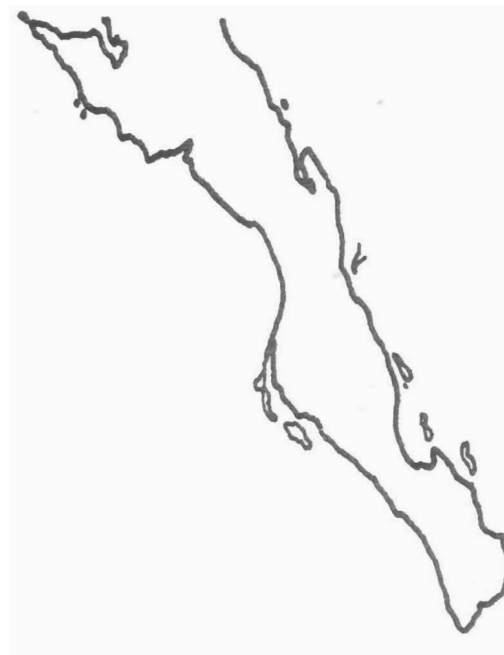




**SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
RECURSOS NATURALES Y PESCA**

**INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA
Centro Regional de Investigación Pesquera
La Paz**

**BOLETIN
PESQUERO**



Nº 8

**La Paz, Baja California Sur, México
Marzo de 1998**



DIRECTORIO

M. en C. JULIA CARABIAS LILLO

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES Y PESCA

DR. ANTONIO J. DIAZ DE LEON CORRAL

PRESIDENTE DEL INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA

ING. JOSE DE JESUS GALLO RAMIREZ

DIRECTOR DEL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA LA PAZ

M. en C. MARIA GEORGINA GLUYAS MILLAN

SUBDIRECTORA DEL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACION PESQUERA LA PAZ

REVISOR Y EDITOR:

M. en C. MARIA GEORGINA GLUYAS MILLAN

ASISTENTE DE EDICION:

C. CARLOS ERNESTO CASTRO AGUIRRE

Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz

Carretera a Pichilingue Km. 1 s/n, La Paz, B.C.S., México

C.P. 23020

Tel. (91-112) 2-13-67, 5-16-23

Fax. 3-01-22

E.mail: criplp@balandra.uabcs.mx

CONTENIDO

	PAG.
ABULONES DE LA ESPECIE <i>Haliotis fulgens</i> PHILIPPI 1845, INFESTADOS POR PARÁSITOS EN EL CONO HEPATOGONÁDAL EN ISLA MAGDALENA, B.C.S. José Remedios Turrubiates Morales y Miguel Ángel Reinecke Reyes	1
<i>Tagelus californianus</i> (CONRAD, 1837) ¿UNA ESPECIE SUSCEPTIBLE DE APROVECHAMIENTO EN EL GOLFO DE CALIFORNIA? Pedro Sáenz Martínez	4
TEMPORADA DE CAPTURA DE CAMARON DE ALTA MAR 1997-1998 EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO José Antonio García-Borbón, Pablo Loreto-Campos y Pedro Sáenz-Martínez	5
EDAD Y CRECIMIENTO DE ABULON AZUL <i>Haliotis fulgens</i> EN CABO SAN LAZARO BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO. José Remedios Turrubiates Morales, Miguel Angel Reinecke-Reyes y Scoresby A. Shepherd	18



ABULONES DE LA ESPECIE *Haliotis fulgens* PHILIPPI 1845, INFESTADOS POR PARÁSITOS EN EL CONO HEPATOGONÁDAL EN ISLA MAGDALENA, B.C.S.

José R. Turrubiates Morales

Miguel Ángel Reinecke Reyes

RESUMEN

Se determinó durante mayo de 1997 la proporción de abulones infestados por parásitos en el cono hepatogonádal de abulón azul *Haliotis fulgens* Philippi 1845, en una muestra de 547 abulones con un rango de tallas de 118 a 180 mm de longitud de concha provenientes de la captura comercial en Isla Magdalena, Baja California Sur, México. El resultado fue que el 0.9% de la muestra analizada presentó color rojo-anaranjado en el cono hepatogonádal, lo cual es característico de la presencia de parásitos, que según Romero (1997) corresponden a larvas de parásitos trematodos en estado esporocito y cercarias de la Familia Opecoelidae. Se deduce que los parásitos ejercen poca influencia sobre la actividad reproductora de la especie debido a la baja proporción de abulones infestados. Se recomienda la realización de estudios que permitan determinar si la relación de huesped-hospedero es estacional o dura todo el ciclo de vida del abulón.

INTRODUCCIÓN

El estudio de infestaciones por parásitos en las especies de abulón se ha efectuado con poca frecuencia en México. Turrubiates (1987) describe que los hectoparásitos perforadores de los géneros *Penitella* y *Litophaga* en la concha de *H. fulgens* afectan el crecimiento. Romero (1997), describe la morfología y abundancia de parásitos en *H. fulgens* de Bahía Magdalena, B.C.S. Debido a que este tipo de estudios es poco conocido se tomó el interés en el desarrollo del presente trabajo con el objeto de contribuir al conocimiento de los problemas biológicos de *H. fulgens* Philippi 1845, en Isla Magdalena, B.C.S.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomó una muestra de 547 abulones de la captura comercial de abulón de Isla Magdalena, B.C.S. en Mayo de 1997 (Fig.1). Los abulones provinieron de los siguientes sitios: "Lomita blanca", "La bufadora", "Los tronados", "Cabito de Nuñez" y "La lobera". Se observó la característica morfocromática de la gónada y se determinó la presencia del color rojo-anaranjado indicador de parásitos, como lo señala Romero, (1997) para esta especie. Estos organismos fueron sexados utilizando el análisis visual de la gónada tomando como referencia la coloración de la misma, correspondiendo el color blanco a beige en los machos y del café oscuro al verde olivo en las hembras. La madurez se obtuvo por método visual o morfocromático,

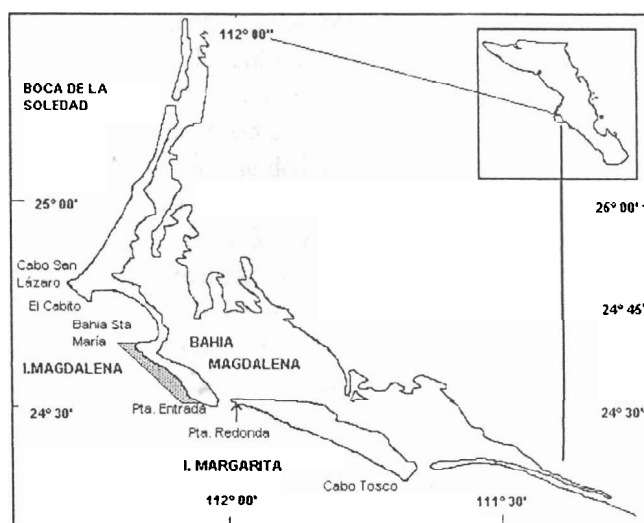


Fig. 1 Localización del área de estudio en Isla Magdalena B.C.S.

haciendo cortes transversales en el cono hepatogonádico y observando el grado de cobertura que se presenta radialmente de la pared externa de la gónada hacia el hepatopancreas, de acuerdo a la siguiente escala de madurez Reinecke (1997): 1) Incipiente o Inmaduro, 2) Madurando, 3) Maduro, 4) Desove o desovando y 5) Desovado o reposo.

RESULTADOS

La muestra observada en la descarga de captura comercial fue de 547 abulones de la especie *H. fulgens*, abulón azul, con longitud de concha de 118 mm a 180 mm y una talla promedio de 139.07 mm (Fig. 2). Las observaciones indican que 0.9% de la

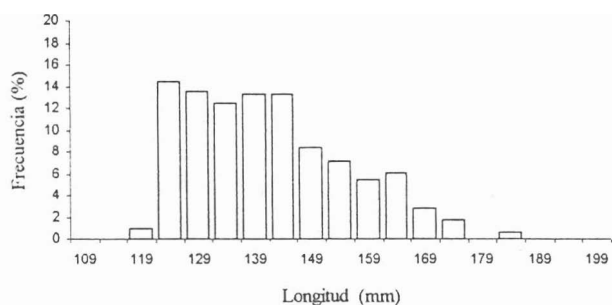


Fig. 2. Estructura de tallas de la captura comercial de *H. fulgens* de Isla Magdalena, B.C.S., durante Mayo de 1997.

muestra presentó color rojo-anaranjado en el cono hepatogonadal, característico de la presencia de parásitos. En la Tabla 1, se muestra la longitud de concha, el sexo y estadio de madurez sexual de los abulones parasitados. Estos presentan longitudes de concha entre 123 mm y 155 mm..

Tabla 1. Longitud de concha, sexo y estadio de madurez sexual de *H. fulgens* de Isla Magdalena B.C.S., infestados por parásitos.

Longitud de concha	Sexo	Madurez
141	3	5
134	2	5
131	2	5
155	3	5
123	2	5

MADUREZ SEXUAL

En la figura 3, se aprecian los diferentes estadios de madurez sexual, se observa que durante este mes predominó el estadio 5 con 87.5 % que corresponde a individuos desovados y/o en reposo, seguido del estadio 4 ó en desove con una frecuencia de 10.7 % y la menor proporción correspondió a la fase 1 de organismos incipientes ó inmaduros con 1.6%.

PROPORCIÓN DE SEXOS

La proporción de sexos en la muestra fue 25.2 % para machos, el 28.5 % de hembras y el 46.2 % para los abulones de sexo indeterminado.

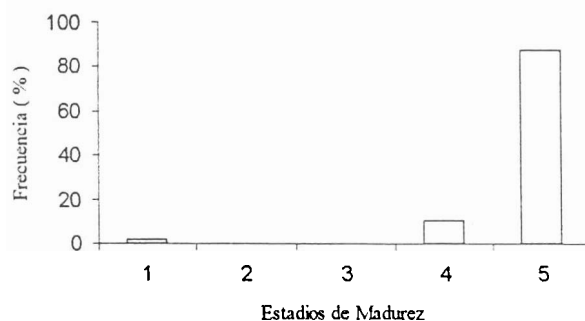


Fig. 3. Estadios de madurez gonádica de la captura comercial de *H. fulgens* de Isla Magdalena, B.C.S., durante Mayo de 1997.

DISCUSIÓN

La parasitosis en la gónada del abulón azul se distingue por la coloración rojo-anaranjado que se aprecia en el cono gónadico. Probablemente no representan un problema en la función reproductora de la especie, esto se deduce por la baja proporción de abulones infestados en la muestra, además que durante el periodo reproductivo en muestreos biometricos realizados en la zona, es casi nula la presencia de abulones con estas características, esto es comprobado por los resultados obtenidos por Romero (1997), quien señala que en 432 abulones estudiados entre febrero de 1990 a febrero de 1992 solo el 6.01 % presentaron este tipo de parásitos.

Con el fin de comprobar si la presencia del parásito es temporal o definitiva en el ciclo de vida del hospedero; se recomienda que mediante estudios de marcado-recaptura se de un seguimiento a la población afectada ya que en algunos casos esto puede ocurrir estacionalmente como lo es para *H. leavigata* cuando está infestado por el parásito protista *Perkinsus olsensi* (Goggin y Lester 1995).

BIBLIOGRAFIA

Goggin, C.L. and R.J.G. Lester.1995. Perkinsus, a protistan parasite of abalone in Australia: a review. In "Progress in Abalone Fisheries Research".(Eds S.A. Shepherd, R. W. Day and A. J. Butler.) Marine and Freshwater Research 46, 639-646.

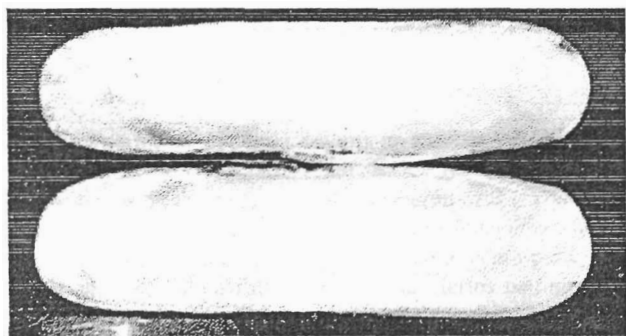
Reinecke R. M. A. 1997. Estructura poblacional, abundancia y aspectos reproductivos de *Haliotis fulgens* (Philippi 1845), de Cabo San Lázaro en Isla Magdalena, B.C.S. Memoria: Curso de Titulación, "Conservación de Sistemas Costeros". Universidad Autónoma de Baja California Sur. 68 pp.

Romero, Laura. 1997. Abundance and morphological description of the parasites in green abalone gonad, *Haliotis fulgens* Philippi, from Magdalena Island, B.C.S., México. Third International Abalone Symposium Biology, Fisheries and Culture. Monterey, California, USA. October 26-31. 56 p.

Turrubiates M., J.R. 1987. Investigaciones sobre abulón (Genero: *Haliotis*) en la región de Bahía Tortugas, B.C.S. I Ectoparásitos y epibiontes de *Haliotis fulgens* Philippi, 1845. Resúmenes VII Congreso Nacional de Oceanografía. Inst. Nal. de la Pesca. Ensenada, B.C.: 36 P.

Tagelus californianus (CONRAD, 1837) ¿UNA ESPECIE SUSCEPTIBLE DE APROVECHAMIENTO EN EL GOLFO DE CALIFORNIA?

Pedro Sáenz Martínez.



Almeja navaja *Tagelus californianus* (Foto: Pedro Sáenz Martínez).

Los bivalvos son organismos bentónicos de fácil extracción y por lo tanto vulnerables, lo que ha llevado a algunas especies en el litoral de Baja California Sur a reducir su biomasa a niveles en que su producción no es la máxima, algunos ejemplos son: la almeja catarina *Argopecten circularis*, mano de león *Lyropecten subnodosus*, madreperla *Pinctada mazatlanica* y la almeja voladora *Pecten vogdesi*. Debido a lo anterior, es necesario estudiar la biología y dinámica de otras especies alternativas que puedan ser capturadas con fines comerciales, lo que permitirá explicar las variaciones en la disponibilidad de las especies en relación a los cambios ambientales.

Por esta razón, hemos iniciado estudios sobre la biología reproductiva de la almeja *Tagelus californianus* (Conrad, 1837), comúnmente llamada "navaja". Esta especie forma parte de la familia Solerctidae, se distribuye desde la Bahía de Humboldt, E.U.A. hasta Panamá y alcanza tallas de 120 mm de largo; las valvas son convexas y lisas, la concha se entierra en el sustrato arenoso, en túneles de hasta metro y medio de profundidad.

Una ventaja en estos organismos es que se aprovechan prácticamente todas las vísceras, a diferencia de otros bivalvos en donde sólo se utiliza el músculo abductor.

Presenta sexos separados y de la población estudiada en la Caleta de Balandra, Baja California Sur, encontramos dos periodos de reproducción uno durante la primavera y otro en el verano. *T. californianus*, como la mayoría de los bivalvos, es una especie filtradora, principalmente de detritus y fitoplancton, dentro de este último grupo abundan las diatomeas, dinoflagelados y algunos silicoflagelados.

Actualmente, esta especie no se aprovecha comercialmente. Previo a su extracción se recomienda realizar estudios de distribución, abundancia, crecimiento, alimentación, fecundidad y dinámica de poblaciones (natalidad, reclutamiento y mortalidad), para no perturbar la población existente. En caso de que fuera a capturarse, esta actividad debería llevarse a cabo durante los últimos meses del año.

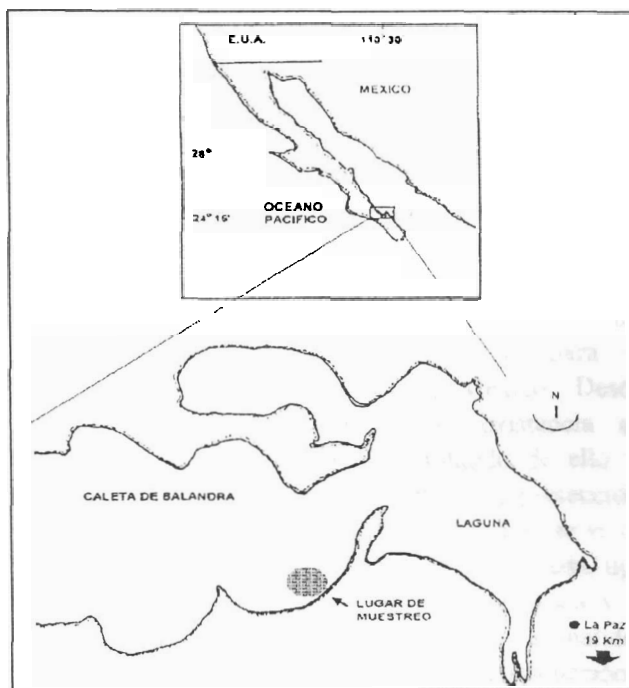


Fig. 1. Area de estudio de la almeja navaja *Tagelus californianus*.

TEMPORADA DE CAPTURA DE CAMARON DE ALTA MAR 1997-1998 EN LA COSTA OCCIDENTAL DE BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO

García-Borbón, J. A., P. Loreto-Campos y P. Sáenz-Martínez

RESUMEN

Este informe es una descripción y un análisis y se enmarca en la información histórica disponible a partir de las fuentes estadísticas oficiales y comerciales, así como de los resultados de los muestreos biológicos realizados desde 1989 a la fecha. Las especies componentes de las capturas son el camarón azul (*Penaeus stylirostris*) y café (*P. californiensis*). Tomando como punto de partida la información histórica anual, se describen las tendencias de la captura y esfuerzo, así como la estacionalidad de las capturas totales y por especie a lo largo del año. De igual manera, como parte del análisis de la temporada de captura, se revisa la información biológica histórica disponible a fin de caracterizar ciertos patrones biológicos de procesos de interés para el manejo de la pesquería como la reproducción, el reclutamiento y la migración.

La producción de la temporada 1997-1998, hasta marzo de 1998 fue de 1,174.1 ton, es decir, se ha incrementado 262 % y 203 % en relación a las dos temporadas anteriores (1995 - 96 y 1996 - 97), respectivamente. La contribución del camarón café es la más relevante, aunque ambas especies presentaron incrementos considerable de abundancia. El impacto del calentamiento del agua debido al evento de "El Niño" 1997-1998, entre otros factores ambientales, es considerado como el más importante para la obtención de dichas capturas. El análisis del patrón reproductor del camarón azul muestra la existencia de un sólo periodo reproductivo al año, encontrándose que la madurez y desove para 1998 inició a partir de febrero. Mientras que el café manifiesta tres picos al año, siendo uno de ellos durante febrero - mayo. Respecto al reclutamiento, durante febrero y marzo ya no se registró más reclutamiento de ninguna de las dos especies, pudiéndose esperar que el desove del café que ocurre alrededor de febrero genere nuevos reclutas que se habrán de incorporar al stock reproductor alrededor de mayo. Se discute que las capturas a obtener durante abril y mayo de 1998 corresponden a un proceso de acumulación de capturas no efectuadas al inicio de temporada.

INTRODUCCION

El camarón es el recurso pesquero más importante del País, por su alto valor comercial; caracterizándose por su estacionalidad, rápido crecimiento, corto ciclo de vida, explotación secuencial, así como por la dependencia de su abundancia respecto a las condiciones climáticas y oceanográficas. En México y en la mayoría de las pesquerías de camarón en el mundo, la explotación se efectúa en diferentes etapas, cada una de las cuales captura diferentes stocks que corresponden con periodos específicos del ciclo de vida de la especie y en diferentes cuerpos de agua, por lo que la pesquería es denominada secuencial. El esquema general de la pesquería mexicana de camarón en el Océano Pacífico se cubre en dos etapas consecutivas, la pesca de aguas protegidas (bahías y esteros), en donde se emplean sistemas de captura de tipo artesanal dirigidas hacia las estadios de postlarva y juvenil; y la pesca de alta mar, en donde se capturan principalmente los subadultos y adultos mediante sistemas tecnificados de captura con embarcaciones mayores.

La pesquería de camarón del Pacífico mexicano es considerada una de las mejor documentadas en México, desde los trabajos iniciales de Chapa (1956) y Cárdenas (1951). Posteriormente se cuenta con los estudios de diversos investigadores como Chávez y Rodríguez de La Cruz (1971), Lluch (1974, 1975, 1977), Jaquemin (1976), Magallón (1976; 1987) y Rodríguez de la Cruz (1974; 1981 a; 1981 b), quienes sentaron las bases científicas para el ordenamiento de la pesquería en México. Desde entonces se señalaba también la existencia de sobreexplotación del recurso, resultando de ello la recomendación de medidas tendientes a su protección. Así, desde 1939 se han desarrollado una serie de normas y acuerdos como las temporadas de veda, tipo y características de artes y unidades de pesca y el tamaño óptimo del esfuerzo pesquero, con la finalidad de asegurar el éxito en los procesos de reproducción y reclutamiento que redunden además en el incremento de la calidad del producto obtenido. No obstante, existen notorias diferencias en el ciclo de vida de las diferentes especies y en sus sistemas de captura, que hacen patente la continua necesidad de revisar el

esquema de manejo administrativo de la pesquería para su mejor protección y aprovechamiento.

La captura de camarón se efectúa en prácticamente todo el litoral del Pacífico mexicano, siendo las principales regiones de pesca el Golfo de California (incluyendo la pesquería del Alto Golfo), la costa occidental de la península de Baja California y el Golfo de Tehuantepec. Así, la alta vulnerabilidad del recurso a diversas artes de pesca y los altos precios del camarón en los mercados de exportación estimularon el rápido desarrollo de la pesquería en todo el País, figurando la costa occidental de la península de Baja California como una de las regiones últimamente integradas a la pesquería del Pacífico. La pesquería existente en esta región se efectúa básicamente en la costa occidental de Baja California Sur, y de acuerdo con los registros oficiales, la flota que explota el recurso en esta región procede mayoritariamente de los Sonora y Sinaloa.

La pesquería de camarón de alta mar en la costa occidental de la Península de Baja California se realiza principalmente en la plataforma continental del Estado de Baja California Sur, con embarcaciones mayores de variable autonomía y potencia de arrastre en profundidades desde los 10 hasta los 100 metros. La captura se efectúa por dos flotas, una local compuesta por 20 - 30 barcos, con puertos base a lo largo de la costa occidental de Baja California Sur (San Carlos, Bahía Asunción, Punta Abrejos y Bahía Tortugas) y La Paz; la otra flota procede de los Estados de Sonora y Sinaloa con un tamaño variable, pero normalmente superior a la local, sobre todo cuando la abundancia del recurso es alta. Las operaciones de pesca de camarón de alta mar por parte de la flota del Pacífico dan inicio generalmente en las costas de los Estados de Sonora y Sinaloa, para posteriormente trasladarse, alrededor de diciembre, a capturar en la costa occidental de Baja California Sur. A finales de la temporada de captura en alta mar, alrededor de abril - mayo, sólo permanecen trabajando algunas embarcaciones locales.

El presente trabajo describe y analiza, en el contexto de la información histórica disponible, la temporada de captura de camarón 1997-98 en la plataforma continental de la costa occidental de Baja California Sur, a partir de fuentes de información

estadística como los avisos de arribo de la SEMARNAP en Baja California Sur y los reportes de maquilas de la compañía Ocean Garden Products, Inc. y los resultados de los muestreos en la región del complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas, B.C.S. Este trabajo se efectúa antes del final de la temporada, en virtud de la necesidad de conocer el desarrollo de la misma para emitir el dictamen de su cierre. El dictamen técnico (INP, 1998) señala el término de la temporada de captura de camarón de alta mar en la costa occidental de Baja California Sur el 15 de mayo de 1998..

AREA DE ESTUDIO

Las áreas de pesca en el litoral de la costa occidental se ubican en diversos puntos distribuidos de manera discontinua debido a lo accidentado de la plataforma continental. Existen áreas de pesca tradicionalmente importantes por la presencia del recurso como "Los Inocentes", las áreas cercanas a las bocas del complejo lagunar de Bahía Magdalena-Almejas ("La Soledad", "Las Animas", "La Bocana", "Bahía de Santa María", etc.), bahía de San Juanico, Punta Abrejos, Ojo de Liebre, Morro de Santo Domingo, etc. (Fig. 1).

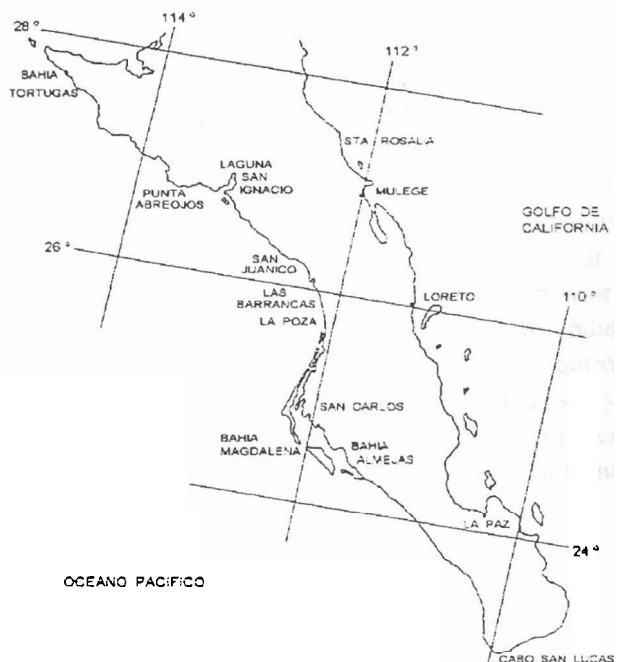


Fig. 1. Costa occidental de Baja California Sur.

En general, en la región existe una gran diversidad de ecosistemas marinos que la distinguen, ya que alberga especies marinas tropicales, templadas y de transición templado - tropical. Se presentan procesos oceánicos como las surgencias que contribuyen a mantener una alta productividad primaria durante casi todo el año, y que constituyen la base trófica de diversas pesquerías de gran importancia como la de camarón. Por otra parte, la costa occidental de la Península de Baja California está influenciada por la Corriente de California que genera características templadas y por la Corriente Norecuatorial con características tropicales; en particular, la parte correspondiente al Estado de Baja California Sur (Punta Eugenia -Cabo San Lucas) es la zona de transición templado - tropical, donde existe un gradiente estacional importante debido a la influencia de ambas corrientes (Casas y Ponce, 1996). Durante invierno - primavera predomina la Corriente de California, mientras que en verano - otoño, la de origen ecuatorial.

MÉTODOS

Muestreo

En general, el muestreo de campo del Programa Camarón del Instituto Nacional de la Pesca (INP) se encuentra estructurado para conocer el estado biológico - pesquero de las diferentes poblaciones de camarón sujetas a explotación. En cada uno de los diferentes Centros Regionales de Investigación Pesquera (CRIP's) del INP se realizan muestreos biológicos durante la temporada de veda; en la temporada de captura se efectúa monitoreo de las descargas de camarón y la evolución de la captura por unidad de esfuerzo e índices de abundancia. El muestreo biológico de camarón puede presentarse de la siguiente manera: a) muestreo biológico de las poblaciones de camarón durante la temporada de veda a bordo de embarcaciones tipo empleadas en las pesquerías de las diferentes regiones de pesca del Pacífico mexicano; b) muestreo biológico de la captura en las plantas procesadoras; c) muestreo biológico de la captura comercial desembarcada directamente en playa o puerto; d) muestreo biológico de la captura comercial mediante observadores a bordo durante la temporada de captura comercial; e)

entrevistas y encuestas que permitan dimensionar en tiempo y espacio la magnitud y el comportamiento de los índices de abundancia, número y tipo de artes de pesca, etc.

Las principales actividades en el muestreo se dirigen al conocimiento de la composición especies, sexo, madurez gonadal, longitud y peso (total y/o abdominal); así como de la evolución de los índices de abundancia, la captura y el esfuerzo, tipo y características de las artes de pesca, áreas de pesca, profundidad, etc. La información obtenida en el muestreo, permitió conocer la estructura y dinámica poblacional de las diferentes especies (composición de sexos, estructura de tallas -edades-, parámetros, patrones y magnitudes de los procesos de reproducción, fecundidad, migración, crecimiento, mortalidad y reclutamiento a la pesquería.

Fuentes de Información

Las fuentes de información más importantes a referir y empleadas en el presente documento son las siguientes. a) Avisos de arribos oficiales de las embarcaciones mayores y menores del Estado, que contienen la captura y esfuerzo de las pesquerías de camarón de alta mar y aguas protegidas, durante las últimas temporadas de captura (12 para Baja California Sur), incluyendo la actual, b) reportes de maquilas, que contienen la composición de especies y tallas comerciales de las capturas de alta mar y aguas protegidas para las mismas temporadas, c) composición específica, ciclo reproductor, estructura de tallas y sexos de las dos especies de camarón de importancia comercial en la región a partir de muestreos biológicos desde 1989, d) parámetros de relaciones poblacionales como la fecundidad, madurez, crecimiento y mortalidad, etc., e) patrones de selectividad y eficiencia de las artes de pesca y, f) anomalías en la temperatura superficial del mar en la costa occidental de la Península de Baja California a partir de la década de los 80's.

RESULTADOS

Captura y Esfuerzo

Tabla 1. Captura de camarón por especie y pesquería en la costa occidental de Baja California Sur, durante las últimas tres temporadas de captura y proporción relativa a la temporada 1997-98

Spp / Temp.	Captura (ton) por temporada			Proporción relativa (%)	
	1995-96	1996-97	1997-98	1995-96	1996-97
	ALTA MAR				
AZUL	2.1	5.7	33.3	16.2	580.5
CAFE	84.3	105.9	193.4	229.4	182.7
	A. PROTEGIDAS				
AZUL	42.5	279.4	829.3	1949.6	296.8
CAFE	128.1	11.4	100.5	78.4	877.3

Tendencia anual

La capturas de camarón en alta mar y aguas protegidas de la costa occidental de la Península de Baja California, durante la temporada de captura 1997-1998 resultan ser de las más elevadas en la historia de sus registros oficiales y, particularmente en relación a las temporadas 1995-96 y 1996-97 (Tabla 1). La captura de camarón de alta mar en la costa occidental de la península de Baja California se realiza principalmente en Baja California Sur, con un promedio de 20 a 30 embarcaciones mayores de este Estado y las provenientes, sobre todo de Sonora y Sinaloa; razón por la cual resulta difícil caracterizar la evolución de la pesquería en esta región. Se ha estimado que el número de barcos foráneos es aproximadamente similar e inclusive superior al correspondiente a las embarcaciones del Estado (García-Borbón, *et al.*, 1996). No obstante, en la figura 2a) se puede observar que la captura por unidad de esfuerzo refleja las variaciones de las capturas obtenidas por la flota del Estado. De esta forma, las capturas registradas por la flota estatal muestran un comportamiento muy variable, algunas de ellas con elevadas capturas como la 1990-1991, 1992-1993 y la actual 1997-1998. La captura promedio en alta mar, por temporada de pesca, es de 172 ton, considerando el periodo 1986 - 1997, magnitud que se encuentra por debajo de la captura promedio obtenida en la pesquería de aguas protegidas en el Estado. Los registros de las capturas de la flota de Baja California Sur durante la temporada 1997-1998 en alta mar (234 ton hasta el mes de febrero de 1998) se encuentran por encima del

promedio de la últimas 12 temporadas de pesca y representan una franca recuperación de las particularmente bajas capturas obtenidas en la tres últimas temporadas. Es de mencionar que, anterior a la temporada de pesca 1986-1987 no existen registros oficiales desglosados por flota, pero si existía captura en la región.

Por otra parte, a pesar de que en la temporada 1997 - 1998 en aguas protegidas se observan las mayores capturas de camarón como consecuencia de los eventos de "El Niño", y en donde claramente se reconoce el impacto de los diferentes eventos acaecidos, a lo largo del periodo señalado en alta mar no se observa de manera drástica la influencia del calentamiento del agua. Esto parece ser debido a que las poblaciones de camarón café y azul, residentes en el complejo de Bahía Magdalena - Almejas, son capturadas por la pesquería artesanal de manera casi inmediata posterior a su proceso de reclutamiento en la zona somera del cuerpo lagunar. Sobre todo el camarón azul, especie dominante en las capturas durante la presencia de estos eventos, dada su puntual estrategia reproductora y a que es reclutada inicialmente a la pesquería artesanal, la cual deja un margen muy pequeño a la pesquería de alta mar.

En relación a la composición por especies, además del camarón azul y café, se capturan otras especies de camarones peneidos como el denominado camarón "cacahuete" o "japonés" (*Sicyonia* spp) y el "cebra" (*Trachypenaeus* spp.): no obstante, la especie dominante en las capturas es el camarón café con el 63 % del volumen total de las capturas. De hecho, la

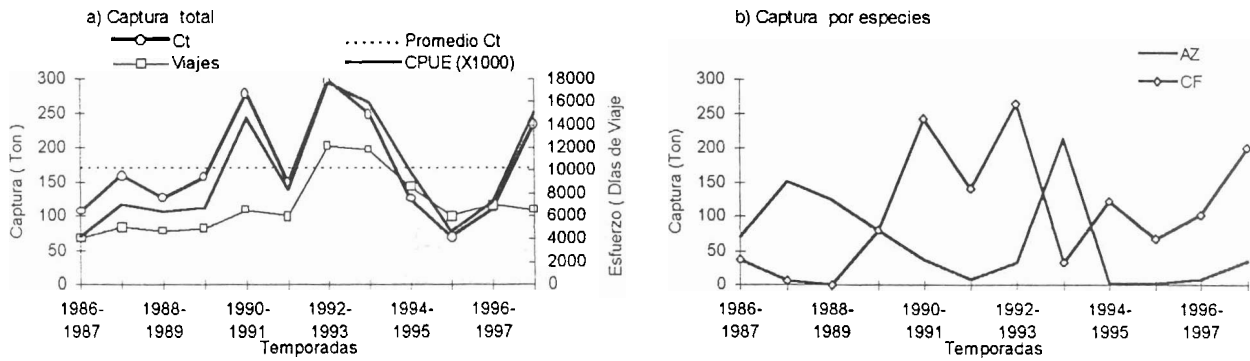


Fig. 2. Captura de camarón café y azul desembarcada en la costa occidental de Baja California Sur, temporadas 1986 / 87 - 1997 / 98. a) Captura y esfuerzo total, b) Captura por especie.

especie más importante en la pesquería de alta mar es el camarón café, particularmente durante los eventos de máximas capturas como en la temporada 1997-98 (Fig. 2b).

Estacionalidad de la Captura

Captura y esfuerzo

En la figura 3 se puede reconocer la a) captura y el b) esfuerzo durante el periodo 1986-1998. Respecto a la captura promedio, es claro que a partir de octubre, mes de máxima captura, la tendencia es hacia la disminución de la misma. Resulta evidente también la elevada captura promedio obtenida durante todos los meses de la actual temporada y un ligero incremento en la tasa de descenso durante febrero de 1998, situación que en otras temporadas ocurre durante enero.

Respecto al esfuerzo promedio, se observan los

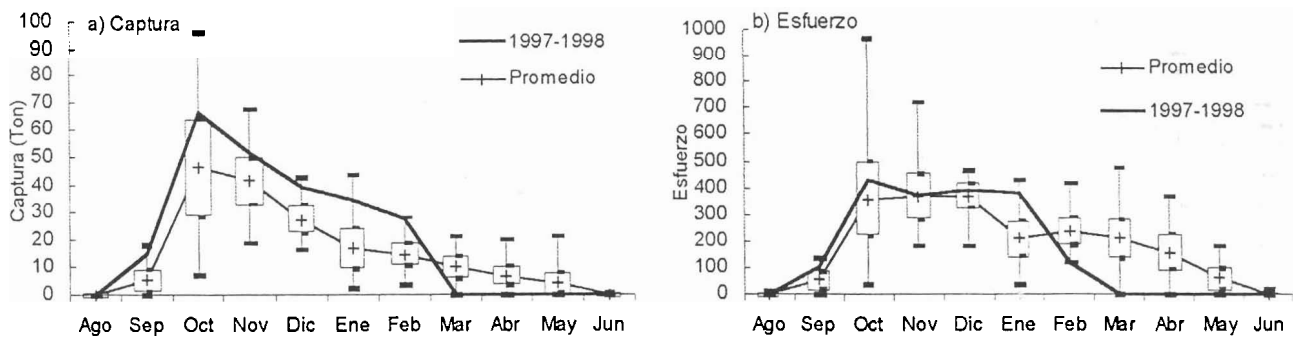


Fig. 3. Captura y esfuerzo en la pesquería de camarón de alta mar de la costa occidental de Baja California Sur, durante las temporadas 1986/1987-1997/1998. a) Captura total (ton), b) Esfuerzo total (días de viaje).

valores máximos durante octubre, noviembre y diciembre, luego disminuye gradualmente hasta el fin de la temporada de pesca. Durante 1997-98 este máximo se prolonga hasta enero y se registró además un ligero incremento en la magnitud del esfuerzo por encima del promedio, lo cual debe ser reflejo de una mayor abundancia.

Especies

Con el fin de evaluar la estacionalidad de las capturas por especie, es importante considerar que el camarón café es la especie dominante con aproximadamente el 63 % del total de las capturas. Por otra parte, en ambas especies la tendencia general de la captura mensual es muy similar, registrándose a octubre como el mes de mayor captura y a partir de aquí disminuyen (Fig. 4). Otro aspecto general que resulta notorio en el patrón estacional de las capturas de estas especies es que el descenso de las mismas a partir de octubre es más pronunciado para el camarón azul, debido a diversas razones, entre las que se

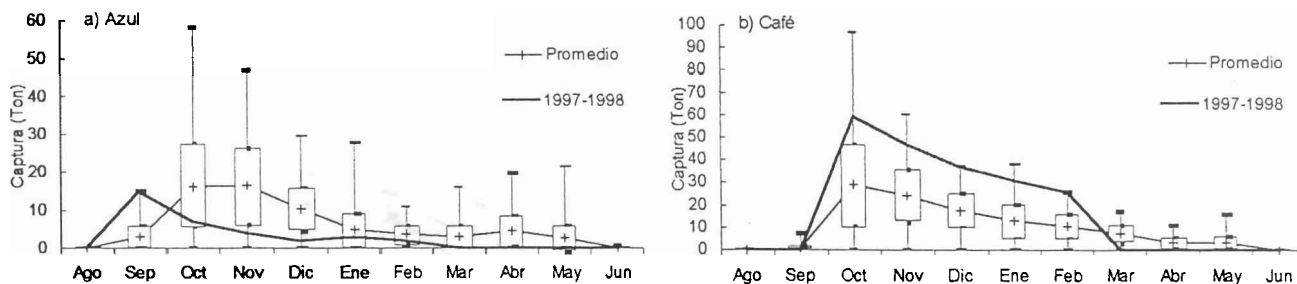


Fig. 4. Captura por especie en la pesquería de camarón de alta mar de la costa occidental de Baja California Sur, durante las temporadas 1986/1987-1997/1998. a) Azul, b) Café.

pueden mencionar : a que se trata de la especie con menor abundancia, a que económicamente es más atractiva su captura y a que observa menor dispersión espacial que el café. Esta última conserva, aunque de manera reducida, capturas rentables hasta el final de la temporada.

Durante la temporada 1997-1998 se pueden reconocer dos hechos sobresalientes en el caso del camarón azul. Primero, el reclutamiento a la pesquería fue muy temprano, consecuencia al parecer

del “El Niño”; y segundo, las capturas se encontraron, paradójicamente, por debajo del promedio histórico. Esto último debe ser consecuencia del elevado esfuerzo aplicado en la pesquería de aguas protegidas, que redujo el escape a la pesquería de alta mar. En el camarón café los eventos más sobresaliente son, el notable incremento en el volumen de su captura y, que hasta el mes de febrero las capturas observan aún altos rendimientos.

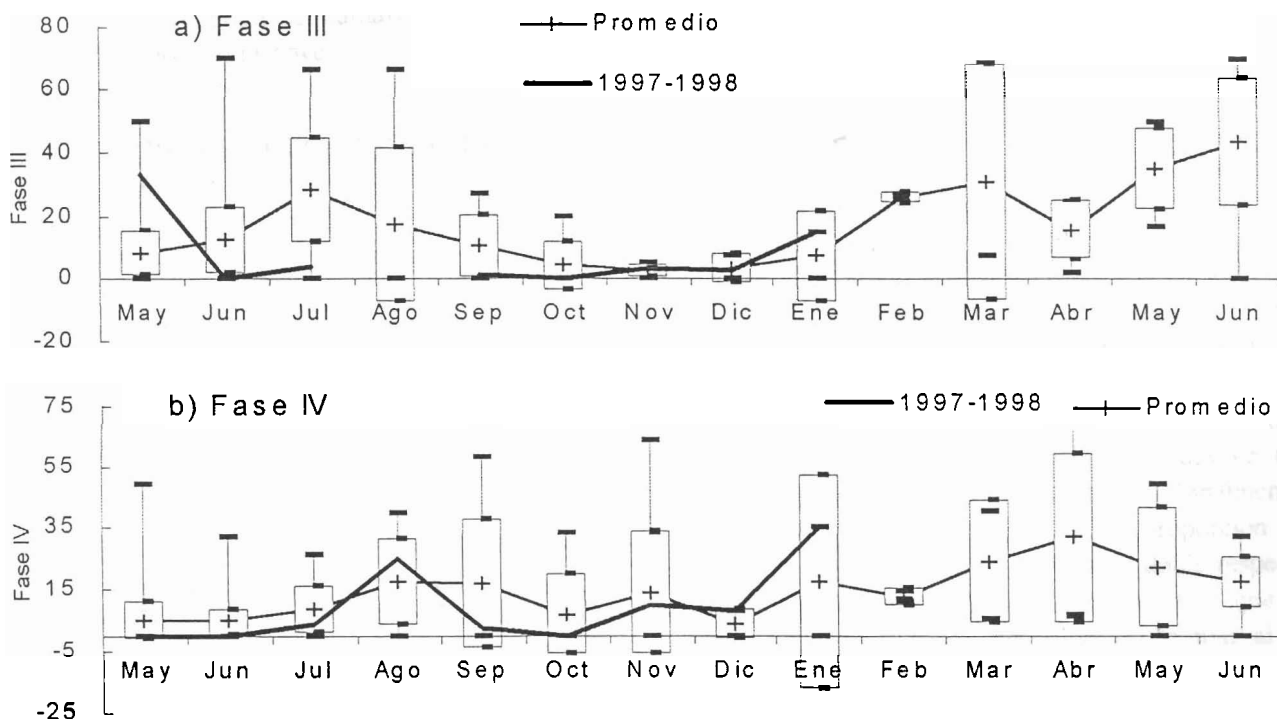


Fig. 5. Ciclo reproductor del camarón azul, *P. stylirostris* en la costa occidental de Baja California Sur. a) Maduración. b) Desove.

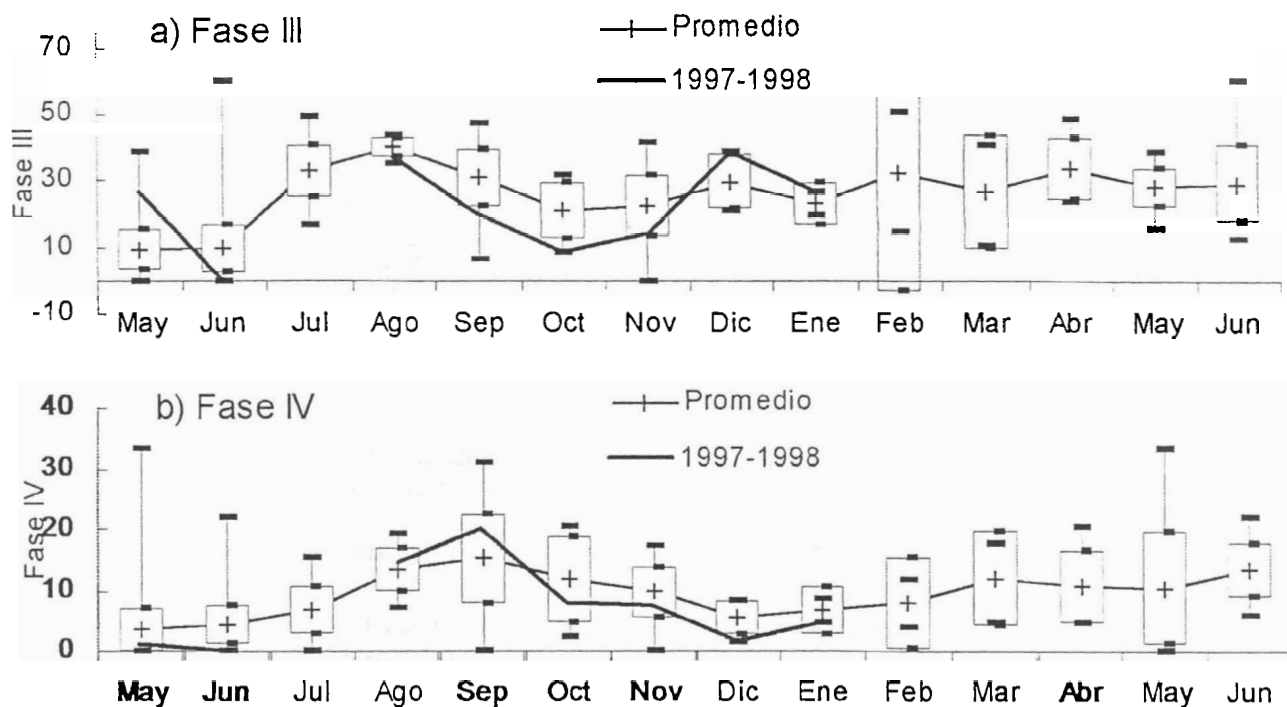


Fig. 6. Ciclo reproductor del camarón café, *P. californiensis* en la costa occidental de Baja California Sur. a) Maduración, b) Desove.

CICLO DE REPRODUCCIÓN, MIGRACIÓN Y RECLUTAMIENTO

Reproducción

Camarón azul *P. stylirostris*

La figura 5 muestra la evolución mensual de las fases de madurez (a) y desove (b) del ciclo reproductor de las hembras de camarón azul desde 1989 a 1998. Respecto a la etapa de madurez (Fase III), se observan proporciones importantes en el periodo febrero - agosto, con picos en marzo y junio-julio. Sobre el desove (Fase IV), se observa el periodo febrero - septiembre, con picos en abril y agosto. Estos patrones de madurez y desove observados durante un periodo relativamente corto (1989-1998), indican en primer lugar que se trata de un sólo periodo de madurez, el cual puede prolongarse o acortarse, ser más o menos intenso, dependiendo de las condiciones ambientales, particularmente ante variaciones en la temperatura del agua.

Durante el periodo 1997 - 1998, se cuenta con información de algunos meses que permiten señalar que el pico de madurez observado en promedio para junio - julio; para 1997 éste inició desde mayo, lo cual señalaría que el periodo reproductor comenzó de manera más temprana que en años "regulares". En este sentido, pero en relación al desove, es importante hacer notar que la proporción observada en agosto de 1997 es superior al valor promedio, lo cual estaría indicando también que la magnitud del desove fue mayor en 1997 respecto al promedio. Finalmente, para enero de 1998 el valor de la proporción de madurez y desove es prácticamente el doble respecto al promedio, lo cual señala la posibilidad de que en 1998 el esquema de reproducción sea similar al de 1997. La razón de tales cambios en el patrón reproductivo puede ser explicada por el actual evento de "El Niño" 1997-1998, en donde se observa claramente el incremento de las anomalías positivas de la temperatura del agua justo cuando toma lugar el proceso reproductor, favoreciendo los procesos fisiológicos que inducen la madurez y desove.

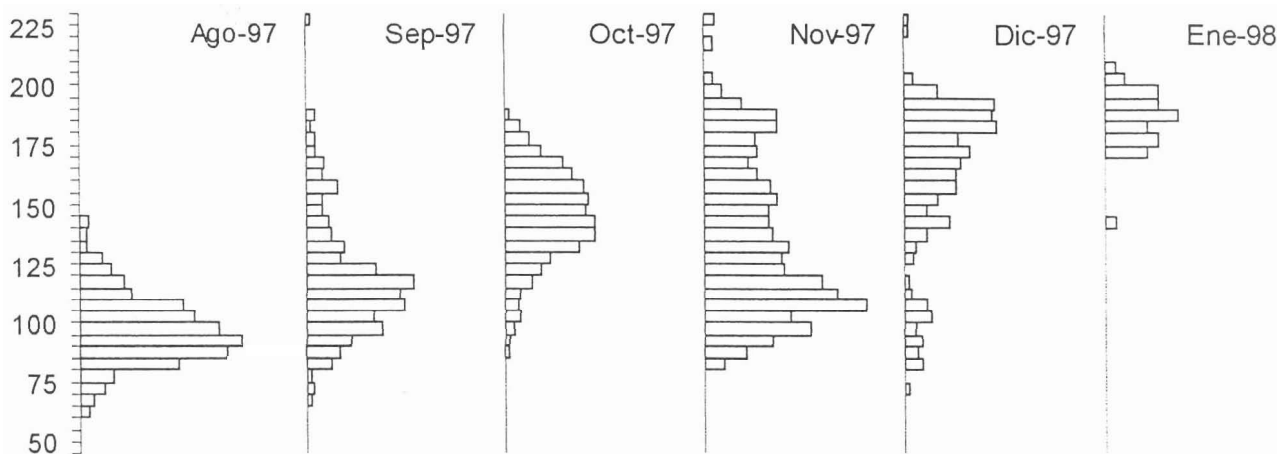


Fig. 7. Distribución de frecuencias de longitud total de camarón azul en aguas protegidas de Baja California Sur, durante la temporada 1997 - 1998.

Camarón café *P. californiensis*

La figura 6 muestra la evolución mensual de las fases de madurez (a) y desove (b) del ciclo reproductor de las hembras de camarón café desde 1989 a 1998. En el caso de esta especie, resulta más complicado establecer un patrón definido de madurez y desove dado el hecho de presentar un desove continuo a lo largo del año. No obstante es posible definir los meses más importantes del proceso reproductor. Sobre la madurez (Fase III) se puede señalar al periodo comprendido entre junio y septiembre como el más relevante (con pico en agosto) por la duración del proceso, además de las importantes proporciones registradas en los meses de febrero y abril - mayo. Las hembras desovadas (Fase IV) observan las mayores proporciones durante agosto - octubre (pico en septiembre) y durante los meses de marzo y junio. Como es de notar esta especie presenta desove continuo.

El periodo 1997-1998 se puede caracterizar principalmente por observar una mayor intensidad en el proceso de madurez durante el mes de mayo y diciembre - enero y en el desove durante septiembre. De nueva cuenta ocurre lo ya señalado en el camarón azul, la maduración y desove se registra de manera más temprana y con mayor intensidad durante este ciclo 1997-98.

Migración y reclutamiento

Camarón azul *P. stylirostris*

Para la comprensión de los procesos de migración y reclutamiento del camarón azul, particularmente en esta región, deben considerarse sus características biológicas, las características físicas y ambientales de la región y la forma en que el sector pesquero las resuelve y enfrenta. Así, la explotación de esta especie toma lugar con una secuencialidad que corresponde con los tres biotopos generales que ocupa esta especie, en función principalmente a su capacidad osmoregulatoria. Se tiene, a) la captura en esteros, en donde se pesca camarón en estado juvenil (de una longitud total de aproximadamente 130 mm) con embarcaciones menores mediante el uso de atarrayas, suriperas y chinchorro de enmalle; b) la captura en bahías, en donde se pescan juveniles y adultos (hasta de 250 mm de longitud total) con embarcaciones menores mediante el empleo del chinchorro de línea y la red de arrastre, y c) la captura en alta mar, con embarcaciones mayores con redes de arrastre, en donde también se capturan juveniles y adultos reclutados como la fracción que escapó a las dos anteriores secuencias y los reclutados en espacios no explotados.

De esta forma, en las aguas protegidas de esta región se aprecia que el reclutamiento a la pesquería de las bahías (incluyendo esteros) se presenta de manera importante en agosto - septiembre y durante noviembre - diciembre, (Fig. 7) de donde se escapa cierta fracción a la plataforma continental adyacente, dada la intensidad del reclutamiento, reflejado en los volúmenes extraordinarios de las capturas de esta especie. Sobre el reclutamiento a la plataforma

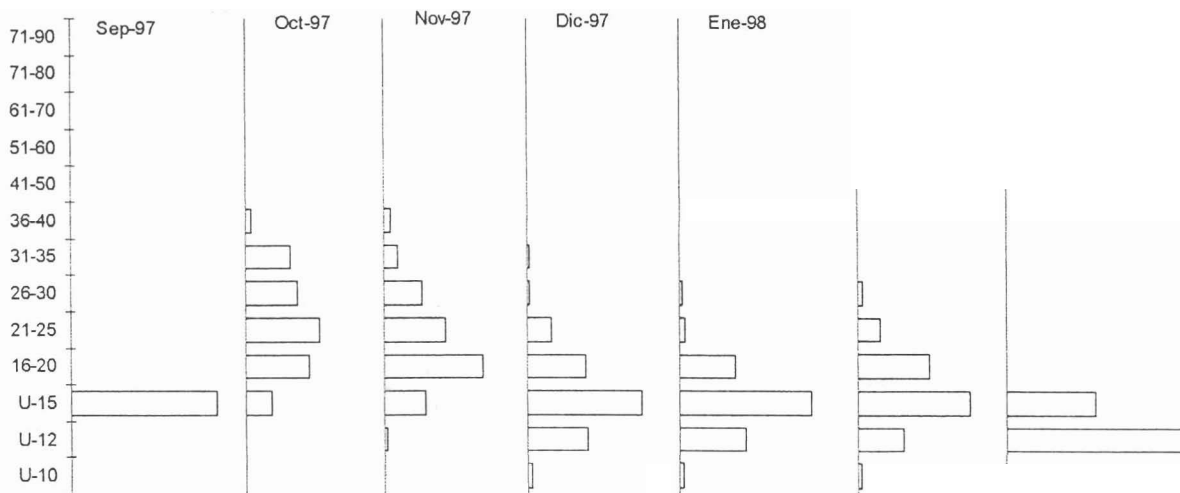


Fig. 8. Distribución de frecuencias relativas de las categorías comerciales de camarón azul provenientes de los reportes de maquila de alta mar en Baja California Sur. Temporada 1997 - 1998.

continental, la figura 8 muestra la distribución de frecuencias relativas de las categorías comerciales provenientes de las maquilas del camarón azul de alta mar durante la temporada 1997-1998, en donde se observa que el principal pico de reclutamiento ocurre durante octubre y noviembre, producto del desove de julio - agosto y en menor intensidad en febrero, derivado del desove ocurrido en noviembre.

Camarón café *P. californiensis*

En cuanto al camarón café, se debe reconocer en primer lugar que se trata de una especie que desova continuamente a lo largo del año. En el análisis de la pesquería de aguas protegidas bien se pudieron ubicar

varias cohortes en la estructura de la población a lo largo de la temporada (Fig.9). No obstante, en el caso de las poblaciones de camarón café de alta mar el reclutamiento proveniente de aguas protegidas no es tan marcado como en el caso del camarón azul; dado que esta especie ha mostrado la capacidad de reproducirse y cubrir su ciclo de vida dentro del complejo lagunar de Bahía Magdalena - Almejas. Aunque desde el punto de vista temporal, el camarón café comparte con las poblaciones de aguas protegidas similitudes en los procesos de reproducción y reclutamiento.

La figura 10 muestra la distribución de frecuencias relativas de las tallas comerciales de esta especie en

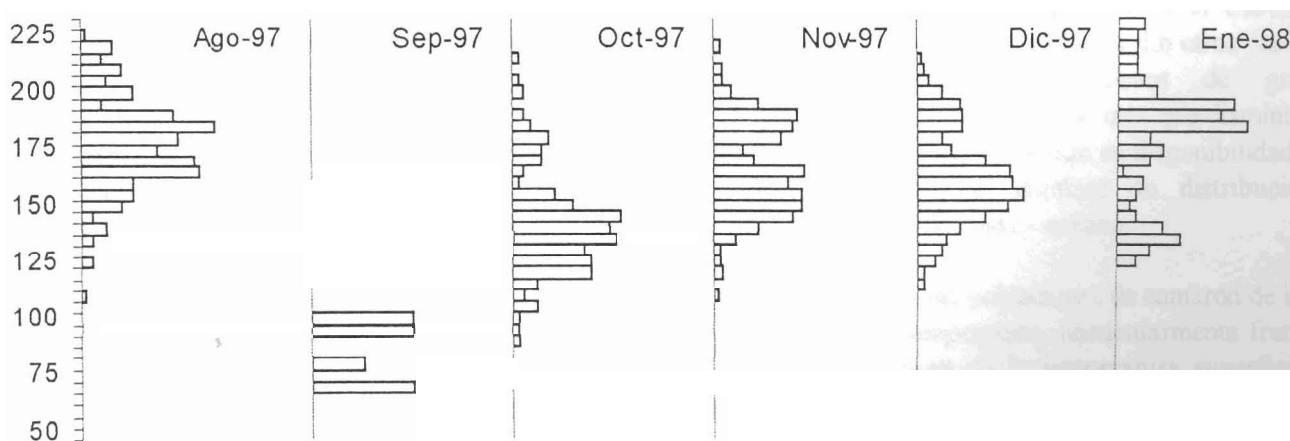


Fig. 9. Distribución de frecuencias de longitud total de camarón café en aguas protegidas de Baja California Sur, durante la temporada 1997 - 1998

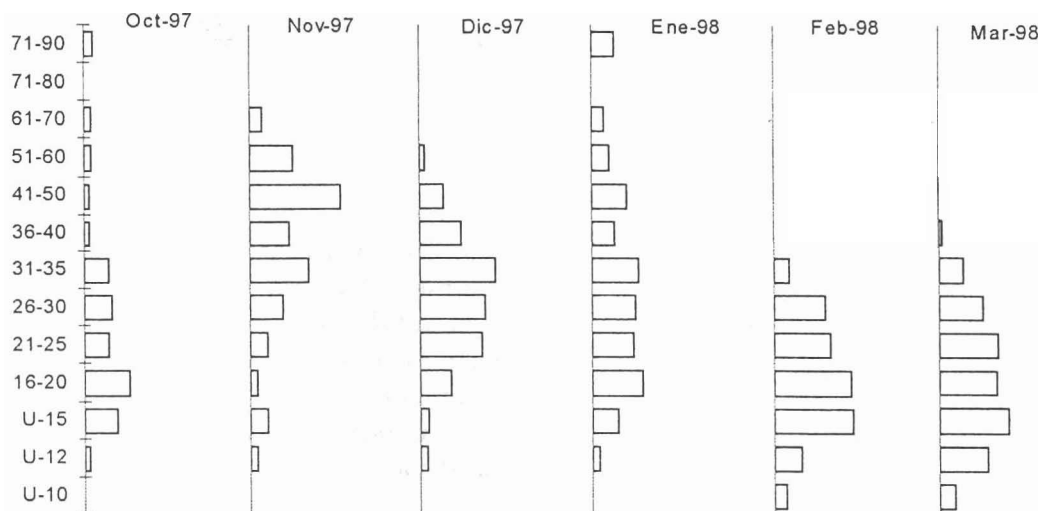


Fig. 10. Distribución de frecuencias relativas de las categorías comerciales de camarón café provenientes de los reportes de maquila de alta mar en Baja California Sur. Temporada 1997 - 1998.

las maquilas de alta mar iniciando en octubre de 1997 y se continua hasta marzo de 1998. Durante septiembre la pesquería se dirigió a la extracción del camarón azul, por lo que no se registra esta especie en la distribución de tallas para este mes. Se observa que durante octubre todavía había una pequeña fracción de reclutamiento que al parecer debió ser más intenso durante el septiembre, como lo fue en aguas protegidas, producto del periodo de desove de verano el cual se constituye históricamente como el más importante del año y que se presentó en 1997 alrededor de julio y agosto. Además, en octubre la flota tuvo la posibilidad de dirigirse hacia la captura de los organismos adultos; incorporándose durante noviembre y diciembre organismos de tallas pequeñas, producto aún del desove de verano, pero al parecer sin que se registren cambios importantes en el reclutamiento durante este lapso.

Para enero de 1998 se registraron nuevos reclutas provenientes de un desove posterior que ocurre alrededor de septiembre, mezclándose la estructura de tallas con los remanentes del reclutamiento de septiembre y octubre. En febrero y marzo ya no se registra más reclutamiento; de tal manera que se espera que el desove que ocurre alrededor de febrero genere nuevos reclutas que se habrán de incorporar al stock de reproductores aproximadamente alrededor de mayo, que a su vez darán lugar a la población

explotable al inicio de la siguiente temporada de captura.

Efecto Ambiental

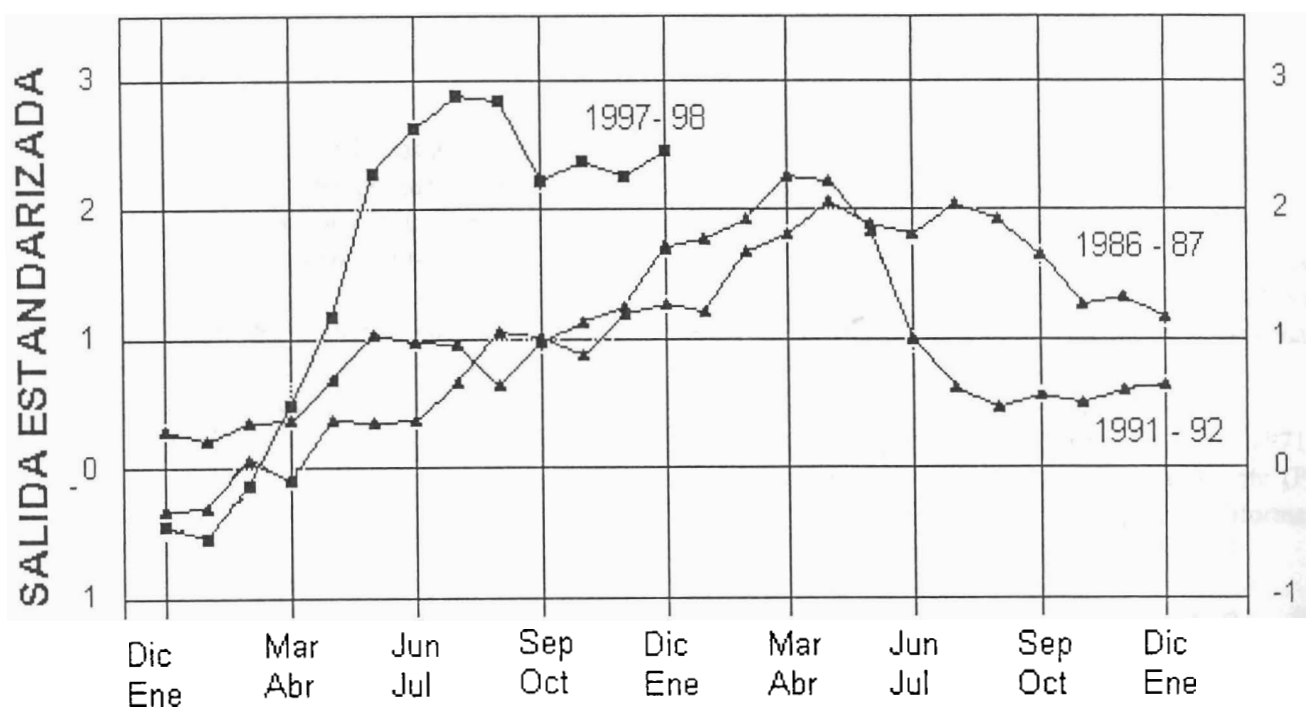
Tanto la costa occidental como el Golfo de California, están sometidos a una variabilidad interanual de episodios oceanográficos / atmosféricos que influyen en la distribución, abundancia y disponibilidad de los recursos marinos y pesqueros. Así, se ha observado que durante los años cálidos (eventos tipo "El Niño") las especies tropicales expanden su distribución geográfica; o la situación inversa, durante los episodios de enfriamiento en el Pacífico Oriental las especies de origen templado - tropical contraen sus poblaciones hacia el extremo tropical de la Corriente de California. En otros casos, durante estos episodios climáticos de gran envergadura, algunas poblaciones, más que disminuir o aumentar su biomasa, modifican su disponibilidad a las flotas pesqueras al cambiar su distribución vertical o en el sentido costa - océano.

El impacto sobre las poblaciones de camarón de las variaciones en la temperatura, particularmente frente a anomalías positivas de la temperatura superficial del mar como es el caso de los eventos tipo "El Niño" difiere entre las diferentes especies y a su vez en las diferentes regiones en que se presentan, como consecuencia de diferentes causales entre las que se

pueden señalar a, los rangos de tolerancia o capacidad específica de respuesta, la magnitud y temporalidad de la presencia del evento y, de los cambios en las condiciones ambientales que a también responden de manera particular a dichos eventos.

Se debe reconocer en primer lugar la sensibilidad ambiental de las especies de ciclo de vida corto como el camarón a las fluctuaciones, particularmente de los cambios en la temperatura, salinidad y régimen de lluvias, sobre todo cuando estos cambios manifiestan su impacto sobre procesos biológicos relevantes en la definición del tamaño poblacional como la reproducción, el crecimiento, la disponibilidad y el reclutamiento a la pesquería.

importante subyace en las modificaciones en la temperatura. A lo largo de la historia de la pesquería de camarón en la región de Bahía Magdalena-Almejas, B.C.S., región de donde se dispone de más información, se reconocen los eventos "El Niño" acaecidos durante 1986-87, 1991-92 y el actual 1997-1998 (Fig. 11). En los dos primeros casos el impacto se pone de manifiesto hasta el año siguiente (1987-88 y 1992-93), mientras que para el actual evento su influencia se reconoce justo en el mismo año dado que la presencia de las anomalías positivas de la temperatura toma lugar de manera temprana en la región, a partir de los meses de marzo-abril, periodo que coincide con el proceso reproductivo de las dos especies residentes en la región, lo cual no es el caso para los primeros dos eventos señalados.



Tomado y modificado de K. Wolter & M. Timlin
NOAA - CIRES Climate Diagnosis Center, University of Colorado at Boulder

Fig. 11. Desviaciones estandarizadas de la temperatura superficial del mar en los últimos tres eventos de "El Niño", incluyendo el actual.

De acuerdo con la información disponible, durante la temporada de pesca 1997-98 la influencia más

Por otra parte, se puede reconocer que el impacto en la producción no es igual para el caso de las dos

especies. El incremento en la captura de camarón azul es notorio durante el periodo de impacto de "El Niño", mientras que el camarón café no parece ser fuertemente influenciado por su presencia (Figura 2); por lo que durante estos eventos el camarón azul contribuye de manera importante en el incremento de la producción total, en virtud principalmente a la diferencias en la sensibilidad y estrategia reproductiva que manifiestan ambas especies. El camarón café desova de manera continua en la región, mientras que el azul es un desovador sincrónico y además muy sensible a los cambios en la temperatura. Las capturas observadas de camarón azul de alta mar no parecen reflejar lo anterior, a diferencia de las capturas de aguas protegidas, pero es debido al proceso de reclutamiento señalado anteriormente, ya que primeramente es capturado en esteros y bahías y después en alta mar.

CONCLUSIONES

- La captura de camarón en la costa occidental de la Península durante la temporada 1997-98 ha resultado una de las de mayor producción a lo largo de la historia de la pesquería en esta región.
- La contribución del camarón café es la más relevante, para el caso de esta pesquería, aunque ambas especies (azul y café) presentaron incrementos considerable de abundancia.
- El impacto del calentamiento del agua, entre otros factores ambientales, es considerado como el más importante para la obtención de dichas capturas.
- El desarrollo reproductor del camarón azul muestra que el periodo de madurez y desove inició a partir del mes de febrero, periodo considerado como el más importante en esta especie.
- El desarrollo reproductor del camarón café manifestó picos relevantes en este proceso, siendo uno de ellos durante febrero - mayo.
- Durante febrero y marzo ya no se registró más reclutamiento; pudiéndose esperar que el desove que ocurre en febrero genere nuevos reclutas que se habrán de incorporar al stock reproductor en mayo.

- Se piensa que las capturas a obtener durante abril y mayo de 1998 corresponden a un proceso de acumulación de capturas no efectuadas al inicio de temporada.

BIBLIOGRAFIA

- Cárdenas, F. M., 1951. Los camarones del noroeste de México. Soc. Mex. de Geogr. y Estad., México, D.F. 89 pp.
- Casas, V. M. y G. Ponce D., 1996. Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. Vol. 1. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Gobierno del Estado de Baja California Sur. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz. Centro de Estudios Tecnológicos del Mar.
- Chapa, S.H., 1956. La distribución geográfica de los camarones del noroeste de México y el problema de las artes fijas de pesca. Secretaría de Marina, Dir. Gral. de Pesca e Ind. Conexas, 87 p.
- Chávez, E. A. y M. C. Rodríguez de la Cruz. 1971. Estudio sobre el crecimiento del camarón café (*P. californiensis* Holmes) del Golfo de California. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. 32 : 111-127.
- García-Borbón, J.A., E. F. Balart, J.J. Gallo R. y, P. Loreto C., 1996. La Pesquería de Camarón. En: pp. 187-206, (Casas, M. y G. Ponce, Eds.) Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. Vol. 1. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Gobierno del Estado de Baja California Sur. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Centro Regional de Investigación Pesquera La Paz. Centro de Estudios Tecnológicos del Mar.

INP, 1998. Inicio de la veda de camarón en la plataforma continental del litoral del pacífico mexicano en 1998. Dictamen Técnico. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Instituto Nacional de la Pesca. Mayo de 1998. México, D.F. (Documento interno)

Nal. Pesca. Dpto. Pesca. México, Ciencia Pesquera I (2): 1-20.

Jaquemin, P.P., 1976. Estimación de algunos parámetros poblacionales de tres especies de camarón del Pacífico Mexicano. Mem Simp. sobre Biol. y Dinám. Poblacional de Camarones. Inst. Nal. de Pesca, S.I.C., (I): 171-176.

Lluch, B.D., 1974. La pesquería de camarón de alta mar en el noroeste. Un análisis biológico-pesquero. Inst. Nal. Pesca, México. SC/9, 76 pp.

_____, 1975. Selectividad de las redes de arrastre camaroneras en el Pacífico mexicano. S.I.C./Subsecretaría de Pesca. México INP/SC:6 : 24 pp.

_____, 1977. Diagnóstico, modelo y régimen óptimo de la pesquería de camarón de alta mar en el noroeste de México. Tesis Doctoral I.P.N., México. 430 pp.

Magallón, B.F.J., 1976. Observaciones biológicas sobre tres especies comerciales de camarón en las costas de Sinaloa, México. Mem Simp. sobre Biol. y Dinám. Poblacional de Camarones. Inst. Nal. de Pesca, S.I.C., (II): 3-12.

_____, 1987. The Pacific Shrimp Fishery of México. CalCOFI Rep., XXVIII: 43-52.

Rodríguez de la Cruz, C., 1974. Estudio biológico estadístico sobre la pesquería del camarón del Golfo de California. Serie Técnica No. 1., Inst. Nal. Pesca. México.

_____, 1981 a. Estado actual de la pesquería de camarón del Pacífico Mexicano. Inst. Nal. Pesca. Dpto. Pesca. México, Ciencia Pesquera I (1): 53-60.

_____, 1981 b. Aspectos pesqueros del camarón de alta mar en el Pacífico Mexicano. Inst.

EDAD Y CRECIMIENTO DE ABULON AZUL *Haliotis fulgens* EN CABO SAN LAZARO BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.

José R. Turrubiates-Morales, Miguel a. Reinecke-Reyes, Scoresby A. Shepherd¹

¹ South Australian Research and Development Institute, PO Box 120 Henley Beach SA 5024.

RESUMEN

Mediante la lectura de marcas o anillos opacos de crecimiento presentes en la espira de 197 conchas de abulón *Haliotis fulgens* procedentes de Cabo San Lázaro, en Isla Magdalena B.C.S., México. Se calcularon los parámetros de la ecuación de crecimiento de von Bertalanffy: $L_{\infty}=158.87$; $K=0.39$ y $t_0=0.38$; estas estimaciones son comparadas con valores reportados y analizados con métodos iguales en regiones norteadas. Se observa que el crecimiento de los Haliotidos varia en su área de distribución.

INTRODUCCIÓN

En recientes investigaciones se ha determinado la edad en la concha de los abulones efectuándose estudios ultraestructurales Erasmus *et al.* (1994); Shepherd *et al.* (1995a), el uso de impresiones en tiempo Shepherd *et al.* (1995b), Turrubiates y Castro (1992) y la validación de estos Shepherd y Turrubiates (1997), así como la inspección del crecimiento natural Shepherd *et al.* (1991) o fluorocromatía artificial Day *et al.* (1995). Estas investigaciones han sido consideradas como antecedentes útiles para iniciar una serie de estudios en las poblaciones naturales de abulón a lo largo de la costa noroccidental de la Península de Baja California, donde se contempla determinar los parámetros de crecimiento de la función de von Bertalanffy (1938) para cada especie de abulón. Se utiliza esta ecuación por su amplia aplicación en la administración de los recursos pesqueros, la cual representa adecuadamente el crecimiento en peces e invertebrados marinos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Muestras de 197 conchas de abulón azul *H. fulgens* fueron obtenidas de la evaluación cualitativa y cuantitativa de las poblaciones silvestres de abulón realizada en Junio de 1996 por el Proyecto Abulón del Centro Regional de Investigación Pesquera-La Paz en Cabo San Lázaro B.C.S., en $24^{\circ} 44' 36''$ N y

$112^{\circ} 15' 42''$ W (fig.1). La medición de la longitud de concha fue hecha con una regla métrica dada en

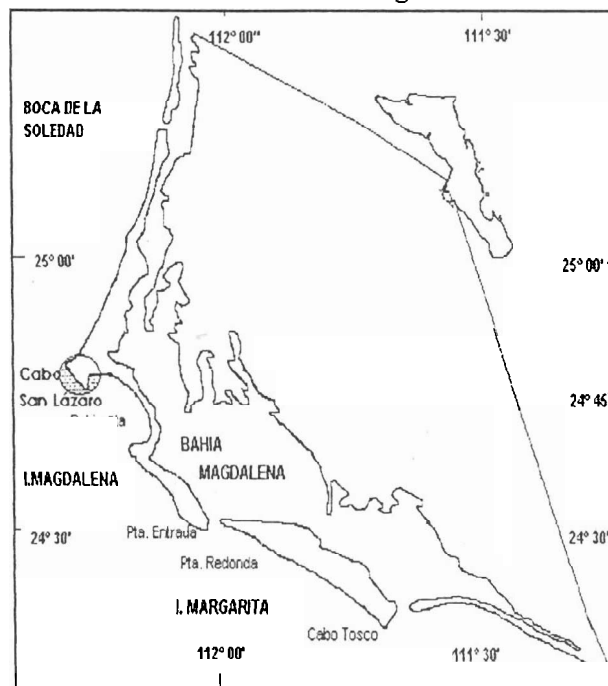


Fig.1 Localización del área de estudio de Cabo San Lázaro en Isla Magdalena B.C.S.

milímetros presentando tope en uno de sus extremos. El raspado de la espira de la concha se hizo con un motor estacionario y piedra fina de 0.6 ph; se registró el número de anillos y la longitud de cada concha siguiendo el método de Muñoz-López (1976), Turrubiates y Castro (1992); Shepherd *et al.* (1995a) y Shepherd y Turrubiates (1997). El Programa FISAT Gayanilo y Pauly (1997), fue usado para

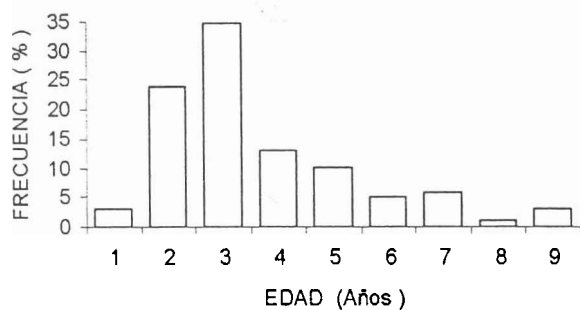


Fig. 2 Distribución de frecuencia relativa de edades de abulón azul *H. fulgens* de Cabo San Lázaro en Isla Magdalena B.C.S.

determinar la función de crecimiento de von Bertalanffy (no estacional) con datos longitud-edad.

RESULTADOS

Las conchas de abulón estudiadas fueron de 56 a 176 mm de longitud de concha, se estimaron los valores de los parámetros de crecimiento para el abulón azul en Cabo San Lázaro, B.C.S.: L_{∞} = 158.87 mm; t_0 = 0.38 y K = 0.39. El valor del coeficiente de correlación de los datos analizados en el presente trabajo es de $r^2 = 0.7716$.

En la figura 2, se presenta la estructura de edades y su frecuencia respectiva, se observó que el 74% de los organismos son de, 2, 3 y 4 años con frecuencias del 25%, 35%, y 14% respectivamente. Los organismos menos representados fueron los de 8 años, con un porcentaje del 2%.

Así mismo en la figura 3, se muestra la relación edad-longitud de la concha en milímetros, observándose que la edad de la población de abulón

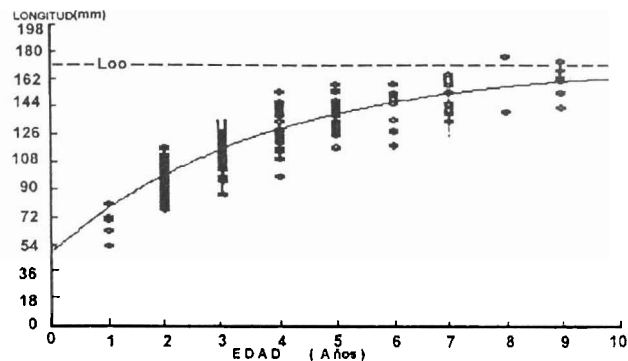


Fig.3 Edad-longitud de abulón azul *H. fulgens* de Cabo San Lázaro en Isla Magdalena B.C.S. y curva de crecimiento de von Bertalanffy.

azul de esta zona oscila entre 1 a 9 años, con una edad promedio de 3.6 años. La mayor proporción estuvo representada por organismos de 2 a 5 años.

DISCUSIÓN

La estimación de parámetros en el modelo de von Bertalanffy para el abulón azul en la zona de estudio y su comparación con valores reportados utilizando la misma metodología para el área central de la península de Baja California, en las áreas de Isla Natividad y Bahía Tortugas B.C.S., muestran que los parámetros L_{∞} y t_0 son más altos en estas localidades que en Cabo San Lázaro (Tabla 1). Contrariamente el valor de K es mayor en esta región sureña con un valor de 0.39. Respecto a la máxima longevidad en las poblaciones de *H. fulgens* del área estudiada se observa que esta es de 9 años, mientras que en Isla Natividad y Bahía Tortugas es de 25 años Shepherd y Turrubiates (1997); Turrubiates y Castro (1992).

Tabla 1. Parámetros de crecimiento de von Bertalanffy para datos de edad-longitud en *H. fulgens* en diferentes localidades de la costa occidental de la península de Baja California Sur.

LOCALIDAD	t_0 (s.e.)	K (s.e.)	L_{∞} (s.e.)	AUTOR
Isla Natividad BCS	0.78 (0.41)	0.29 (0.07)	179.6 (7.0)	Shepherd y Turrubiates 1997
Bahía Tortugas BCS	0.43	0.24	175.3	Turrubiates y Castro 1992
	0.36 (0.16)	0.36 (0.06)	182.6 (8.5)	Shepherd y Turrubiates 1997
Cabo San Lázaro BCS	0.38 (0.20)	0.39 (0.04)	158.8 (3.9)	(este trabajo)

El estudio permite en principio tener referencia del crecimiento de abulón azul en áreas límites de distribución de *H. fulgens*. También se demuestra lo propuesto por otros investigadores como son: Doi *et al.* (1977); Guzmán del Próo *et al.* (1980); Marín (1981); Guzmán del Próo (1989) y Lelevier *et al.* (1989) quienes señalan que el crecimiento de los *Haliotidos* varía en su área de distribución, haciéndose más lento en localidades norteñas, y más veloz, y con ejemplares menos longevos en el Sur de la península de Baja California.

AGRADECIMIENTOS

A los socios y Directivos de la S.C.P.P. "PUERTO SAN CARLOS" S.C.L., de manera particular al Sr. Luis Camacho, Salvador Geraldo, Modesto Camacho, Gregorio Murillo y al buzo Alejandro Camacho por su valioso apoyo para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- Day R. W., Williams, M.C., and Hawkes, G.P. 1995. A comparison of flouorochromes for marking abalone shells. *Marine and Freshwater Research* 46, 599-605.
- Doi T., S.A. Guzmán del Próo, V. Marín, M. Ortiz Q., J. Camacho y T. Muñoz L. 1977. Análisis de la población y diagnóstico de la pesquería de abulón amarillo *Haliotis corrugata* en el área de Punta Abreojos B.C.S. e Isla de Cedros, B.C. Ser. Cient. 18. Instituto Nacional de la Pesca. Departamento de Pesca, México, 1-17.
- Erasmus J., Cook, P.A., and Sweijid, N. 1994. Internal shell structure and growth lines in the shell of the abalone, *Haliotis midae*. *Journal of Shellfish Research* 13, 493-501.
- Gayanilo F.C., Jr. and Pauly, D. 1997. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) Reference Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8 Rome, FAO. Vol. 2. 249 p.
- Guzmán del Próo S.A., J. Pineda B., J. Molina, F. Uribe, F. López S., R. Aguilar, M. Andrade, G. León, V. Marín y C. Castro. 1980. Análisis de la pesquería del abulón de Baja California. Fundamentos biológicos para un nuevo régimen de explotación del recurso. Departamento de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca. Doc. Téc. 1-294.
- Guzmán del Próo S.A. 1989. Problemas y perspectivas de las investigaciones pesqueras sobre los abulones de México. In Ernesto Chavez. *Proceedings of the workshop Australia-Mexico on Marine Sciences*. 297-310.
- Lelevier G.A.L., J.G. León C., M. Ortiz Q., J.R. Turrubiates M., J.G. Gonzalez A., y M.A. Reinecke R. 1989. Análisis Biológico Pesquero de Abulón en la Península de Baja California durante las temporadas de pesca 1981-1989. Evaluación y Diagnóstico. SEPESCA Instituto Nacional de la Pesca, CRIP's La Paz/Ensenada (Doc. interno) 137 pp
- Marín A. V. 1981. Parámetros poblacionales y diagnóstico de la pesquería de abulón amarillo (*Haliotis corrugata*) en Bahía Tortugas, B.C.S. *Ciencia Pesquera* 1(2):68-79.
- Muñoz-López T. 1976. Resultados preliminares de un método para determinar edad en abulones (*Haliotis* spp) de Baja California. *Memorias del Simposio sobre Recursos Pesqueros Masivos de México*. INP/SIC. 1:28 1-301.
- Shepherd S.A. Guzmán del Próo, S.A., Turrubiates, J., Belmar, J., Baker, J. L., and Sluczanowski, P.S. 1991. Growth, size at sexual maturity and egg-per-recruit analysis of the abalone *Haliotis fulgens* in Baja California. *Veliger* 34, 324-30.
- Shepherd S.A., Avalos-Borja, M. and Ortiz-Quintanilla, M. 1995a. Toward a chronology of *Haliotis fulgens*, with a review of abalone shell microstructure. In Shepherd, S.A., Day, R.W. and Butler, A.J. *Progress in abalone fisheries research*. *Marine and Freshwater Research*. 46:607-615.
- Shepherd S.A., Al-Wahaibi, D. and Rashid Al-Azri, A. 1995b. Shell growth checks and growth of the

Omani abalone *Haliotis mariae*. In: Shepherd, S.A., Day, R.W. and Butler, A.J. Progress in abalone fisheries research. Marine and Freshwater Research, 46:575-582.

Shepherd S.A. and Turrubiates Morales, J.R. 1997. A practical chronology for the abalone *Haliotis fulgens*, "The smallest spiral holds the history of something tiny in the battering sea". Molluscan Research Vol. 18. (in press).

Turrubiates Morales J.R., and Castro Ortiz, J.L. 1992. Growth of *Haliotis fulgens* in Bahía Tortugas, Baja California, Mexico. In Guzmán del Prío, S.A.; Tegner, M.J. and Shepherd, S.A.. Abalone of the word: Biology, fisheries and culture (supplementary papers). Fisheries Research Papers Department of Fisheries (South Australia) No.24:10-15.

von BERTALANFFY L. 1938. A quantitative theory of organic growth. Hum. Biol. 10:181-198.