuro más promisorio para el estado de Campeche (Toledo 2009¹¹). Llegará el momento en que el petróleo reduzca su participación en el Producto Interno Bruto del estado, como en su momento sucedió con el palo de tinte, el chicle y el camarón, y es necesario aprovechar esos ingresos para invertir en el futuro de la región y no

sólo para el pago de indemnizaciones y la conformación de fondos y fideicomisos. Para ello, es preciso que las autoridades y los representantes de las principales organizaciones empresariales, académicas y sociales logren acordar una estrategia viable de desarrollo, en el marco de referencia de los criterios de sustentabilidad como fundamento de la competitividad.

Literatura citada

- Alarcón-Fuentes T y F Arreguín-Sánchez. 1992. La pesca de camarón rosado en Sabancuy y Champotón, Campeche. *Jaina Bol. Inf.* 3(4): 20.
- Alarcón-Fuentes T y F Arreguín-Sánchez. 1994. Selectividad de artes de pesca utilizadas para la explotación de camarón rosado *Penaeus duorarum* en aguas interiores de la región del Banco de Campeche, México. *Invest. Marinas, Cuba* 15(4): 45-53.
- Allen DM y AC Jones. 1974. *Campeche shrimp fishery. Unit fishery description.* Southeast Fisheries Center NMFS/NOAA. 56p.
- Anónimo. 2010. *Programa sectorial de crecimiento económico 2010-2015, Campeche México.* Gobierno del Estado de Campeche. 298p.
- Arenas-Fuentes V y L Jiménez-Badillo. 2004. La pesca en el Golfo de México. Hacia mayores biomásas en explotación. En: M Caso, I Pisanty y E Ezcurra (eds.). *Diagnóstico ambiental del Golfo de México.* Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología/Instituto de Ecología AC/Harte Research Institute for the Gulf of Mexico, pp: 757-769.
- Arias-Rodríguez JM y H Ireta-Guzmán. 2009. *Pesca y petróleo en el Golfo de México.* Asociación Ecológica Santo Tomás. Villahermosa, Tabasco. 34p.
- Arreguín-Sánchez F. 2005. Scientific advice for the management of benthic fisheries in Mexico: present status and perspectives. Proc. Simp. Fishing Impact on benthic ecosystems. *Amer. Fish. Soc. Proc. Symp.* 41: 59-71.
- Arreguín-Sánchez F. 2009. Cambio climático y el colapso de la pesquería de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) de la sonda de Campeche. En: E Rivera-Arriaga, I Azuz-Adeath, GJ Villalobos-Zapata y L Alpuche-Gual (eds.). *Cambio Climático en México un Enfoque Costero-Marino.* Universidad Autónoma de Campeche, pp: 399-410.

11. Toledo. 2009. *Estudio para determinar alternativas económicas para el municipio de El Carmen Campeche México.* Toledo Consultoría Especializada. 260p.

- Arreguín-Sánchez F y EA Chávez. 1985. Estado del conocimiento de las pesquerías de camarón en el Golfo de México. *Investigaciones Marinas CICIMAR* 2: 23-44.
- Arreguín-Sánchez F, LE Schultz-Ruíz, A Gracia, JA Sánchez y T Alarcón. 1997a. Estado actual y perspectivas de las pesquerías de camarón. *En: D Flores-Hernández, P Sánchez-Gil, J C Seijo y F Arreguín-Sánchez (eds.) Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México.* Universidad Autónoma de Campeche, *EPOMEX Serie Científica* 7: 185-203.
- Arreguín-Sánchez F, LE Schultz-Ruíz, A Gracia, JA Sánchez y T Alarcón. 1997b. Las pesquerías de camarón de altamar: explotación, dinámica y evaluación. *En: D Flores-Hernández, P Sánchez-Gil, JC Seijo y F Arreguín-Sánchez (eds.) Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México.* Univ. Autón. Campeche, *EPOMEX Serie Científica* 7: 145-172.
- Arreguín-Sánchez F, M Zetina-Rejón, S Manickhand-Heileman, M Ramírez-Rodríguez y L Vidal. 2004. Simulated response to harvesting strategies in an exploited ecosystem in the southwestern Gulf of Mexico. *Ecological Modelling* 172: 421-432.
- Arreguín-Sánchez F y E Arcos-Huitrón. 2007. Fisheries catch statistics for Mexico. *En: D Zeller y D Pauly (eds.) Reconstruction of marine fisheries catches for key countries and regions (1950-2005).* Fisheries Centre, University of British Columbia. *Fisheries Centre Research Reports* 15(2): 81-104.
- Arreguín-Sánchez F, M Zetina-Rejón y M Ramírez-Rodríguez. 2008. Exploring ecosystem-based harvesting strategies to recover the collapsed pink shrimp (*Farfantepenaeus duorarum*) fishery in the southern Gulf of Mexico. *Ecological Modelling* 214: 83-94.
- Castro-Meléndez RG, LE Schultz-Ruíz, AT Wakida-Kusunoki, JI Fernández-Méndez, ME Sandoval-Quintero, M Medellín-Ávila, I Hernández-Tabares, G Núñez-Márquez, F Aguilar-Salazar, A González-Cruz, J Rivas-Villegas, J Uribe-Martínez, C Soto-Aguirre, A Severino-Hernández y J Santos-Valencia. 2000. Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. *Penaeus brasiliensis*, *P. setiferus*, *P. duorarum*, *P. aztecus*, *Xiphopenaeus kroyeri*. *En: A Aguilar-Ibarra, P Arenas-Fuentes, L Beléndez-Moreno, JI Fernández-Méndez, L López-González, I Ortiz-Fortunat, P Sierra-Rodríguez, P Ulloa-Ramírez y A Díaz de León-Corral (eds.) Sustentabilidad y pesca responsable en México: evaluación y manejo.* Instituto Nacional de la Pesca/Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, pp: 357-420.
- CONAPESCA. 2011. *Anuario estadístico de acuacultura y pesca 2011.* SAGARPA/CONAPESCA/Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. 311p.
- Díaz de León A, JI Fernández, P Álvarez-Torres, O Ramírez-Flores y LG López-Lemus. 2004. La sustentabilidad de las pesquerías del Golfo de México. *En: M Caso, I Pisanty y E Ezcurra (eds.) Diagnóstico ambiental del Golfo de México.* Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología/Instituto de Ecología/Harte Research Institute for the Gulf of Mexico, pp: 727-753.
- DOF 2007. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Diario Oficial de la Federación, México.* 24 de julio de 2007.
- DOF. 2012a. Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Diario Oficial de la Federación, México.* 24 de julio de 2007.
- DOF. 2012b. Actualización de la Carta Nacional Pesquera. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Diario Oficial de la Federación, México.* 24 de agosto de 2012, secciones 1 a 3.
- DOF. 2013. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SAG/PESC-2013, para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Diario Oficial de la Federación, México.* 11 julio 2013, sección 1.
- FitchRatings. 2011. *Análisis de calificación Campeche.* Boletín 194. 10p.
- Flores-Hernández D, P Sánchez-Gil, JC Seijo y F Arreguín-Sánchez. 1997. Panorama de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México. *En: D Flores-Hernández, P Sánchez-Gil, JC Seijo y F Arreguín-Sánchez (eds.) Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México.* Universidad Autónoma de Campeche, *EPOMEX Serie Científica* 7: 1-17.
- Fuentes-Castellanos D y R Portugal-Cano. 1974. Análisis del poder de pesca de la flota camaronera del Puerto de Campeche, Campeche. Instituto Nacional de Pesca. *Serie Informativa* 19: 30p.
- Gold-Bouchot G, O Zapata-Pérez, E Noreña-Barroso, M Herrera-Rodríguez, V Ceja-Moreno y M Zavala-Coral. 1999. Oil pollution in the Southern Gulf of Mexico. *En: H Kumpf, K Steindinger*

- y K Sherman (eds.). *The Gulf of Mexico large marine ecosystem. Assessment, sustainability, and management*. Blackwell Science. Malden, MA, USA, pp: 372-382.
- Gracia A. 1995. Impacto de la pesca artesanal sobre la producción del camarón rosado *Penaeus (Farfantepenaeus) duorarum* Burkenroad 1939. *Ciencias Marinas* 21(3): 343-359.
- Gracia A. 1997. Pesquería artesanal de camarón. En: D Flores-Hernández, P Sánchez-Gil, JC Seijo y F Arreguín-Sánchez (eds.). *Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México*. Universidad Autónoma de Campeche, *EPOMEX Serie Científica* 7, pp: 173-184.
- Gracia A y AR Vázquez-Bader. 1998. The effects of artisanal fisheries on penaeid shrimp stocks in the Gulf of Mexico. En: F Funk, TJ Quinn II, J Heifetz, JN Ianelli, JE Powers, JF Schweigert, PJ Sullivan y CI Zhang (eds.). *Symposium on Fishery Stock Assessment Models. Alaska Sea Grant College Program, AK-SG-98-01. American Fisheries Society* 15: 977-998.
- Klima EF, RG Castro-Meléndez, N Baxter, FJ Patella, TJ Cody y LF Sullivan. 1987. MEXUS-Gulf shrimp research, 1978-1984. *Marine Fisheries Review* 49(1): 21-30.
- Kristjonsson H. 1968. Techniques of finding and catching shrimp in commercial fishing. En: MN Mistakidis (ed.). *Actas de la conferencia científica mundial sobre biología y cultivo de camarones y gambas*. Cd. de México, 12-21 junio 1967. Vol. 2. Documentos de reseña, resumen regional y documentos de investigación. *FAO Fisheries Report* 57(2): 125-192.
- Lerliche-Guzmán LF. 1995. *Isla del Carmen: La historia indecisa de un puerto exportador. El caso de la industria camaronera (1947-1982)*. Gobierno del Estado de Campeche/Universidad Autónoma del Carmen/Instituto de Cultura de Campeche, México. 226p.
- Navarrete del Prío A y JA Uribe-Martínez. 1993. Evaluación de la pesquería industrial de camarón de altamar del Puerto de Campeche, México, en el periodo 1981 a 1990. *Ciencia Pesquera* 10: 33-41.
- Navarrete del Prío A, H Garduño y A Gracia. 1994. Estado actual de la pesquería de camarón en altamar del Golfo de México y el Caribe Mexicano. En: *Atlas pesquero de México. Pesquerías relevantes*. Secretaría de Pesca/Instituto Nacional de Pesca, México, CENEDIC, Universidad de Colima (CD multimedia).
- Navarrete del Prío AF. 2007. Análisis de la biología pesquera de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum* Burkenroad 1939), en la Sonda de Campeche, Campeche, México. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 158p.
- Ramírez-Rodríguez M y F Arreguín-Sánchez. 2000. Growth of pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* (Burkenroad 1939) in Campeche Sound, Mexico. *Crustaceana* 73(10): 1263-1272.
- Ramírez-Rodríguez M, EA Chávez y F Arreguín-Sánchez. 2000. Perspectiva de la pesquería de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum* Burkenroad) en la Sonda de Campeche, México. *Ciencias Marinas* 26(1): 97-112.
- Ramírez-Rodríguez M. 2002. Impacto de las vedas en la pesquería del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* en la Sonda de Campeche. Tesis de Doctorado. CICIMAR, Instituto Politécnico Nacional, México. 79p.
- Ramírez-Rodríguez M y F Arreguín-Sánchez. 2003. Spawning Stock - Recruitment relationship of pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* in the southern Gulf of Mexico. *Bulletin of Marine Science* 72(1): 123-133.
- Ramírez-Rodríguez M, F Arreguín-Sánchez y D Lluch-Belda. 2003. Recruitment patterns of the pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* in the southern Gulf of Mexico. *Fisheries Research* 65: 81-88.
- Ramírez-Rodríguez M, F Arreguín-Sánchez y D Lluch-Belda. 2006. Efecto de la temperatura superficial y la salinidad en el reclutamiento del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* (Decapoda: Penaeidae), en la Sonda de Campeche, Golfo de México. *Revista Biología Tropical* 54(4): 1241-1245.
- Ramírez-Rodríguez M, G de la Cruz-Agüero y C López-Ferreira. 2009. Caracterización socioeconómica del ordenamiento ecológico marino: representación de impactos de las actividades socioeconómicas en el ambiente marino. En: A Córdova y Vázquez, F Rosete-V, G Enríquez-H y B Hernández de la T (eds.). *Ordenamiento ecológico marino: visión integrada de la regionalización*. SEMARNAT/Instituto Nacional de Ecología, pp: 113-150.
- Rosas C, EL Cooper, C Pascual, R Brito, R Gelabert, T Moreno, G Miranda y A Sánchez. 2004. La condición reproductiva del camarón blanco *Litopenaeus setiferus* (Crustacea; Penaeidae): evidencias de deterioro ambiental en el sur del Golfo de México. En: M Caso, I Pisanty y E Ezcurra (eds.). *Diagnóstico ambiental del Golfo de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de

- Ecología/Instituto de Ecología/Harte Research Institute for the Gulf of Mexico, pp: 789-819.
- SAGARPA. 2011. *Anuario estadístico de acuacultura y pesca*. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, SAGARPA, México, D.F. 311p.
- Sánchez-Gil P, A Yáñez-Arancibia y F Amezcua-Linares. 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (verano 1978). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, UNAM 8(1): 209-240.
- SE. 2012. ProMéxico, inversión y comercio, Campeche. Secretaría de Economía. http://mim.promexico.gob.mx/Documentos/PDF/mim/FE_CAMP_vf.pdf
- SEMARNAT. 2012. Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Diario Oficial de la Federación. México*. 24 de noviembre de 2012. 292p.
- Sierra CJ. 1998. *Breve Historia de Campeche*. El Colegio de México/Fideicomiso Historia de las Américas/Fondo de Cultura Económica. 250p.
- Uribe-Martínez JA y ME Chin-Ayala. 1999. Abundancia relativa y composición del camarón rosado de la Sonda de Campeche (Otoño 1998). *Zoología Informa* 41: 53-68.
- Wakida-Kusunoki AT. 1996. Modelación del esfuerzo pesquero de la flota camaronera de Ciudad del Carmen, Campeche, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Marinas, Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Universidad Autónoma de Baja California, México. 46p.
- Wakida-Kusunoki AT, R Solana-Sansores, ME Sandoval-Quintero, G Núñez-Márquez, J Uribe-Martínez, A González-Cruz y M Medellín-Ávila. 2006. Camarón del Golfo de México y Mar Caribe. *En: F Arreguín-Sánchez, L Beléndez-Moreno, I Méndez-Gómez-Humarán, R Solana-Sansores y C Rangel-Dávalos (eds.). Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y Manejo*. INAPESCA/SAGARPA, pp: 425-476.
- Wakida-Kusunoki A, F Arreguín-Sánchez, A González-Cruz y JT Ponce-Palafox. 2010. Análisis de la distribución espacial del esfuerzo pesquero de la flota camaronera mexicana en el Golfo de México y el mar Caribe por medio del sistema satelital de monitoreo de embarcaciones. *Ciencia Pesquera* 18(1): 43-50.
- Yáñez-Arancibia A, P Sánchez-Gil, G Villalobos y R Rodríguez-Capetillo. 1985. Distribución y abundancia de las especies dominantes en las poblaciones de peces demersales en la plataforma continental mexicana del Golfo de México. *En: A Yáñez-Arancibia (ed.) Recursos pesqueros potenciales de México: la fauna acompañante del camarón*. PUAL/UNAM/SEPESCA, México, pp: 315-397.
- Zárate-Lomelí D, A Yáñez-Arancibia, JW Day, M Ortiz-Pérez, A Lara-Domínguez, C Ojeda de la Fuente, LJ Morales-Arjona y S Guevara-Sada. 2004. Lineamientos para el programa regional de manejo integrado de la zona costera del Golfo de México y el Caribe. *En: M Caso, I Pisanty y E Ezcurra (eds.). Diagnóstico ambiental del Golfo de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología/Instituto de Ecología/Harte Research Institute for the Gulf of Mexico, pp: 897-933.

Recibido: 27 de enero de 2015.

Aceptado: 10 de abril de 2015.