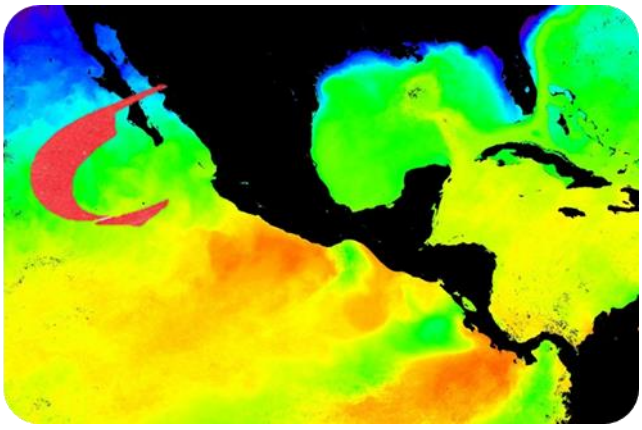
ANEXO 9

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA
Dirección General de Adjunta de Investigación en el Pacífico.



Informe Técnico

Programa Camarón del Pacifico

"LA PESQUERÍA DE CAMARON EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA ".

Noviembre de 2014.

LA PESQUERÍA DE CAMARON EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Alma Rosa García Juárez, Darío Chávez Herrera y Concepcion Enciso Enciso

INTRODUCCIÓN

La producción de camarón por pesca y acuacultura en el mundo es alrededor de 6 millones 400 mil toneladas de camarón entero y representa divisas superiores a los 20 mil millones de dólares anuales (FAO, 2007). En México, el camarón es uno de los recursos pesqueros más importantes. En el 2012 se desembarcaron 61,531 toneladas de camarón. La producción de camarón silvestre presentó una tasa media de crecimiento anual del 0.71% de 1998 al 2012, por su nivel de producción destacaron Sinaloa con 19,533 toneladas (peso vivo) y Sonora con 9,300 toneladas, (SAGARPA, CONAPESCA 2012). La pesquería de camarón en el Pacífico mexicano se sostiene principalmente en cuatro especies de camarones peneidos, denominados comúnmente: café *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900), azul *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874), blanco *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) y rojo o cristal *Farfantepenaeus brevirostris* (Kingsley, 1878).

La especie más abundante es el camarón café y se distribuye en todo el Pacífico mexicano; le siguen en abundancia el camarón azul, concentrado en la costa este de la península de Baja California, Sonora y Sinaloa hasta el Río Piaxtla; del sur del Río Piaxtla hasta el Golfo de Tehuantepec lo sustituye en abundancia el camarón blanco; mientras que el camarón rojo aparece en menor proporción en todas las zonas al sur del Río Piaxtla en Sinaloa.

Se han realizado diversos estudios en aspectos relacionados al ciclo de vida de los camarones peneidos del Pacífico mexicano, que incluyen reproducción, migración, reclutamiento y crecimiento. Entre los trabajos más destacados se encuentran estudios sobre la biología de camarones en la laguna de Huizache-Caimanero, así como en esteros y lagunas del sur de Sinaloa (Chapa-Saldaña, 1966; Soto, 1969; Lluch-Belda *et al*., 1972; Soto y Bush, 1975); análisis poblacionales de camarón blanco en lagunas del sur de Sinaloa (Chapa-Saldaña y Soto-López, 1969; Edwards, 1978); y de migración de postlarvas en el sur de Sinaloa (López, 1967; Cabrera, 1970; Macias-Regalado, 1973; Ortega y Nuñez, 1974). En los trabajos de ecología y hábitos de los camarones realizados por

Loesch (1980), Grijalva-Chon y Barraza-Guardado (1992) Romero-Sedano *et al*. (2004) y Valenzuela-Quiñones (2007) obtuvieron resultados que evidenciaron la preferencia de camarones adultos y maduros al interior de las lagunas de Sonora.

Del Valle-Lucero y Martín. (1995), describieron la ecología de los peneidos para las especies que requieren de los sistemas estuarinos para crecer. Aunque esta es aplicable para los sistemas estuarinos con conexión efímera al mar y circulación positiva (Kjerfve, 1986; Bernard y Froneman, 2005). El ciclo de vida, no debe ser generalizado para la diversidad de ambientes costeros. En lagunas de zonas áridas, con comunicación permanente al mar y características anti-estuarinas, los camarones peneidos presentan un ciclo de vida que difiere en algunos aspectos ecológicos del que generalmente es aceptado para las otras condiciones (Romero-Sedano *et al*., 2004). Estos sistemas son los más comunes en la región noroeste del Golfo de California (Arreola-Lizárraga *et al*., 2004).

Las lagunas costeras ubicadas en la costa este del Golfo de California, principalmente entre los 26º–28º N, comparten características geomorfológicas y de intercambio de agua con el océano, así como influencia de un clima árido y de la provincia oceanográfica golfo inferior propuesta por Roden y Emilsson (1980), quienes caracterizaron por amplitudes de marea menores a un metro, temperaturas superficiales de 17 °C en invierno y 26 °C en verano, salinidades relativamente altas, con variaciones mínimas (35 – 36 ups), y corrientes superficiales con dirección predominante hacia el sureste en invierno, y hacia el noroeste en verano (Arreola-Lizárraga *et al.,* 2003). En las lagunas del Golfo de California se han capturado postlarvas de camarón en el Estero del Soldado, y la laguna de La Cruz, Sonora (Loesch, 1980; Grijalva-Chon y Barraza-Guardado, 1992). En el mismo periodo fueron encontrados juveniles de camarón café y camarón azul en la laguna de La Cruz, Sonora (Loesch, 1980; Grijalva-Chon y Barraza-Guardado, 1992). Romero-Sedano *et al*. (2004) encontró que el camarón café puede madurar al interior de las laguna costera de Agiabampo, en los límites de Sinaloa y Sonora.

Los ecosistemas manejados adecuadamente soportan la explotación de sus recursos naturales, permitiendo un desarrollo armónico de las poblaciones humanas que de ellos se benefician. Este depende de los usos y costumbres de los pobladores, la seguridad en la tenencia de la tierra y en el cumplimiento o no de las leyes, normas y reglamentos, el cual asegura la conservación y

propiedades del paisaje, la variación de las especies explotables comercialmente y las consideradas en situación crítica (León, 2004).

HISTORIA DE LA PESCA DE CAMARÓN

Como en la mayoría de las pesquerías de camarones en el mundo, en México la explotación se basa en diferentes fases del ciclo de vida de la especie, y en diferentes cuerpos de agua, por lo que se denomina secuencial (García y Le Reste, 1986). La pesca se realiza en dos niveles, divididos en el artesanal e industrial.

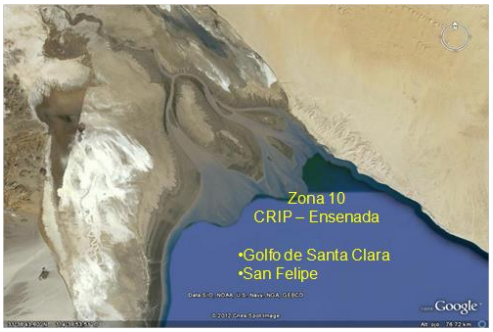
La explotación de los camarones en México, data desde antes de 1921, cuando se realizaron los primeros embarques de camarón enhielado en el puerto de Topolobampo (Hernández, 1988). En la siguiente década comenzaron a operar embarcaciones de bandera japonesa que ubicaron las principales áreas de pesca (Magallón-Barajas, 1987. Durante este periodo, México se incorporó a la pesquería con 17 barcos modificados como arrastreros, época que se conoce como el inicio de la pesquería de altamar por la flota mexicana. La pesquería de camarón de altamar alcanzó su mayor auge a partir de 1950, sobre todo en la zona noroeste y el Golfo de California, seguido de una fuerte caída a principios de los años setentas (Magallón-Barajas, 1987; López-Martínez *et al*., 2000).

A finales del años ochenta, la pesquería del camarón enfrentó una crisis de producción donde los volúmenes de captura comenzaron a descender de 275,043 a 33, 623 kg en un periodo de cinco años, debido a la sobre explotación pesquera realizada en aquella región del país (McGuiere, 1993). La crisis de la pesca se agudizó con el cambio de régimen en el pago de las deudas, ya que el banco BanPesca que capitalizaba las cooperativas se cerró pasando las deudas a la banca privada (Valdez-Gardea, 2001). En 1990, se dejó de prestar dinero a las cooperativas por el banco y se vieron obligadas a disminuir su flota pesquera, casi hasta la mitad de la misma (McGuiere, 1993).

Se inició un periodo de desempleo para los pescadores que se quedaron sin fuente de empleo, y se produjo una reacción en cadena donde empresas relacionadas con la actividad pesquera también se cerraron: embarcaderos, astilleros, plantas procesadoras y congeladoras. Las cooperativas

tuvieron que vender la mayoría de sus barcos, congeladoras y empacadoras (Greenberg y Vélez-Ibáñez, 1993).

En el Alto Golfo de California, a mediados de los años cuarenta, la explotación de la población de la totoaba era la principal actividad, tras la caída de esta pesquería el esfuerzo de la pesca dentro de la zona del Alto Golfo de California se dio sobre el camarón (Cisneros *et al*.,1995), Figura ….



Localización de la zona de muestreo en el Alto Golfo de California (AGC).

En 1930 aparecen las primeras sociedades cooperativas pesqueras y para la década de los cuarenta se empezaron a dar los primeros apoyos a la industria del camarón. Las capturas de éste crustáceo pasó de 690 en 1930 a 51, 766 toneladas, en 1980, los barcos se transformaron y pasaron de ser de madera a acero con capacidades distintas que fueron de las 11 t por barco hasta 70 toneladas respectivamente, con mejoras técnicas.

Ante la falta de nuevos créditos, un gran número de cooperativas vendieron sus barcos a precios muy bajos a inversionistas privados, y en 1991 dejó de ser la pesca del camarón exclusivo para las cooperativas (Vásquez-León, 1993). En 1987 existían 276 embarcaciones en el Alto Golfo y para 1993, solamente quedaban 123 barcos y en 2013 solo 9 embarcaciones. Esta reducción en el número de embarcaciones no sólo afectó directamente a las cooperativas en el número de socios, y en la economía de las comunidades de San Felipe, Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, ya que también se vieron afectadas las empresas que se generaron alrededor de la pesca del camarón

como las empacadoras, congeladoras, hieleras, transportes, etc. Aunque el problema no fue mayor en las comunidades de San Felipe y Puerto Peñasco, ya que en ellas presentaron otras alternativas económicas que podían emplear de manera inmediata a aquellos trabajadores de la pesca, que se quedaban sin trabajo (McGuire, 1993).

En 1980 se inició la construcción de la infraestructura portuaria nacional donde San Felipe en Baja California y Puerto Peñasco en Sonora. No obstante, para finales de los ochenta, decae la pesca de camarón afectando directamente la economía regional y de las cooperativas, por lo que se tuvieron que encontrar nuevas oportunidades de pesca, particularmente en lo que respecta a la captura de especies de escama (Valdez-Gardea, 2001).

Con ello, se empezó a diversificar la pesca, a partir de esta etapa las embarcaciones se adaptaron a las nuevas circunstancias, y se empezaron a capturar peces con especies como el chano y la sierra, que no son económicamente atractivas como el camarón, pero que se encuentran en abundancia en la región. En el año 1993, la corvina golfina reapareció en la región provocando el regreso de los pescadores a la actividad, y la migración de personas de otras regiones del país a esa zona de pesca (Valdez-Gardea, 2001). En este mismo año que entró en vigor la Reserva de la Biosfera del Alto Golfo de California.

Para entonces las cooperativas pesqueras no contaban ya con embarcaciones mayores, y al diversificarse la pesca, adquirieron embarcaciones menores o pangas, llegando a números que en ocasiones resultaron mayores el número de socios que había por cooperativa (SAGARPA, 2005). En 1995 la captura de camarón se formalizó por sector de ribera y hasta la fecha se realiza en embarcaciones de fibra de vidrio y con motor fuera de borda, utilizando el arte de pesca autorizado para esta zona, además, los pescadores empezaron a alternar la pesca deportiva con la comercial durante el año, sobre todo en las comunidades de San Felipe y Puerto Peñasco.

Por otra parte, a principios de los noventa se realizó en Mazatlán, Sinaloa, el Taller para la Identificación de Áreas Marinas Prioritarias para la Conservación, organizado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y el World Wildlife Found (WWF). Ahí, y con la participación de

diversos investigadores, se decidió incorporar a la región dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas en México (SMANP) (Ferman-Almada, 1994). Esta decisión contó con el respaldo del sector industrial camaronero y en 1993 la zona fue decretada Reserva de la Biosfera (CICTUS, 1994), incorporándose al Sistema Internacional de Reservas de la Biosfera, y el cual cumple con el modelo desarrollado por la Naciones Unidas en el Programa de "El Hombre y la Biosfera" (Cudney y Turk, 1998).

La Reserva está divida en dos zonas distintas de manejo: una zona núcleo que tiene la finalidad de conservar el medio ambiente en su estado natural, y que es una zona de criadero y desove de especies comerciales, endémicas y en peligro de extinción; y de una zona de amortiguamiento, que busca un balance entre las actividades antropogénicas y la naturaleza, permitiéndose la explotación de los recursos naturales bajo ciertos criterios de manejo (Campoy, 1998).

El pescador en la reserva ha experimentado una diversidad de cambios en el modo de pescar durante el tiempo. A partir de la entrada en vigor de la Reserva, algunas modificaciones se han venido en las artes de pesca para hacer la actividad sustentable.

La Reserva ha presentado un cierto beneficio, ya que la pesca de las especies que se explotan se ha mantenido estable durante el tiempo que lleva establecida en la región, y ha permitido el crecimiento de la flota pesquera en ciertos periodos, manteniendo una producción compatible con la productividad del ecosistema marino.

MANEJO DE LA PESQUERÍA DE CAMARÓN

Se trata de una pesquería multiespecífica, donde todas las especies de interés comercial se capturan y se rigen por un mismo periodo, la estrategia de manejo de camarón en México establece un procedimiento de evaluaciones continuas donde se estima la biomasa remanente (o escape constante), la época de reproducción y reclutamiento del camarón; los resultados de las investigaciones están a cargo del Instituto Nacional de Pesca y se analiza con autoridades y líderes y empresarios del sector productivo.

Normalmente cada temporada de pesca se define y se considera como periodo anual, aproximadamente de septiembre hasta finales de febrero o principios de marzo de año siguiente.
En la actualidad, el periodo de veda se considera de los meses de abril a agosto-septiembre en la pesquería de camarón de acuerdo a las evaluaciones y el muestreo biológico, donde se monitorea el periodo reproductivo, el crecimiento, la disponibilidad de reclutas en las diferentes zonas de pesca así, como la distribución y abundancia.

En el noroeste de México el esfuerzo pesquero ha crecido de manera importante en; el número de lanchas y pescadores así como por los avances tecnológicos a través de la eficiencia de las artes de pesca. Por este incremento y la pérdida de producción natural en los sistemas costeros, los pescadores ribereños desde la década de 1980 se vieron obligados ante la necesidad de tener un mejor ingreso económico el llevar acabo la actividad de captura de este crustáceo en la zona costera litoral. Desde entonces, los recursos pesqueros en el Alto Golfo soportaron un excesivo esfuerzo pesquero y por lo tanto una constante presión social, debido a su valor en el mercado nacional e internacional**.**

En la región del Alto Golfo han cambiado las políticas públicas en materia pesquera, el 29 de diciembre de 2005 se oficializó el programa de protección a la vaquita marina, debido a ello se han buscado medidas regulatorias y de administración a los procesos de explotación comercial de las especies que tienen por hábitat las aguas marinas de esta región. Ha sido imposible evitar que algunas poblaciones marinas estén en proceso de sobre explotación, la industria ha sufrido importantes cambios, las poblaciones disminuyen y se ha invertido capital para capturar cada vez volúmenes más reducidos.

NORMATIVIDAD

La pesquería de camarón, al igual que otras en México, se rige por la Ley de Pesca (Diario Oficial de la Federación, 24/07/2007, que es una ley reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución General

de los Estados Unidos Mexicanos. En ella se establecen las condiciones de acceso al recurso así como los derechos y obligaciones de los usuarios.

Como instrumento normativo específico para la pesquería de camarón, se cuenta con la Norma Oficial Mexicana 002-PESC-1993 (DOF, 1993), y sus modificaciones y apéndices normativos (DOF, 2013) relativos a las redes suriperas, chinchorros de línea y dispositivos excluidores de tortugas y sobre todo el proceso de cambio de las artes de pesca en el Alto Golfo. Las medidas reglamentarias actuales consideran la aplicación de vedas (DOF, 1994), restricción del esfuerzo y la reglamentación de artes de pesca.

La Norma Oficial Mexicana NOM-009-PESC-1993 (DOF, 2013) establece el procedimiento de cambio porcentual en el arte de pesca para la captura de camarón en el Alto Golfo de California.
También se cuenta con la Carta Nacional Pesquera (CNP) y su anexo, documento que constituye un instrumento jurídico normativo (DOF, 2000) que contiene, entre otros aspectos, el estado que guardan las poblaciones y sus pesquerías, así como los lineamientos y estrategias de manejo por región de las pesquerías en México. El nuevo Reglamento de la Ley de Pesca (DOF, 1999) establece que la CNP y sus modificaciones o actualizaciones deberán ser aprobadas y publicadas en el Diario Oficial de la Federación mediante acuerdo expedido por el titular del ramo.

Actualmente las Medidas de manejo: NOM-002-PESC-1993 (D.O.F. 31/12/93) y sus modificaciones donde se establecen vedas espacio-temporales, control de esfuerzo, reglamentación de embarcaciones, potencias de motores, equipos y artes de pesca, y uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas, así como la NOM-009-PESC-1993 (D.O.F. 04/03/94) que establece el procedimiento para determinar épocas y zonas de veda. La pesca del camarón está regida por reglas oficiales que consideran la aplicación de vedas, restricción del esfuerzo y reglamentación de artes de pesca, en los términos establecidos en la NOM-006-PESC-1993 (D.O.F., 31/12/93).

El Programa de Manejo de la Reserva fue oficialmente presentado en 1995 é instrumentado con los Programas Operativos Anuales de 1996 y 2000. Es administrado y manejado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la SEMARNAT.

El ordenamiento para la protección de los recursos naturales acuáticos está abordado en la Ley de Pesca, donde el objetivo es garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración. El ordenamiento es importante para cumplir las expectativas de conservación de las especies y del ecosistema, sin olvidar los aspectos sociales y económicos de los pobladores del alto golfo de California, específicamente San Felipe B.C., Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Sonora.

En diciembre del 2005, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Programa de Protección de la Vaquita dentro del Área de Refugio ubicada en la porción occidental del Alto Golfo de California. El decreto consideró la participación social como eje importante para disminuir los factores de riesgo, que han llevado a la vaquita a ser una especie considerada en peligro de extinción, sin que se vea afectado el bienestar de las comunidades que llevan actividades productivas en el área de refugio.

En junio 10 de 1993 fue decretada la Reserva de la Biósfera Alto Golfo y Delta del Río Colorado con una superficie de 934,756.25 ha ubicadas en aguas de jurisdicción federal del Golfo de California en los Municipios de Mexicali, Baja California, San Luis Río Colorado y Puerto Peñasco, Sonora. Tiene una zona núcleo denominada “Delta del Río Colorado” con una superficie de 164,779.75 ha y una zona de amortiguamiento con una superficie de 769,976.50 ha (Fig.). Con este decreto, la reserva quedó incluida dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

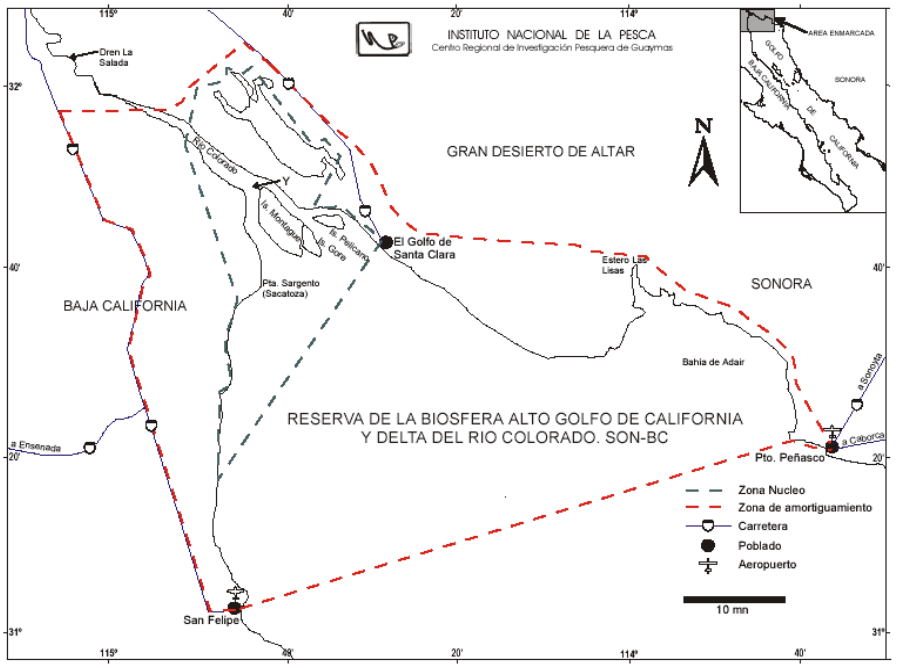


Figura . Delimitación de la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado y zonas de desembarque de camarón.

El Programa de Manejo de la Reserva fue oficialmente presentado en 1995 e instrumentado con los Programas Operativos Anuales de 1996 y 2000, es administrada y manejada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de la SEMARNAT. En 1996 se inició operación de la estación de campo del Golfo de Santa Clara en coordinación con el Gobierno del Estado de Sonora. La Comisión es una instancia desconcentrada de la SEMARNAT establecida el 5 de junio del 2000 y regida bajo el Reglamento Interno de la SEMARNAT (2000). El ordenamiento para la protección de los recursos naturales acuáticos está abordado en la Ley de Pesca, donde el objetivo es garantizar la conservación, la preservación y el aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y establecer las bases para su adecuado fomento y administración. El ordenamiento es importante para cumplir las expectativas de conservación de las especies y del ecosistema (Fig.), sin olvidar los aspectos sociales y económicos de los pobladores del Alto golfo de California, específicamente San Felipe B.C., Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco, Sonora.

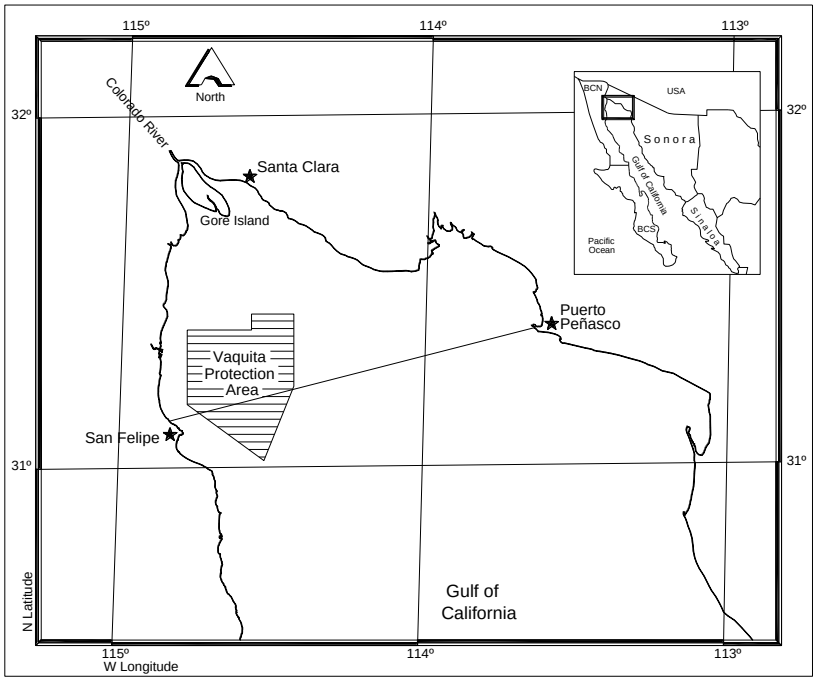


Figura . Ubicación del área de refugio de la vaquita marina en el Alto Golfo de California.

El área de refugio comprende una superficie de 1,263.85 km^2, frente a las costas del estado de Baja California y se divide en dos polígonos: el polígono A que se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera con una superficie de 897.09 km^2, y el polígono B, que esta fuera de la Reserva con una superficie de 366.76 km^2. En el Refugio se prohíbe el uso de redes con luz de enmalle de 6 pulgadas o más, se elimina la práctica de la pesca de forma pasiva y que la red quede por debajo del agua más de 30 minutos, además, se restringe el uso de redes de arrastre alrededor del polígono y se establece un tamaño mínimo de largo para el chinchorro utilizado para la captura del camarón, se limita el esfuerzo pesquero a 162 embarcaciones de altura, y no se determina el número de embarcaciones menores.

SISTEMAS DE CAPTURA Y ARTES DE PESCA DE CAMARÓN

En la captura de camarón, se utilizan diferentes artes de pesca entre ellas; la atarraya lomera, la red de arrastre, red de enmalle para camarón (o chinchorro de línea) y la atarraya suripera.

a) Red de enmalle

La eficiencia operacional de la red de enmalle está en función del material de construcción, del diámetro del hilo, de la fuerza de flotación, del lastre y el encabalgado de la red.

La pesca ribereña del camarón se realiza con embarcaciones menores construidas con fibra de vidrio y equipadas con motor fuera de borda. El número de pescadores varía de dos a tres; siendo generalmente el motorista el encargado de la maniobra de pesca.

Las embarcaciones empleadas en el Golfo de California (Sonora y Baja California) utilizan motores fuera de borda con potencias que varían entre los 50 y 115 hp. El tamaño de motor más empleado es el de 75 hp, que corresponde a un 65 % del total, seguido por los motores de 50 y 115 hp con un 10 y 25 % respectivamente. El tamaño de las embarcaciones fluctúa entre los 6.70 y 7.62 m (22’ y 25’) de eslora, con mangas de 2 a 3 m (6.5’ y 9.8’), siendo las de 7.62 m empleadas por un 75 % de los pescadores de la flota.

c) Red de arrastre

El buque pesquero típico, por lo general, es el arrastrero camaronero de doble aparejo de 15.3 a 29.5 m. de eslora, con cubierta corrida, arboladura (mástil, pluma real, tangones y pescante), área de maniobras de pesca, puente de mando y derrota (con el equipo de navegación, comunicación y eco detección), camarotes, cocina y baño.

El sistema de pesca es el de arrastre de fondo con doble aparejo que se compone de dos redes (una por banda), cada una con un juego de dos portones, conectadas mediante tirantes conocidos comúnmente como réndales o reinales (superior e inferior). Las puertas se unen al cable de remolque a través de cables de acero denominados galgas, cuya longitud varía entre 54 y 108 metros (30 y 60 brazas).

En el Alto Golfo de California, el 70 % de la flota que opera de manera regular tiene como base los puertos de Guaymas y Yavaros, el 20% está registrada en Puerto Peñasco y el resto en San Felipe (INAPESCA 2008). La potencia nominal de los barcos agrupados en intervalos de 100 hp está representada en su mayoría por dos grupos: de 300 a 400 hp (40%) y de 401 a 500 hp (30.8%), siendo la embarcación con potencia de 365 hp (35%) la más común, con potencias mínima y máxima de 150 y 624 hp respectivamente (Fig.).

En lo que hace a la antigüedad de la flota el promedio es de 30 años, si bien se observan dos grupos principales, que representan el 91.2% del total de las embarcaciones, siendo la categoría de entre 21 y 30 años la más frecuente con el 62.6% seguida de la de 11 y 20 años con el 28.7%; dos barcos presentan la mayor antigüedad (50 años) y siete son nuevos (menos de 5 años). En cuanto al tamaño de las embarcaciones la longitud promedio es de 22.26 metros de eslora, el 91% de la flota se concentra en el intervalo de los 21 a 25 metros, con esloras mínimas y máximas de 15.3 y 29.5 metros respectivamente.

EVALUACION DE PARAMETROS DE LAS POBLACIONES

CRECIMIENTO

Para estimar el crecimiento de camarón azul, se acumularon los datos de la estructura de talla medias de los muestreos mensuales, se obtuvieron longitud asintótica y el coeficiente instantáneo de crecimiento. Los datos corresponden a ambos sexos, machos y hembras, se separaron en tres grupos para estimar valores para cálculos. La longitud total de los machos estuvo en el intervalo de 90 a 120 mm.

Se presentan los valores de los parámetros de la curva de crecimiento del camarón azul. del modelo de Bertalanffy para tres grupos de camarones (Tabla II) muestran mínimas diferencias en las curvas de la relación longitud-edad, se encontraron los valores del coeficiente de crecimiento (k) para el camarón azul la k fue de 2.208 a 2.298, L_∞ de 236.10 a 243.51.

Tabla II. Parámetros de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy (k= coeficiente de crecimiento (anual), L_∞ = longitud asintótica.

Camarón Azul	***Grupo de Datos***	***L∞***	**Z/K**	**K**	**M**	**F**	**Z**
Litopenaeus	Promedio mensual anualizado	241.8	2.668	4.21	4.34	6.2	10.57
stylirostris	Grupo 1	243.5	2.208	2.81	3.32	3.3	6.67
(Machos y	Grupo 2	238.2	2.365	1.61	2.32	1.4	3.79
Hembras)	Grupo 3	236.1	2.298	1.81	2.51	1.8	4.40
34,030	Todos los Datos	239.7	2.223	3.01	3.71	3.2	6.94

MODELO DINÁMICO DE BIOMASA DE SCHAEFER

El proceso de modelación es una representación abstracta del mundo real, la aplicación de un modelo para la pesquería de camarón como primera aproximación para definir puntos de referencia, asume las siguientes consideraciones, en la captura de camarón azul tienen acceso a los componentes del stock, los pescadores de ribera y los de altamar, de tal forma que las capturas que cada pesquería obtiene se extraen de la biomasa de la población total.

La pesquería industrial y la pesquería con chinchorro de línea, ambas constituyen una pesquería paralela al aprovechar el recurso en la misma fase del ciclo de vida.

ESTIMACION DE BIOMASA

A lo largo de un año la población de camarón azul, está integrado por diferentes cohortes, cuya biomasa esta determinada por la magnitud del reclutamiento, que varía en función del tamaño del stock reproductor, considerando la duración e intensidad de la reproducción así como las condiciones ambientales del océano. Un componente importante es la biomasa máxima alcanzada

en cada cohorte, que depende de la mortalidad natural y por pesca en las diferentes fases del ciclo de vida.

Para el modelo se uso como parámetros K = 21,323 t, con intervalo de confianza de ± 700 t, P < 0.05 , y r = 1.18 con intervalo de confianza de ± 0.1, P < 0.05.

Con el ajuste a los datos de captura por unidad, las estimaciones del máximo rendimiento sostenido (MRS) fue de 6,325 t, mientras que la biomasa que permitiría obtener el máximo rendimiento (BMRS) sostenido debe permanecer cercana a 10,662 t.

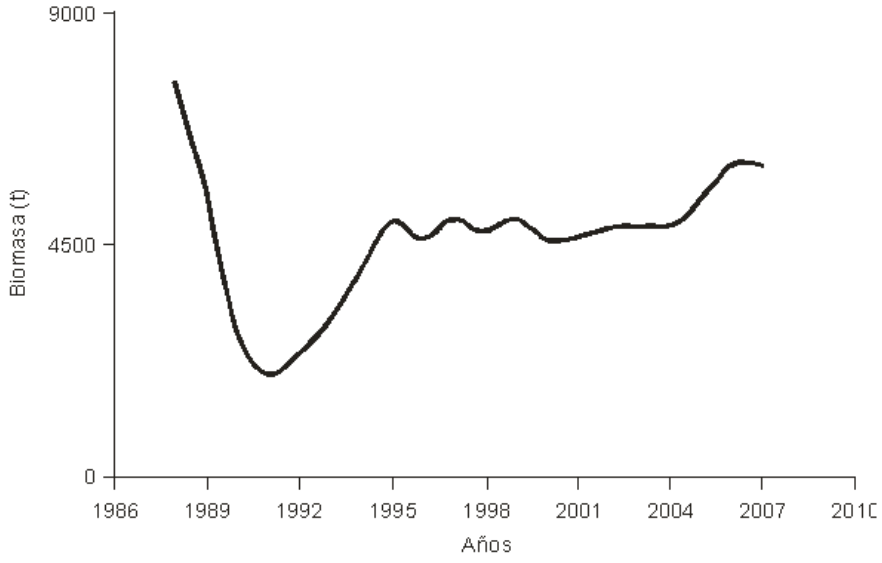


Figura . Modelo dinámico de biomasa de Schaeffer para camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*).

La tasa de explotación óptima correspondió a un valor del 0.59 de la biomasa disponible, de acuerdo con los datos históricos de captura de camarón azul (Tabla III), el valor de rendimiento máximo (MRS) es posible alcanzarlo.

CAPACIDAD DE CARGA

El resultado muestra que la capacidad de carga del sistema, para soportar la especie de

camarón azul es K = 21,323 t (con intervalo de confianza de ± 700 t, (P < 0.05) (Fig.).

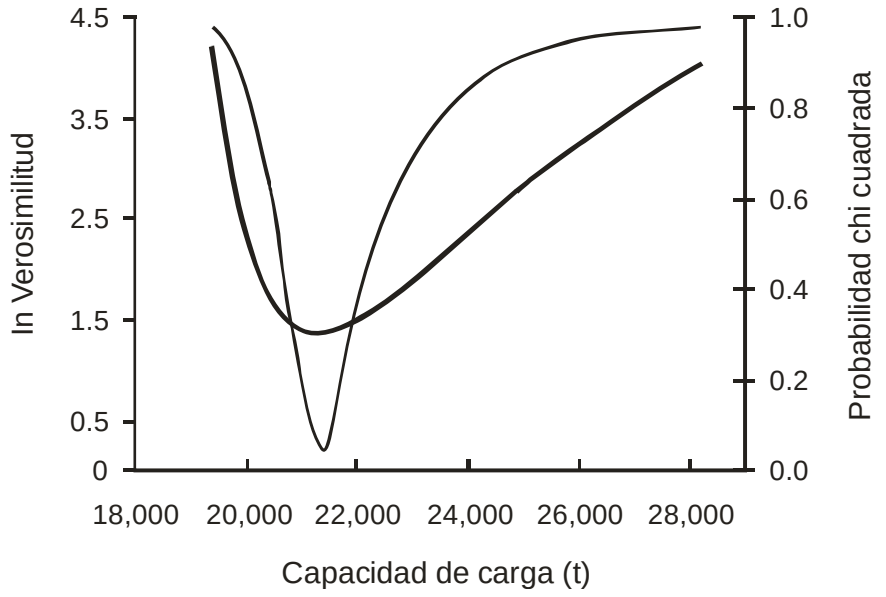


Figura . Estimación de la capacidad de carga de carga para de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*).

Mientras que para la tasa intrínseca de crecimiento de la población el resultado fue de *r* = 1.18. Con la estimación de ambos parámetros se pudo calcular que el máximo rendimiento sostenido que puede ser de 6,325 t. El parámetro fue de *r* = 1.18 (con intervalo de confianza de ± 0.1, P < 0.05), para obtener este rendimiento es necesario mantener una biomasa mínima de 10,662 t. de camarón azul en el Alto Golfo de California. De esta manera la tasa de explotación óptima correspondió a un valor del 0.59 de la biomasa disponible.

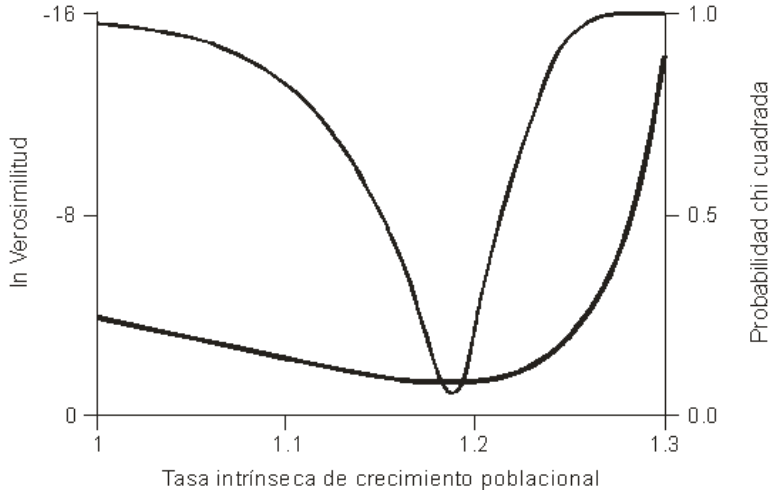


Figura . Estimación de la tasa intrínseca de crecimiento poblacional para camarón azul.

MODELO DE CUOTAS DE CAPTURAS

Con los resultados obtenido en el modelo, se hizo el ejercicio con tres escenarios para la estimación de una cuota de captura, y mostraron que al utilizar una cuota de 2,220 t mantendría los niveles de biomasa por encima de las 6,000 t, mientras que cuotas de 2,400 t por temporada de pesca mantendrían la biomasa cercana a las 6,000 t (Fig.).

Bajo estos dos escenarios de cuotas de captura la biomasa se mantendría por debajo del nivel de referencia del rendimiento estimado de 6,325 t. Sin embargo, la biomasa también se encontraría por debajo de su nivel de referencia que es de 10,662 t. Se puede observar que estos valores de cuota no permiten que la biomasa se incrementé a lo largo del tiempo. Incluso una cuota de captura de 2,470 t provocaría una caída de la biomasa de la población (Fig.). Las cuotas analizadas se basan en las capturas históricas registradas, pero el análisis hace evidente que existe un riesgo al mantener el nivel óptimo de la biomasa. Ante estos resultados la cuota de captura no debe ser superior a las 2,400 t y debiese disminuir este valor para que exista un incremento en la biomasa de la especie, esto con el fin de presentar una alternativa de cuota de captura para camarón azul del Alto Golfo de California.

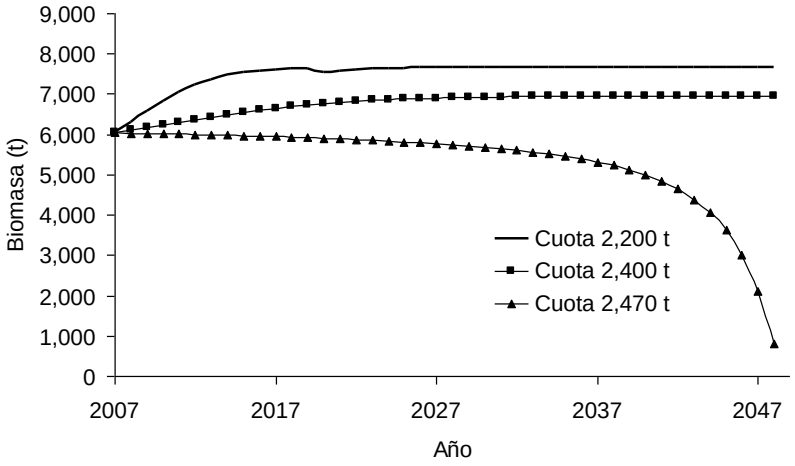


Figura . Estimación de la proyección de biomasa de camarón azul (*Litopenaeus stylirostris*) con tres escenarios de cuota de captura en la zona de amortiguamiento de la zona de Reserva del alto Golfo de California, México.

MIGRACION

La migración se interpreta como el cambio de hábitat que realizan los camarones para completar su ciclo de vida. Comúnmente se acepta que sólo camarón azul realiza este acto de la migración desde zonas estuarinas a marinas. Se ajusto un modelo logístico con la finalidad de estimar la talla de migración se compararon las proporciones de individuos capturados en la zona de influencia del Río Colorado y la zona marina del Alto Golfo de California y se observó que existe un intercambio cuando los camarones tienen una longitud total de 152 mm (Fig.). La distribución de frecuencia de longitudes en el área del delta del Río Colorado y se interpreta como un pulso de intensidad baja saliendo del sistema, el cual se mezcla con organismos adultos encontrados en las zonas adyacentes en aguas más profundas.

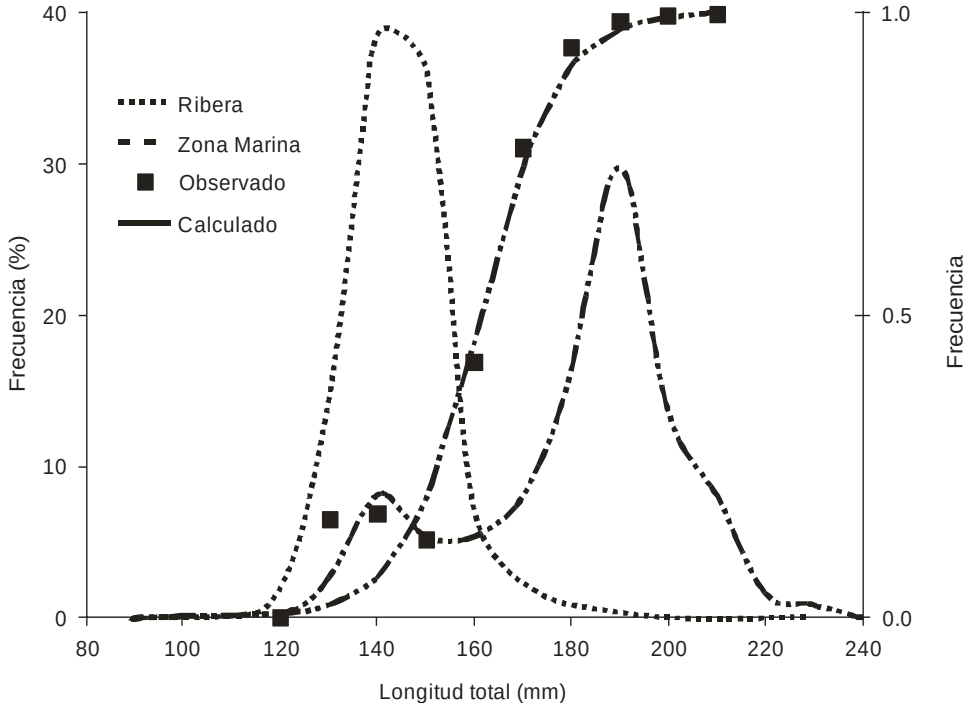


Figura . Talla de migración del camarón azul en el Alto Golfo de California

MADUREZ

El periodo de madurez de camarón azul es evidente a partir del mes de mayo, donde se presenta aproximadamente el 30 % de las hembras maduras. Con mayor abundancia en el mes de junio y el de desovadas más del 90 %. En julio el porcentaje disminuye igualmente para el mes de agosto (Fig. 39), donde se encontró un porcentaje menor y aumenta el 98% de las hembras desovadas. En estos meses ocurre también la aparición de los primeros juveniles.

La época reproductiva de *L. stylirostris* presenta un mismo patrón madura de sur a norte, en cuanto al tiempo de duración del desove es diferente el camarón en el Alto Golfo de California el desove de camarón azul presenta un patrón hasta el mes de agosto.

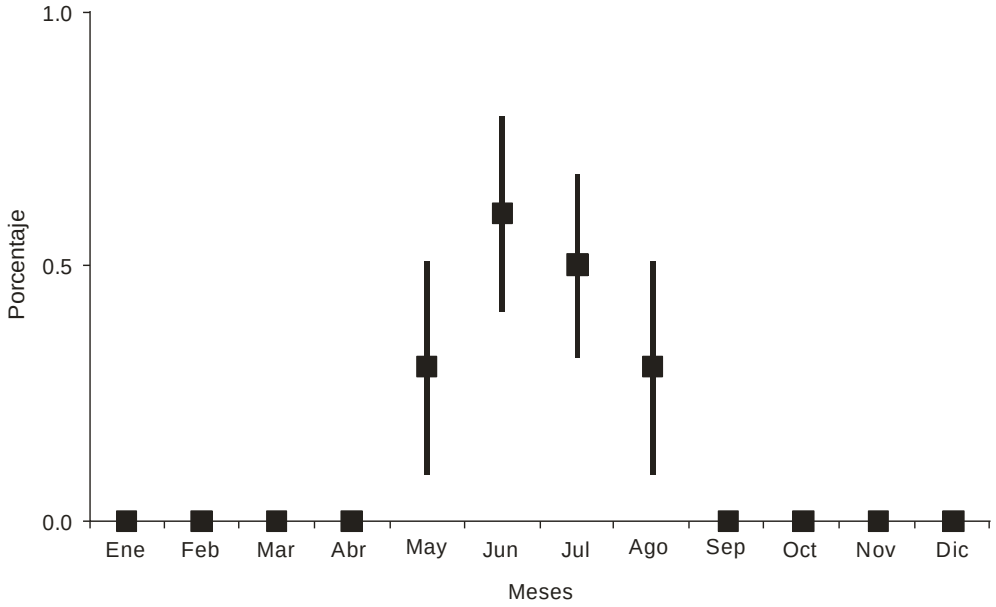


Figura.- Promedios del porcentaje de maduración del camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el AGC.

COMPORTAMIENTO ACTUAL DE LA PESQUERÍA DE CAMARÓN EN EL ALTO GOLFO

Se trabajó a partir de la base de datos del INPESCA, con la información obtenida de; Avisos de arribo, de tallas comerciales (maquilas) y precios de las tallas en el mercado internacional. La información de maquila se obtuvo de las empresas maquiladoras de la zona de trabajo, y de las la empresas comercializadoras (Ocean Garden, Orient Fisher). La información es la captura de cada barco por cada viaje separada por especie y tamaño de camarón, pero agrupado de acuerdo al numero de colas que suman un total de una libra, las categorías son las siguientes U8, U10, U15, U16-20, U21-25, U26-30, U31-35, U36-40, U41-50, U51-60, U61-70, U71-80 y 80 over.

Estacionalidad de la captura

Se estimaron los promedios mensuales de las temporadas con los reportes de producción. El 86% de la captura se da entre septiembre y diciembre, la abundancia disminuye drásticamente a partir de enero. (Fig.).

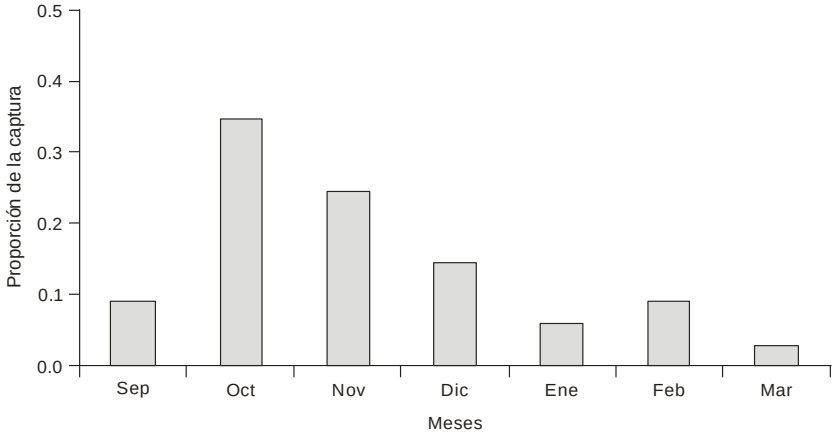


Figura . Estacionalidad de la captura de camarón en el Alto Golfo de California.

COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS.

Las proporciones de producción incluyen reportes de las dos flotas (mayor y menor) que capturan camarón en el Alto Golfo de California, aquí las capturas muestran un incremento en sus rendimientos en las últimas temporadas, con cuatro máximos superiores a las 5,000 t, en 1988-1989, 1994-1995, 2008-2009 y 2009-2010. Los valores menores se obtuvieron a inicios de los años noventa en las temporadas de 1990-1991 a 1993-1994. El promedio histórico de las capturas es alrededor de 3,400 t, cifra superada en las últimas temporadas de pesca. El número de barcos que operan en la zona varió de 80 a 250 embarcaciones mayores. Las capturas en las primeras temporadas de pesca reportadas parecen coincidir con la variación en el número de barcos, pero a partir de la temporada 1995-1996 son diferentes. Es una pesquería soportada principalmente por el camarón azul *(L. stylirostris).* El porcentaje de la captura por puerto de desembarco muestra a Puerto Peñasco como el de mayor contribución con el 64%, seguido de San Felipe con el 22% y finalmente Santa Clara con el 14% (Figs.); cabe mencionar que en el Golfo de Santa Clara solo se captura camarón con embarcaciones menores, mientras que en San Felipe y Puerto Peñasco operan ambas flotas (Tabla I).

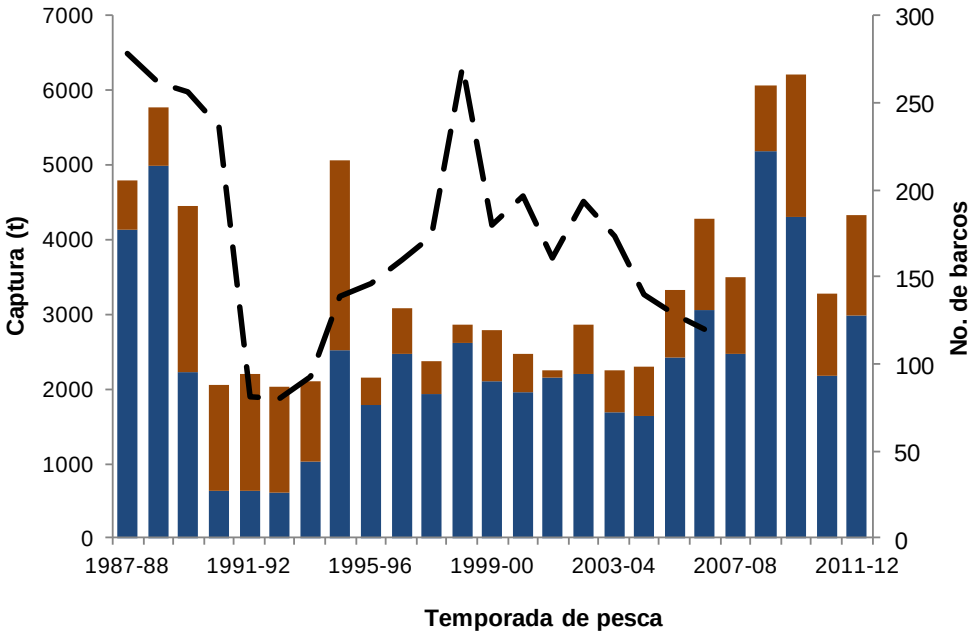


Figura . Capturas histórica de camarón por especie y esfuerzo de pesca en el Alto Golfo de California. En color azul las capturas de camarón azul y en café las capturas de camarón café.

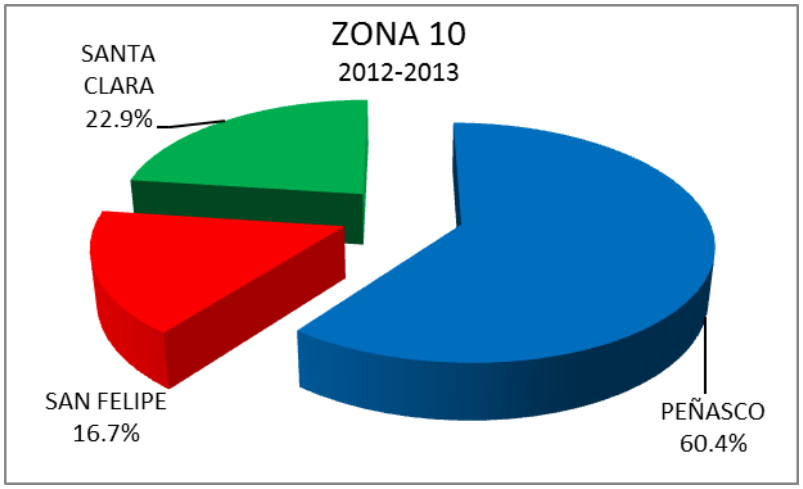


Figura . Porcentaje de la captura total por flota en la pesquería de camarón del Alto Golfo de California.

TABLA I. Captura mensual en kilogramos de camarón, arribados por la flota de San Felipe, B. C., Golfo de Santa Clara y Puerto Peñasco Sonora, en las temporadas 2012-2013 se observa la captura por mes, flota y por puerto.

	SAN FELIPE			GOLFO STA. CLARA			PUERTO PEÑASCO			TOTAL ALTO GOLFO		
MES	PANGAS	BARCOS	TOTAL	PANGAS	BARCOS	TOTAL	PANGAS	BARCOS	TOTAL	PANGAS	BARCOS	TOTAL
sep-12	19586.9	0	19586.9	1285		1285	12194	7507	19701	33066	7507	40572.9
oct-12	87722.1	14895.3	102617.4	219673		219673	2086	565973	568059	309481	580868.3	890349.4
nov-12	91526.7	14768.3	106295	180075		180075	379	314218	314597	271981	328986.3	600967
dic-12	61620.1	6286.3	67906.4	81712		81712	1216	296751	297967	144548	303037.3	447585.4
ene-13	49590.7	6860	56450.7				1568	71552	73120	51159	78412	129570.7
feb-13												
mar-13												
TOTAL	310046.5	42809.9	352856.4	482745	0	482745	17443	1256001	1273444	810235	1298810.9	2109045

PROPORCION DE ESPECIES

En la Fig. se presentan los datos de las temporadas de captura de camarón 2012-2013 en el Alto Golfo de California, se consideran las dos especies de importancia comercial que fueron capturados en la zona de estudio, camarón azul (*L. stylirostris*) y camarón café (*F. californiensis*), y en menor porcentaje las otras dos (blanco y japonés)así como la producción histórica por puerto (Fig.).

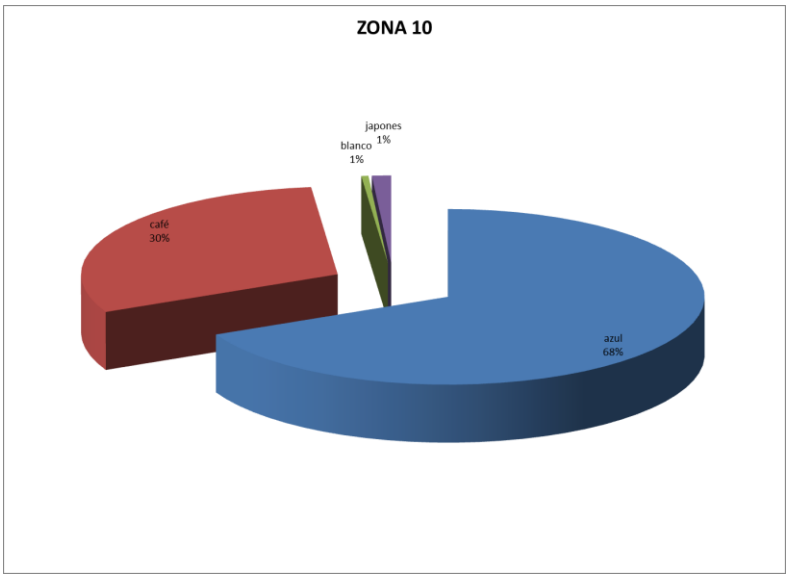


Figura . Porcentaje de captura por especie obtenido en la temporada de camarón 2012-2013 en el Alto Golfo de California.

COMPORTAMIENTO DE LAS CAPTURAS

La figura muestra las variaciones de las capturas de camarón en el tiempo por puerto de desembarco y el total relacionado con el promedio histórico. En el caso de Puerto Peñasco el registro es de embarcaciones mayores, mientras que en San Felipe y Santa Clara corresponde a embarcaciones menores.

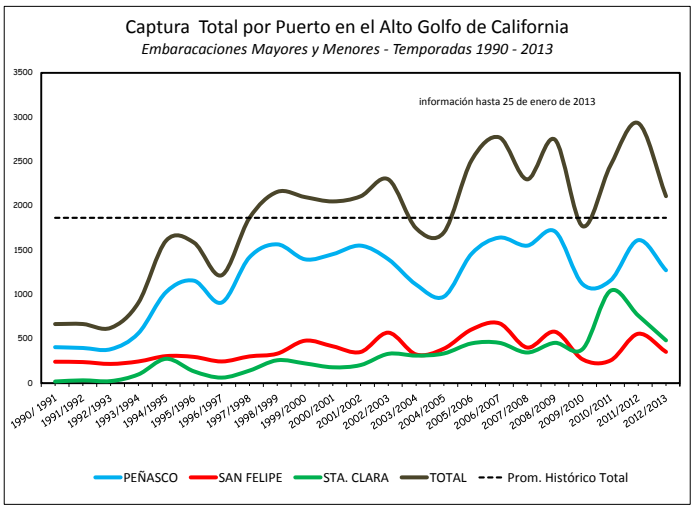


Figura. Capturas de camarón por temporada en el Alto Golfo de California, (promedio1,865 t).

Comparación en el desempeño de la captura acumulada de la temporada de pesca 2011-2012 contra temporada de pesca 2012-2013 (hasta diciembre) en el Alto Golfo de California (Fig.).

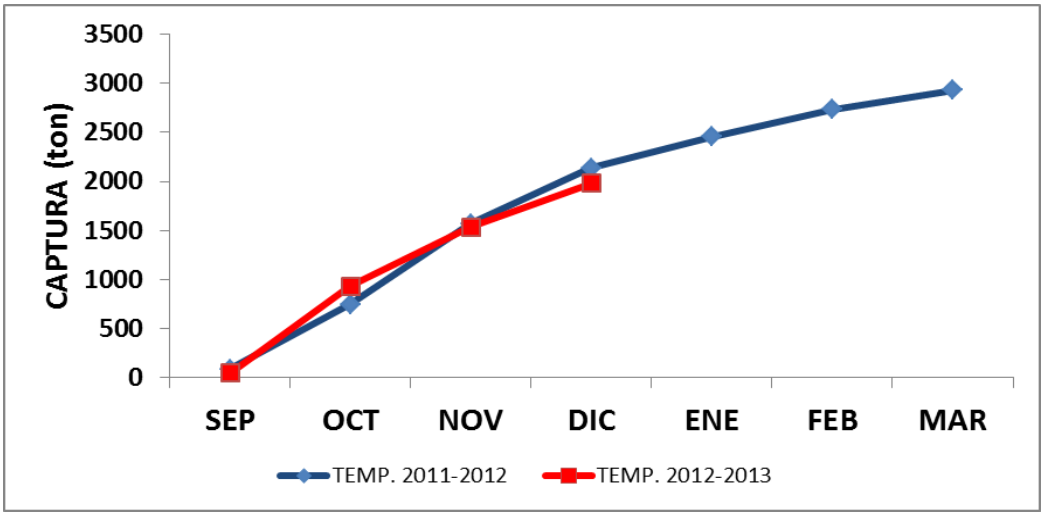


Figura .Capturas de camarón acumuladas en el Alto Golfo de California.

ESTRUCTURA DE TALLAS

En la distribución de frecuencias de longitud capturada por ambas flotas hasta enero (Fig.) se puede observar el reclutamiento continuo a través del tiempo tanto de camarón azul como de café, aunque ya en enero prácticamente no se observa reclutamiento alguno, solo tallas grandes de camarón azul. La distribución de frecuencias para el camarón café (*F. californiensis*) presentó mayor variabilidad con tallas menores en los meses de noviembre y enero cuando se presentan organismos de menor talla o reclutas. Los valores máximos de longitud total se observaron en octubre. .

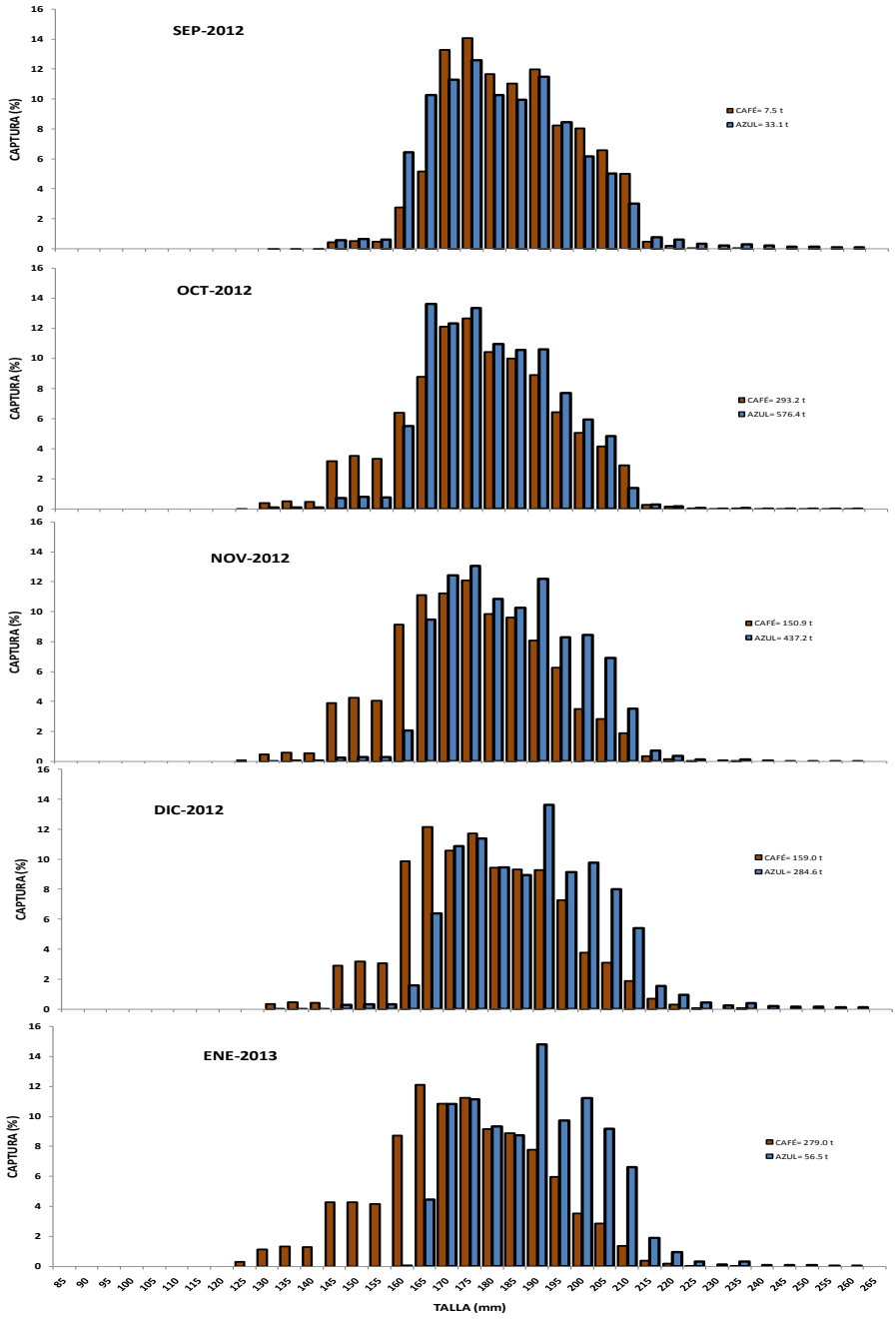


Figura . Longitud de tallas por especie y mes de camarón capturado por ambas flotas (altamar y ribereña), durante la temporada de pesca 2012-2013 en el Alto Golfo de California.

De acuerdo a resultados obtenidos en la temporada de pesca 2012-2013, en la captura por una embarcación mayor (barco) y embarcación menor (panga), el camarón azul (*L. stylirostris*). Se

observa que en el caso de los barcos, las tallas fluctúan entre los 90 y 200 mm de longitud mientras que en las pangas se ubican entre los 120 y 180 mm (Fig.).

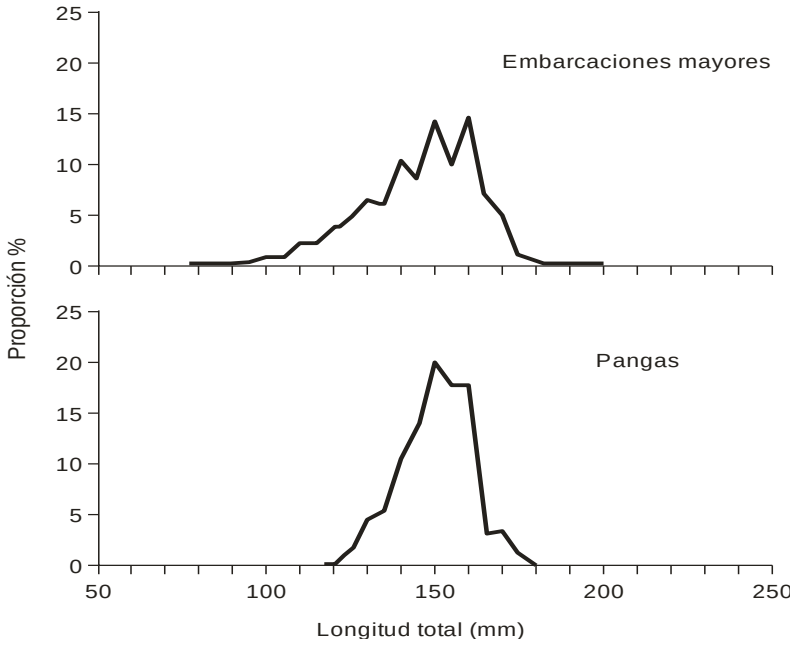


Figura 10. Longitud de tallas en muestreo en altamar (barco) y zona ribereña (panga), durante la temporada de pesca en el AGC.

Lo anterior demuestra que la red de enmalle o chinchorro de línea es un equipo de pesca selectivo,

CONCLUSIONES

La información analizada de abundancia, distribución, crecimiento, reclutamiento, a manera comparativa, permite evaluar el desarrollo del ciclo de vida del camarón azul en el Alto Golfo California, y aportar puntos de referencia para un manejo adaptativo.

De las dos especies de camarón capturadas con fines comerciales, dominó en abundancia el camarón azul las máximas capturas son en el mes de octubre, generalmente esta especie presenta la máxima abundancia después del periodo anual de reproducción.

En el alto Golfo de California se encuentran tallas asociadas al reclutamiento, al igual que organismos de tallas grandes. Este patrón solo corresponde a esta zona, y no se presenta en la zona sur de la distribución de *Litopenaeus stylirostris*.

La estimación de biomasa para camarón azul en el Alto Golfo de California muestran que la capacidad de carga del sistema para la especie camarón azul y el máximo rendimiento sostenido puede ser de 6,325 t., para obtener este rendimiento es cual es entendida como la biomasa que nos llevaría a alcanzar el valor del rendimiento esperado (BMRS). Se calculó la tasa óptima de explotación, como punto de referencia. Sin embargo, se consideran valores precautorios de captura sobre una base histórica de datos, de tal forma que la propuesta muestra cómo se puede mantener el volumen de las capturas en el largo plazo.

La cuota de captura para camarón azul sugerida de 2,200 t permite que la biomasa no caiga durante las proyecciones a futuro. Sin embargo, se debe seguir una estrategia de manejo adaptativo y revisar el desempeño de la medida adoptada a través del tiempo. Bajo este enfoque es posible que la actividad perdure en el área natural protegida del Alto Golfo de California.

LITERATURA CONSULTADA

Aguirre-Osorio, J. y J. C. Romero Sedano. 2002. Caracterización del ciclo de vida del camarón café *Farfantepenaeus californiensis* en la bahía de Agiabampo Sonora-Sinaloa. Instituto Tecnológico del Mar No.3. Guaymas, Sonora, México. Tesis de Licenciatura. 85 pp.

Aguirre-Villaseñor, H., E. Morales Bojórquez, R. Morán-Angulo, J. Madrid-Vera y M. Valdéz-Pineda, 2006. Biological indicators for the Pacific sierra (*Scomberomorus sierra*) fishery in the southern Gulf of California, Mexico. Ciencias Marinas. 32(3): 471-484.

Alcántara-Razo, E. 2005. Índice de producción de huevos, reclutamiento reproductivo y distribución de la biomasa de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* en el frente costero de Agiabampo, Sonora-Sinaloa, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. 75 p.

Alvarado-Romero, D. P. 2002. Comparación de la Captura de camarón con dos tipos de arte de pesca (suripera y chango) en aguas protegidas de la Bahía de Agiabampo, Sonora-Sinaloa. Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico del Mar, Guaymas, Sonora. 63 pp. Anónimo. 1950. Reporte biológico. Vol. 1 Instituto de Pesca del Pacífico. 23 pp

Anónimo, 2003. Plan de manejo para la pesquería camarón, INP, México. 10 p.

Aragón-Noriega, E. A, M. A. Cisneros-Mata, E. Alcántara-Razo, W. Valenzuela-Quiñónez y A. R. Garcia-Juárez. 2007. Habitat utilization by the reproductive stock of the brown shrimp *Farfantepenaeus californienesis* in the central Gulf of California. Journal of Shellfish Research. 26: 1-6.

Aragón-Noriega, E. A. 2005. Reproductive output of the blue shrimp, *Litopenaeus stylirostris* (DECAPODA: PENAEIDAE) in the Gulf of California coast of Agiabampo, Sonora-Sinaloa, México. Journal of Shellfish Research 24 (2):597-601.

Aragón-Noriega E. A. y E. Alcántara-Razo. 2005. Influence of sea surface temperature on reproductive period and size at maturity of brown shrimp (*Farfantepenaeus californiensis*) in the Gulf of California. Marine Biology. 146 : 373–379.

Aragón-Noriega, E.A. y A.R. García-Juárez. 2002. Reclutamiento de postlarvas de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1871) a condiciones antiestuarinas provocadas por actividades antropogénicas. Hidrobiología. 12(1):37-46.

Aragón-Noriega, E. A. 2000. Ecología del reclutamiento del camarón azul *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1871) en el Alto Golfo de California. Tesis de Doctorado, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada 117 pp.

Aragón Noriega E. A. 2001. Estado actual de producción de camarón en el Pacífico mexicano: Pesca y Cultivo p. 53-59. In V. Castro-Castro, M. Y. Sokolov y A. de Jesús-Navarrete (eds.) Memorias del Primer Foro de Pesca y Acuacultura de la Costa de Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur.

Aragón Noriega E. A., C. Cervantes Valle, A. R. García Juárez y L. E. Calderón Aguilera 1999. Evaluación del stock desovante de camarones peneidos del Norte del Golfo de California. Revista Ciencia y Mar 9:3 7-48.

Aragón-Noriega E.A. y L.E. Calderón-Aguilera. 2000. Does damming the Colorado River affect the nursery area of blue shrimp *Litopenaeus stylirostris* (Decapoda:Penaeidae) in the Upper Gulf of California?. Revista Biología Tropical. 48(4):867-871.

Arreola-Lizárraga, J. A., L. G. Hernández-Moreno, S. Hernández-Vázquez, F. J. Flores-Verdugo, C. Lechuga-Deveze y A. Ortega-Rubio. 2003. Ecology of *Callinectes arcuatus* and *C. bellicosus* (DECAPODA, PORTUNIDAE) in a coastal lagoon of Northwest Mexico. Crustaceana. 76 (6): 651-664.

Arreola-Lizárraga, J. A., E. A. Aragón-Noriega, L. G. Hernández-Moreno, S. Hernández-Vázquez y A. Ortega-Rubio. 2004. Co-occurrence, habitat use and abundance of shrimps *Farfantepenaeus californiensis* and *Litopenaeus stylirostris* (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in a coastal lagoon on the Gulf of California. Pp. 417-537, in: M. E. Hendrickx (Ed.). Contribuciones al estudio de los Crustáceos del Pacífico Este [Contributions to the study of east Pacific Crustaceans 3]. Instituto de Ciencias del Mar y Limnologia, UNAM. 245 pp.

Atran SM, Loesch JG. 1995. An analysis of weekly fluctuations in catchability coefficients. Fishery Bulletin 93: 562-567.

Avalos-Hernández M., 1974. Desarrollo histórico de las pesquerías de camarón (*Penaeus* sp) y totoaba (*Cynoscion macdonaldi*) en la parte norte del Golfo de California. Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B. C. 37 pp.

Ayala-Castañares, A. M; Gutiérrez-Estrada y V. M. Malpica. 1990. Morfosedimentología de la laguna de Agiabampo, Sonora-Sinaloa, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 17(2): 257-270.

Balmori Ramírez A. 1999. Redes de arrastre p. 1-46: Redes de enmalle y agalleras: p. 1-26. In. A. Sánchez-Palafox (eds.) Catálogo de los sistemas de captura de las principales pesquerías comerciales.INP. SEMARNAP.

Baily-Brock, J. H. y S. M. Moss, 1992. Penaeid taxonomy, biology and zoogeography. In: Fast, A. W. and Lester, L. J. (editors). Marine shrimp culture: principles and practices. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, pp. 9-28.

Bakun, A. 1996. Patterns in the Ocean: Ocean Processes and Marine Population Dynamics. University of California Sea Grant, San Diego, California, USA in cooperation with Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, México. 323 p

Barreiro-Güemez, T. 1986. Estudio so bre la madurez y desove de *Penaeus vannamei* y *P. californiensis* (Crustacea: Decapoda, Penaeidae) en la costa sur de Sinaloa. En: Memorias del Primer Intercambio Académico sobre Investigaciones en el Mar de Cortes. Hermosillo, Sonora, México, pp. 1–29.

Barrett B. y Ralph E. 1977. Environmental conditions relative to shrimp production in coastal Louisiana along with shrimp catch data for the Gulf of Mexico. Tech. Bull. 26. Dpto. Wildlife Fisheries.

Bauchau, A. G. 1981. Crustaceans. In: Ratcliffe N. A. and Rowley, A. F. (editors). Invertebrate blood cells. Academic Press, London and New York, pp. 385-420.

Beddington, J.R. y R.M. May. 1977. Harvesting natural populations in a randomly fluctuating environment. Science, 197: 463-465.

Bell, T. A. y D. V. Lightner, 1988. A handbook of normal penaeid shrimp histology. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, 114 pp.

Bernard, A. T. F. y P.W. Froneman. 2005. Population dynamics of the caridean shrimp *Palaemon peringueyi* in a temperate temporarily open/closed southern African estuary. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 63:73-81.

Beverton R.J.H. y Holt S.J. 1957. On the dynamics of exploitated fish populations. Fish. Invest. Ser. 2 Mar. Fish. G. B. Minist. Agric. Fish. Food No. 19.

Beverton R.J.H. y Holt S.J. 1959. A review of the lifespan and mortality rates of fish in nature and the relation to growth and other physiological characteristics. Ciba Found Colloq. Ageing, 5: 142-177.

Blake, B. F. y A. Menz. 1980. Mortality estimates for *Penaeus vannamei* Boone from a Mexican coastal lagoon system. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 45: 15-24.

Blake, B.F, A. B. Bowers, y E. Naylor. 1979. Ecology and Penaeus fishery of a coastal lagoon system in W. Mexico. Report of the University of Liverpool/National Autonomous University of Mexico. Lagoon Research Project 1973-1979.56 pp.

Brito-Castillo, L., S. Díaz-Castro, C.A., Salinas-Zavala y A.V. Douglas. 2003. Reconstruction of long-term winter streamflow in the Gulf of California continental watershed. Journal of Hydrology. 28:39-50.

Cabrera, J. J. 1970. Informe sobre los programas de biología de camarón en los planes piloto Escuinapa y Yavaros (Report of the programmes of Shrimp Biology in the pilot study of Escuinapa and Yavaros). Centro de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Autónoma de México. 12 p.

Caddy, J.F. 1999. Algunas consideraciones a propósito de la definición de stocks compartidos y su distribución entre zonas económicas adyacentes. FAO Circular de Pesca 749: 52p.

Caddy, J.F. y R. Mahon. 1996. Puntos de referencia para la ordenación pesquera.FAO Documento Técnico de Pesca. No. 347. Roma, FAO. 109 p

Cetina, M, R. Rajar, M. Pintar y F. González-Farias. 2002. Modeliranje onesnaževanja mehiških laguns poljedelskih površin-prvi del: metodologija (Modelling of agricultural pollution in Mexican lagoons) - Part 1: Methodology. Acta hydrotechnica 20: 371-386.

Cisneros-Mata M, Motemayor López, G y Román Rodríguez, MJ. 1995. Life history and conservation of *Totoaba mcdonaldi.* Conservation Biology. 9. 806-814.

Cisneros, M. 2001. Pesca y manejo pesquero en el Golfo de California. Estudios sociales. 11:57-99

Chang, E. S. 1992. Endocrinology. In: Fast, A. W. and Lester, L. J. (editors). Marine shrimp culture: principles and practices. Elsevier Science Publishers, Amsterdam, pp. 53-91.

Chapa, S. G. 1966. La laguna de Caimanero, su producción camaronera y proyecto para la realización de obras encaminadas a su incremento (Caimanero lagoon, the shrimp production and a Project for increasing it). Instituto Nacional de Investigaciones Biológicas-Pesqueras, México, D. F. Serie de Trabajos de Divulgación No. 103, II: 1-37.

Chapa-Saldaña, H. y R. Soto-López. 1969. Relaciones de algunos factores ecológicos con la producción camaronera de las lagunas litorales de sur de Sinaloa, México. (Relationship of some ecological factors and shrimp production of the littoral lagoons in the south of Sinaloa, México) In: Ayala-Castañares, A. and Phleger, F. B. (Eds) Coastal lagoons A symposium. UNAM-UNESCO. Mexico, D. F. 28-30 Nov 1967: 653-662.

Chul-Woong, O. y R. G. Hartnoll. 1999. Size at sexual maturity, reproductive output, and seasonal reproduction of *Philocheras trispinosus* (Decapoda) in Port Erin Bay, Isle of Man. Journal of Crustacean Biology, 19(2): 252-259.

Contreras, F. 1985. Lagunas costeras. Centro de Ecodesarrollo y Secretaria de Pesca, México. 235 p.

Coppola S. R., Garcia S. M. y Willmann R. 1992. Software for bio-economic análisis of fisheries BEAM 1 and BEAM 2. Simple bio-economic analytical simulation model for sequential fisheries on tropical shrimp, using age groups or commercial categories. FAO-COMPT INF. SER. FISH 1, FAO Roma 58 pp.

Courtney, A. J. y J. M. Masel. 1997. Spawning stock dynamics of two penaeid prawns, *Metapenaeus bennettae* and *Penaeus esculentus*, in Moreton Bay, Queensland, Australia. Marine Ecology Progress Series. 148:37-47.

Cudney B. R., y P. Turk. 1998. Pescando entre mareas del Alto Golfo de California. Una guía sobre la pesca artesanal, su gente y sus propuestas de manejo. CEDO, A.C.

Dall, W. B. J. Hill, P. C. Rothlisberg y D. J. Staples, 1990. The Biology of the Penaeidae. En: J. H. S. Blaxter and A. J. Southward (eds.), Adv. in Mar. Biol. Vol. 27. Academic Press, London, pp. 1-489.

Da Silva J. 1986. River runoff and shrimp abundance in a tropical coastal ecosystem. The example of the Safala Bank (Central Mozambique). Vol. 67, NATO, ASI Series.

Dall, W., B.J. Hill, P.C. Rothlisberg, y D.J. Staples, 1990. The biology of the Penaidae.In:Blaxter J.H.S. & A.J. Southward. Advances in Marine Biology. Academic Press, London, 27: 1-489

Dall, W.B. 1974. Indices of nutritional state in the western rock lobster, *Panulirus longipes* (Milne Edwards) I. Blood and tissue constituents and water content. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 16, 167-180.

Del Valle-Lucero, I. y P. Martin. 1995. Interannual variation in the catch and mean length of penaeid shrimp in the lagoons and coastal waters of Sinaloa, NW Mexico, and their possible link with environmental factors. ICES Marine Sciences Symposium, 199: 370-378.

Del Valle-Lucero, I. 1989. Estrategia de producción y explotación en una laguna costera de México. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 266 pp.

Diario Oficial 1993. Diario Oficial de la Federación. 10 de junio de 1993. Secretaría de Gobernación. México.

Díaz de Léon-Corral, A. J. 1993. Explotaition and management of the Sinaloa shrimp fishery, Mexico. Doctoral Thesis. Imperial College in the Faculty of Science of the University of London. 319 p.

Die, D. J. y R. A. Watson. 1993. A per recruit model simulation for evaluating spatial closures in an Australian penaeid fisheries. Aquatic Living Resources 5:145-153.

Edwards, R. R. C. 1978. The fishery and fisheries biology of the penaeid shrimp on the Pacific Coast of Mexico. Oceanography and Marine Biology Annual Reviews, 16: 145-180.

FAO, 2007. Anuarios de Estadísticas de pesca. Cuadros resumidos 2005. Producción pesquera: estimación del valor por grupos de especies. 3 p. http://www.fao.org/fi/statist/statists.asp).

Folmer, O. y M. Pennington, 2000. A statistical evaluation of the design and precision of the shrimp trawl survey off West Greenland. Fish. Res., 49:165-178.

Fortin M. J. y J. Gurevitch. 2001. Mantel Tests: Spatial structure in field experiments. En: M. Scheiner y J. Gurevitch (eds.) Design and analysis of ecological experiments. 2 edición. Oxford University Press. New York. 415 p.

García, S. y L. Le Reste. 1987. “Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros”. FAO Doc. Téc. Pesca No. 203 p.

García, S. y S. LeReste. 1982. Ciclos vitales, dinámica, aprovecha-miento y ordenación de camarones peneidos costeros. FAO. Doc. Tec. Pesca 203: 1-180.

Garcia, S. 1988. Tropical Penaeid prawns. En: Gulland J. A. (ed) Fish Population Dynamics. Jhon Wiley. Chichester. 219-249 pp.

García, S. & L. Le Reste, 1981. Life cycles, dynamics, exploitation and management of coastal peneid shrimp stocks. FAO Fish. Tech. Pap., (203): 215 pp.

Garcia, S. 1985. Reproduction, stock assessment models and population parameters in exploited Penaeid shrimp populations. En: Rothlisberg P. C., B. J. Hill, and D. J. Staples, (eds) Second Australian National Prawn Seminar. Cleveland Australia. 139-158 pp.

García-Borbón, J. E. Balart, J.J. Gallo y P. Loreto. 1996. Pesquería de camarón. En: Casas Valdez, M. y G. Ponce Díaz (Eds). Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California

Sur. SEMARNAP, Gob. del estado de Baja California Sur, FAO, UABCS, CIBNOR, CICIMAR, INP y CETMAR. p.188-206

García-Gómez, M. 1976. Fecundidad del camarón café *Penaeus californiensis* y del camarón azul *Penaeus stylirostris* Puerto Peñasco y Guaymas, Sonora. In: INP-FAO editors. Memorias del Simposio sobre biología y Dinámica Poblacional de Camarones. Guaymas, Sonora, México: S.I.C. Subsecretaria de Pesca, Instituto Nacional de Pesca. Vol. I. 131-139. Pp

García-Juárez A.R., G. Rodríguez-Domínguez y D. B. Lluch-Cota. 2009. La cuota de captura de camarón azul *Litopenaeus stylirostris* como instrumento de gestión. Ciencias Marinas. 35(3):297-306.

Garduño-Argueta, H. y Calderón-Pérez, J. A. 1994. Abundancia y maduración sexual de hembras de camarón (*Penaeus* spp) en la costa sur de Sinaloa, México. Ciencias Marinas, 1: 27-34.

Gayanilo, F. C., Jr. y D. Pauly, (eds.), 1997. The FAO-ICLARM stock assessment tools (FiSAT) reference manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries), (FAO, Rome) 8: 1-262.

Gracia, A. 1996. White shrimp (*Penaeus setiferus*) recruitment overfishing. Marine and Freshwater Research. 47: 59-65.

Gillanders, B.M., K.W. Able, J.A.Brown, D.B. Eggleston y P.F. Sheridan. 2003. Evidence of connectivity between juvenile and adult habitats for mobile marine fauna: an important component of nurseries. Marine Ecology Progress Series. 247:281-295.

Gómez-Aguirre, S. y B. Rivero-Beltrán. 1987. Variación estacional de Sagita euneritica (Chaetognata) en la Laguna de Agiabampo, México. Anales del Instituto de Biología, UNAM, serie Zoológica. 58(2):697-706.

Grijalva-Chon, J. M. y R. H. Barraza-Guardado. 1992. Distribución y abundancia de las postlarvas y juveniles de los camarones del genero *Penaeus* en Bahía Kino y laguna de La Cruz, Sonora, México. Ciencias Marinas 18: 153-169.

Gulland, J. A. y B. J. Rothschild (Eds.). 1984. Penaeid shrimps – their biology and management. Fishing New Books, Farhanm, Inglaterra. 308 pp.

Gustafsson, J., A. Salo y T. Gustafsson. 2001. Multiple criteria decision making in the new millennium, Köksalan,S. Zionts (eds.), Lecture notes in economics and mathematical systems. Springer-Verlag, Berlin. 507 p

Haddon, M. 2001. Modelling and Quantitative Methods in Fisheries. Chapman y Hall. Boca Raton. 406 pp.

Hannesson R. 1993. Optimal catch capacity and fishing effort in deterministic and stochastic fishery models. Fishery Research. 5:1-21.

Hayes, B. D. 2000. A biological reference point based on the Leslie matrix. Fishery Bulletin. 98:75–85.

Hendrickx M; E. J. Salgado-Barragán y M. A. Maeda-Martínez. 1995. Abundance and diversity of macrofauna (fish and decapod crustaceans) in *Penaeus vannamei* culture ponds in Western Mexico. Aquaculture 143: 61-73.

Hernández C. A. 1976. Sinaloa y algunos aspectos de la industria camaronera. Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones S.I.C. Subsecretaria de Pesca Instituto Nacional de Pesca. Tomo II. 447-516.

Hernández, C. A. 1988. Camarón del Pacífico. Los Recursos Pesqueros del País. Instituto Nacional de la Pesca XXV aniversario. SEPESCA, México 303-312 p.

Hilborn, R. and Mangel, M. 1997. The ecological detective. Confronting models with data. Monographs in population biology. Princeton Academic Press. 315 pp.

Hilborn, R y C.J. Walters. 1992. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall, New York. 570 p.

ICES. 1988. Reports of the ICES Advisory Committee on Fishery Management, 1987. ICES Cooperative Research Reports. 153: 415 p.

Instituto Nacional de la Pesca (INP), 2001. Camarón del Océano Pacífico. En: Sustentabilidad y Pesca Responsable en México. Evaluación y Manejo. 1997-98. Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 5-62:691 pp.

Integrated Taxonomic Information System, National Museum of Natural History, Washington, D.C. (http://www.itis.usda.gov/)

Johnson, P. T. 1980. Histology of the blue crab, *Callinectes sapidus*. A model for the Decapoda. Praeger, New York, 440 pp.

Kimura DK. 1981. Standardized measures of relative abundance based on modeling log (CPUE), and the application to Pacific ocean perch (*Sebastes alutus*). Journal of Cons int Exploration de la Mer. 39:211-218.

King, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books, Australia, 338 pp.

Kjerfve, B. 1986. Comparative oceanography of coastal lagoons. In: D. A. Wolfe (ed.), Estuarine variability. Academic Press Inc., San Diego, California, pp. 63-81.

Lavín, M. F; E. Palacios-Hernández, y C. Cabrera. 2003. Sea surface temperature anomalies in the Gulf of California. Geofísica Internacional. 42: 363-375.

Lazier J. R. N. y K. H Mann. 2006. Dynamics of Marine Ecosystems: biological-physical interactions in the oceans. 3ra ed. Blackwell Publishing Ltd. MA, USA. 489 p.

Leal-Gaxiola, A. 1999. Análisis de la variabilidad interanual en el patrón reproductivo y talla de primera madurez sexual del camarón café *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes 1900) en el litoral sonorense. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, Sinaloa, México. 55 pp.

Leal-Gaxiola A., J. López-Martínez, E. A. Chávez, S. Hernández-Vazquez y F. Méndez-Tenorio. 2001. Interannual variability of reproductive period of the brown shrimp, *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900) (Decapoda, Natantia). Crustaceana, 74(9): 839-851.

Liermann, M., & R. Hilborn, 1997. Depensation in fish stocks: a hierarchic Bayesian meta-analysis. Canadian Journal Fisheries and Aquatic Sciences. 54: 1976-1984.

Lluch-Belda, D., S. Guzman y R. L. Soto. 1972. Programa camarón del Pacífico. Resultados parciales de muestreos en lagunas costeras del Noroeste. (Pacific shrimp programme. Partial results of Surveys in Coastal lagoons of the Northwest). Informe Tecnico INP/S1: 14, Instituto Nacional de la Pesca, México: 1-3.

Lluch-Belda, D. S. Hernández, D. Lluch-Cota, C. Salinas, F. Magallón y F. de Lachica. 1991. Variación climática y oceanográfica global: sus efectos en el Noroeste mexicano. Ciencia y Desarrollo, 17(98): 79-88.

Lluch-Cota, D.B., W.S. Wooster y S.R. Hare, 2001. Sea surface temperature variability in coastal areas of the Northeastern Pacific related to the El Niño-Southern Oscillation and Pacific Decadal Oscillation. Geophysical Research Letters 28(10): 2029-2032.

Lluch-Cota, S.E., E.A. Aragón-Noriega, F. Arreguín-Sánchez, D. Aurioles-Gamboa, J.J. Bautista-Romero, R.C. Brusca, R. Cervantes-Duarte, R. Cortés-Altamirano, P. Del-Monte-Luna, A. Esquivel-Herrera, G. Fernández, M.E. Hendrickx, S. Hernández-Vázquez, H. Herrera-

Cervantes, M. Kahru, M. Lavín, D. Lluch-Belda, D.B. Lluch-Cota, J. López-Martínez, S.G. Marinone, M.O. Nevárez-Martínez, S. Ortega-García, E. Palacios-Castro, A. Parés-Sierra, G. Ponce-Díaz, M. Ramírez-Rodríguez, C.A. Salinas-Zavala, R.A. Schwartzlose, & A. Sierra-Beltrán, 2007. The Gulf of California: Review of ecosystem status and sustainability challenges (Review). Progress in Oceanography., 73:1-26.

Lo, N.C.H., L.D. Jacobson y J.L. Squire, 1992. Indices of relative abundance from fish spotter data based on delta-lognormal models. Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences, 49: 2515-2526.

Loesch, H. C. 1980. Some ecological observations on show-swimming nekton with emphasis on Penaeidae shrimp in a small Mexican west coast estuary. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. 7: 15-26.

Loesch H. C. y D. Avila. 1966. Observaciones sobre la presencia de camarones juveniles en dos esteros de la costa del Ecuador. Bol. Cient. Inst. Pesca Ecuador. 1(8):1-30.

López, G. L. 1967. Estudio sobre las migraciones de postmisis de *Penaeus vannamei* Boone. (Preliminary study of migrations of postmysis of *Penaeus vannamei* Boone). Proceedings of the World Science conference on the Biology and Culture de Shrimp and Prawns. FAO Fish. Rep. 57,2:405-415.

López-Martínez, J. C. Rabago-Quiroz, M. O. Nevarez-Martínez, A. R. García-Juárez, G. Rivera-Parra y J. Chavez-Villalba. 2005. Growth, reproduction, and size at first maturity of blue shrimp, *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1874) along the east coast of the Gulf of California, Mexico. Fisheries Research. 71: 93–102.

López-Martínez, J. F. Arreguín-Sánchez, S. Hernández-Vázquez, A.R. García-Juárez y W. Valenzuela-Quiñónez, 2003. Interannual variation of growth of the brown shrimp *Farfantepenaeus californiensis* and its relation to temperature. Fisheries Research. 61: 95-105

López Martínez, J. F. Arreguín Sánchez, S. Hernández Vázquez, E. Herrera Valdivia, y A.R. García Juárez. 2002. Dinámica poblacional del camarón café *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900) en el Golfo de California: Variabilidad interanual. En: M. Hendrickx (Ed.). Contribuciones al Estudio de los crustáceos del Pacífico Este. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. p. 209-219.

López-Martínez J, Lluch-Cota D.B, Arreguín-Sánchez F, Hernández-Vázquez S. 2000. Population dynamics of brown shrimp (*Farfantepenaeus californiensis*) in the Gulf of California as related to El Niño events. In: Wooster WS, LeBlond PH, Allen RL, Leaman BM, Low LL, Tillman MF (eds.), Beyond El Niño: A Conference on Pacific Climate Variability and Marine Ecosystems Impacts, from the Tropics to the Arctic. La Joya, Cal.U.S.A. 23-26 March. 98 pp.

López-Martínez, J. 2000. Dinámica de la pesquería de camarón café (*Penaeus californiensis*) en el litoral sonorense y su relación con algunos parámetros océano-atmosféricos. Tesis de Doctorado. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politecnico Nacional. 161 pp. +anexo.

López-Martínez, J. E. Morales-Bojorques, F. Paredes-Mallón, D. Lluch-Belda y C. Cervantes. 2000. La pesquería de altamar de Sonora. En: D. Lluch-Belda, J. Elorduy-Garay, S. E. Lluch-Cota y G. Ponce-Díaz (eds), BAC: Centros de Actividad Biológica del Pacífico Mexicano. CIBNOR, CICIMAR, CONACYT, La Paz, México, 301-312 pp.

López-Martínez, J. F. García-Domínguez, E. Alcántara-Razo y E.A. Chávez. 1999. Periodo reproductivo y talla de madurez masiva del camarón de roca *Sicyonia penicillata* (Decapoda: Sicyoniidae) en Bahía Kino, Sonora, México. Revista de Biología Tropical, 47(1-2): 109-117.

Love, M.S. and A.J. Brooks. 1990. Size and age at first maturity of the California halibut, *Paralichthys californicus*, in the Southern California Bight. Pp. 167-174 in: The California halibut, Paralichthys californicus, resource and fisheries. California Fish and Game Fisheries Bulletin.

Love, M. S. y K. Johnson. 1999. Aspects of the life histories of grass rockfish, *Sebastes rastrelliger*, and brown rockfish, *S. auriculatus*, from southern California. Fishery Bulletin, 87: 100-109. King, 1995

Macias-Regalado, E. 1973. Estudio sobre patrones de distribución de postlarvas de camarón del género *Penaeus* durante sus movimientos entre el mar y las lagunas costeras (A study of patterns of distribution of postlarval *Penaeus* during their movements between the sea and coastal lagoons) Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 1-62.

Madrid-Vera, J., F. Amezcua y E. Morales-Bojórquez, 2007. An assessment approach to estimate biomass of fish communities from bycatch data in a tropical shrimp-trawl fishery. Fisheries Research. 83: 81-89.

Magallón-Barajas, F. J. 1987. The pacific shrimp fisheries of Mexico. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigation Reports, 28: 43-52.

Magallón-Barajas, F. J. y P. P. Jaquemin. 1976. Observaciones biológicas sobre tres especies comerciales en las costas de Sinaloa, México. (Biological observations on three species of commercial shrimp on the coasts of Sinaloa, México). Memorias, Simposio sobre Biología, Dinámica Poblacional de camarones, Guaymas, México, 2:1-27

Mathews, C. P. and Samuel, M. 1991. Management and research strategies of Kuwait's trawl fisheries. In: N. Daan, and M. P. Sissenwine (eds.), Multispecies models relevant to management of living resources. ICES. Marine Sciences Symposium. 193. pp. 330-340.

Mathews, C. P. 1981. A review of the North American penaeid fisheries, with particular reference to Mexico. Kuwait Bulletin of Marine Science, 2: 325-409.

McAllister MK, Kirkwood GP. 1998. Using Bayesian stock decision analysis to help achieve a precautionary approach for managing developing fisheries. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 55: 2642-2661.

Menz A. y B. F. Blake. 1980. Experiments on the growth of *Penaeus vannamei* Boone. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 48: 99-111.

Morales-Bojórquez E, López-Martínez J, Hernández-Vázquez S. 2001. Dynamic catch-effort model for the brown shrimp *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes) from the Gulf of California, Mexico. Ciencias Marinas. 27(1): 105-124.

Morales-Bojórquez E, López-Martínez J. 1999. The brown shrimp fishery in the Gulf of California, Mexico. California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports. 40:28.

Morales-Bojórquez E. 1999. Análisis del error de proceso y de observación en la estimación del reclutamiento de la sardina del Pacífico, *Sardinops sagax* caeruleus (Girard), en la costa suroeste de la Península de Baja California, México. Ciencias Marinas. 25(4): 597-608.

Morales-Bojórquez, E., López-Martínez, J. and Hernández-Vázquez, S. 2001. Dynamic catch-effort model for the brown shrimp *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes) from the Gulf of California, Mexico. Ciencias Marinas. 27(1): 105-124.

Motoh, H. 1984. Biology and ecology of *Penaeus monodon*. Proceedings of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimp. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo City, pp. 27-36.

Neter, J., Kutner, M.H., Nachtschien, J. and Wasserman, W. 1996. Applied linear statistical models. McGraw-Hill. Irwin. 1408 pp.

NOM-002-PESC-1993. Diario Oficial de la federación. 31 de Diciembre de 1993.

Oh, C. W. y R. G. Hartnoll, 1999. Size at sexual maturity, reproductive output, and seasonal reproduction of *Philocheras trispinosus* (Decapada) in Port Erin Bay, Isle of Man. Journal of Crustacean Biology. 19(2): 252-259.

Olguín-Palacios, M. 1967. Estudio de la biología del camarón café *Penaeus californiensis* Holmes. FAO Fisheries Report, 57(2): 331-356.

Ortiz, M., C.M. Legault & N. Ehrhardt, 2000. An alternative method for estimating bycatch from the U.S. shrimp trawl fishery in the Gulf of Mexico, 1972–1995. Fish. Bull., 98: 583-599.

Ortega, S. A. y P. A. Nuñez. 1974. Migración de postlarvas de camarón *Penaeus spp*. entre Mazatlán, Sinaloa y San Blas, Nayarit, México. (Migration of postlarvae of *Penaeus spp.* between Mazatlán, Sinaloa and San Blas, Nayarit, Mexico) V. Congreso Nacional de Oceanografía, Guaymas, Mexico, octubre 1974.

Pauly, D. 1982. A method to estimate the stock-recruitment relation of shrimps. Transactions of the American Society. 111: 13-20.

Pauly D. y F. Arreguín-Sánchez, 1995. Improving Shepherd's length composition analysis (SLCA) Method for Growth parameter estimation. NAGA ICLARM Q. 18(4):31-33.

Pauly, D. 1987. A review of the ELEFAN system for the analysis of length frecuency data in fish and aquatic invertebrates. ICLARM Conf. Proc. 13:7-34.

Pennington, M. y T. Stromme, 1998. Surveys as a research tool for managing dynamics stocks. Fisheries Research. 37: 97-106.

Pennington, M., 1983. Efficient estimators of abundance, for fish and plankton surveys. Biometrics, 39: 281-286.

Pennington, M., 1986. Some statistical techniques for estimating abundance indices from trawl surveys. Fish. Bull., 84: 519-525.

Pennington, M., 1996. Estimating the mean and variance from highly skewed marine data. Fish. Bull., 94: 498-505.

Pérez-Farfante, I. 1988. Ilustrated key to penaeid shrimps of commerce in the Americas. NAOO Technical Report NMFS 64. Abril 1988.

Polacheck T, Hilborn R, Punt A. 1993. Fitting surplus production models: comparing methods and measuring uncertainty. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 50: 2597-2607.

Poli, C.R. y Calderón-Pérez, J. A. 1987. Efecto de los cambios hidrológicos en la boca del río Baluarte sobre la inmigración de las postlarvas de *Penaeus vannamei* Boone y *P. stylirostris* Stimpson al sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sin., México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México. 14(1): 29-44.

Pope J. G, Shepherd JG. 1985. A comparison of the performance of various methods for tuning VPAs using effort data. Journal of Cons int Exploration de la Mer. 42: 129-151.

Punt A, Hilborn R. 1996. Biomass dynamic models. User's manual. FAO computerized information series (Fisheries). No.10. Rome. 62 p.

Punt A, Japp DW. 1994. Stock Assessment of the Kingklip (*Genypterus capensis*) resource off South Africa. South African Journal of Marine Sciences 14: 133-149.

Punt A. 1992. Selecting management methodologies for marine resources, with an illustration for southern African hake. South African Journal of Marine Sciences. 12: 943- 958.

Punt A. 1994. Assessment of the stocks of Cape hake (*Merluccius spp*) off South Africa. South African Journal of Marine Sciences. 14: 159-186.

Punt, A. and Japp, D. W. 1994. Stock Assessment of the Kingklip (*Genypterus capensis*) resource off South Africa. South African Journal of Marine Sciences 14: 133-149.

Quinn II T.J; R.M. Fagen y J. Zheng. 1990. Threshold management policies for exploited populations. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 47: 2016-2029.

Rábago-Quiroz, C. H. 1999. Crecimiento, patrón de reclutamiento y talla de primera madurez sexual del camarón azul *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson 1871), en el litoral sonorense. Tesis de Licenciatura, Instituto Tecnológico de Los Mochis, Sinaloa. 66 pp.

Re, A.D. F. Díaz, E. Sierra y S. Gómez-Jiménez. 2004. Consumo de oxígeno, excresión de amonio y capacidad osmorreguladora de *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson) expuesto a diferentes combinaciones de temperatura y salinidad. Ciencias Marinas. 30(3):443-453.

Reeves, J.E. 1974. Comparisons of long-term yields from catch quotas and effort quotas under conditions of variable recruitment. ICNAF Research Documents. 74/31 16 pp.

Ricker WE. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin Fisheries Research of Board Canada. 191: 382 p.

Rikhter V. A. & Efanov V. N. 1976. On one of the approaches to estimation of the natural mortality of fish population ICNAF. Res. Doc 76/VI/8: 12 p.

Riera, P. P.A. Montagna, R.D. Kalke y P. Richard. 2000. Utilization of estuarine organic matter during growth and migration by juvenile brown shrimp *Penaeus aztecus* in a South Texas estuary. Marine Ecology Progress Series. 199:205-216.

Roa, R. B. Ernst y F. Tapia. 1999. Estimation of size at sexual maturity: an evaluation of analytical and resampling procedures. Fishery Bulletin, 95: 570-580.

Robertson, D. N. y M. J. Butler IV. 2003. Growth and size at maturity in the spotten spiny lobster *Panulirus guttatus*. Journal of Crustacean Biology, 23(2): 265-272.

Roden G. I. y I. Emilsson, 1980. Oceanografía física del Golfo de California. Centro de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, contribución No. 90, 67 pp.

Rodríguez de la Cruz, M. C. 1981. Aspectos pesqueros del camarón de alta mar en el Pacífico mexicano. Ciencia Pesquera, 1(2): 1-19.

Rodríguez de la Cruz, M. C. 1976. Distribución de los estados larvales y postlarvales de los géneros de la familia Penaeidae en la parte central y norte del Golfo de California. Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones S. I. C./ Subsecretaría de Pesca, Instituto Nacional de la Pesca, Tomo I. Guaymas, Sonora, México. 316-350 pp.

Rodríguez de la Cruz, M. 1975. Resultados de los muestreos en aguas protegidas del litoral Sonorense, temporada 1975. Inst. Nac. de Pesca México. 3-4.

Rodríguez de la Cruz, M. C. y F. J. Rosales Juárez. 1975. Los camarones del noroeste de México. INP/ SI. 60 pp.

Rodriguez-Dominguez G., N Castañeda-Lomas, J. A. Felix-Ortiz, R. M. Garduño-Gil, L. G. Rodríguez-Delgado, M. Cardenas-Valdéz y A. Avantes. 2002. Aplicación del análisis multicriterio para evaluar diferentes soluciones a la problemática de la pesquería de camarón entre sectores en las costas de Sinaloa, México. Informe Final, Unioversidad Autonoma de Sinaloa 56 p.

Romero-Sedano, C, E. A. Aragón-Noriega, M. Manzano-Sarabia, C. A. Salinas-Zavala y A. R. García-Juárez. 2004. Reproductive period of brown shrimp *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900) in the Agiabampo coastal lagoon System, Sonora/Sinaloa, México. Ciencias Marinas 30(3): 465-475.

Rosas Cota J. A., V. M. García Tirado y J. R. González Camacho 1996. Análisis de la pesquería de camarón de altamar en San Felipe, B. C. durante la temporada de pesca 1995 – 1996. Boletín CRIP Ensenada INP - SEMARNAP 2:23-30

SAGARPA 2004. Anuario Estadístico de Pesca. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. 268 p.

SAGARPA 2001. Anuario Estadístico de Pesca. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. 260 p.

Santamaría-del Angel, E; S. Alvarez-Borrego y F.E. Müller-Karger. 1994. Gulf of California biogeographic regions based on coastal zone color scanner imagery. Journal of Geophysical Research. 99:7411-7421.

Schaefer, M. B. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. Bulletin Inter-American Tropical Tuna Commission. 1:27-56.

Scheiner, S. M. y J. Gurevitch. 2001. Desing and analysis of ecological experiments. Oxford University Press, inc. New York. 415 pp.

Semarnat. 2002. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Federalización y Descentralización de Servicios Forestales y de Suelo. México.

Shepherd, J. G. 1987. A weakly parametric method for estimating growth parameters from length composition data p. 113-119. In D. Pauly y G. R. Morgan (eds). Length-based methods in fisheries research. ICLARM Conf. Proc. 13,468 p.

Sephard, F. P. 1973. Revised classification of marine shorelines. Journal of Geology. 45: 602-624.

Sissenwine, M.P. 1978. Is MSY an adequate foundation for optimum yield? Fisheries 3(6): 22-24.

Sheridan P. 1996. Forecasting the fishery for pink shrimp, Penaeus duorarum, on the Tortugas Grounds, Florida. Fisheries Bulletin. 94: 743-755.

Sierra, R.P. y E. Zárate. 1998. Evaluación de la población de camarón del Pacífico durante la veda de 1998 y criterios para la apertura de la temporada de captura 1998-1999. Dictamen técnico. Inst. Nac. Pesca, México, mimeo. 78 pp.

Sissenwine, M.P. 1978. Is MSY an adequate foundation for optimum yield? Fisheries 3(6): 22-24.

Siu Quevedo, M. E. 1995. Composición específica y abundancia de postlarvas de *Penaeus* spp (crustacea decápoda) en el canal ostial del sistema laguna Huizache-Caimanero y en la zona litoral adyacente en Sinaloa, México. Tesis de Maestría. CICESE Ensenada, B. C. 79 pp.

Solana, S. R., and Arreguín-Sánchez, F. 1993. Cambios estacionales de la abundancia del camarón café (*Penaeus aztecus*) de la zona noroccidental del Golfo de México y su relación con parámetros ambientales. Ciencias Marinas 19(2):155-168.

Solis, N. B. 1988. Biology and ecology. In: Biology and culture of *Penaeus monodon*. SEAFDEC, Brackish water aquaculture Information System. Aquaculture Department Southeast Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo, pp. 3-15.

Soto-Espinoza, T. G. 2003. Estado del conocimiento y clasificación de las lagunas costeras del Estado de Sonora, México. 1-101. Bachelor's Thesis. Instituto Tecnológico Agropecuario No. 21. Bacúm, Sonora, México.

Soto L. R. 1969. Mecanismo hidrológico del sistema de lagunas litorales Huizache-Caimanero y su influencia sobre la producción camaronera. (Hydraulic mechanism of the Littoral Lagoon system Huizache-Caimanero and its influence on shrimp Producciton) Universidad Autonoma de Baja California, México: 1-75.

Soto, L. R. y R. Bush. 1975. Análisis de los muestreos de camarón en los esteros del sur de Sinaloa. Temporada 1973. (Análisis of Shrimp simples in the Esteros of the South of Sinaloa, 1973) Programa camarón del Pacífico. Instituto Nacional de la Pesca México. INP/S1:15 p.

Soto-Mardones, S. Marinote S. G. Parés-Sierra A. 1999. Time and spatial variability of sea surface temperatura in the Gula of California. Ciencias Marinas. 25:1-30

Sparre P. y S. C. Venema. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. Manual. FAO Documento Técnico de Pesca no. 306.1Rev., 440 pp.

Sullivan, K. J. 1991. The estimation of parameters of the multispecies production model. ICES. Marine Sciences Symposium. 193: 185-193.

Tanaka E. 1997. A model of catchability of developing fishery. Fisheries Sciences. 63(4): 496-502.

Valdés-Holguín, J.E. 1994. Variaciones diarias de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y clorofila a, en una laguna hipersalina del Golfo de California. Ciencias Marinas 20(2):123-137.

Valenzuela-Quiñónez, W., E.A. Aragón-Noriega, J.A. Arreola-Lizárraga, H.M. Esparza-Leal, and C.A. Salinas-Zavala. 2008. The Pacific yellowleg shrimp, *Farfantepenaeus californiensis*, on the continental shelf and in adjacent lagoons: is there a response to differences in depth?. Crustaceana 81(2):129-141.

Valenzuela-Quiñónez, W. E. A. Aragón-Noriega, D. P. Alvarado-Romero, C. A. Salinas-Zavala y A. R. García-Juárez. 2006. Application of an egg production index to determine reproductive period of the brown shrimp *Farfantepenaeus californiensis* near agiabampo, Sonora-Sinaloa, Mexico. Journal of Shellfish Research. 25(1): 123-127.

Valenzuela Quiñónez, W. E. A. Aragón Noriega, J. A. Arréola Lizárraga, C. A. Salinas Zavala, S. E. Lluch Cota y S. Hernández-Vázquez. 2006. Habitat use for growth and recruitment of the pacific yellowleg shrimp, *Farfantepenaeus californiensis* (decapoda, penaeidae) on the continental shelf and adjacent Laguna Agiabampo, Mexico. Crustaceana. 79 (8): 933-948.

Venzon, D.J. and Moolgavkor, S. H. 1988. A Method for computing profile likelihood-based confidence intervals. Applied Statistics. 37: 87-94.

Wadswoth P. T. 1976. La necesidad de limitación del esfuerzo en la pesca de camarón en México. Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones S.I.C. Subsecretaria de Pesca Instituto Nacional de Pesca. Tomo II. 427-445.

Ye, Y. and Mohammed, H. M. A. 1999. An analysis of variation in catchability of green tiger prawn, *Penaues semisulcatus*, in waters off Kuwait. Fisheries Bulletin. 702-712.

Yimin, Y. and Rosenberg, A. A. 1991. A study of the dynamics and management of the hairtail fishery, *Trichiurus haumela*, in the East China Sea. Aquatic Living Resources. 4(2): 66-75.