

# Distribución y abundancia de la población desovante de camarones del norte del Golfo de California durante el verano de 1996.

Eugenio Alberto Aragón Noriega \*  
Celio Cervantes Valle \*\*  
Alma Rosa García Juárez \*\*  
Luis Eduardo Calderón Aguilera \*\*\*

## Resumen

Con el fin de determinar la abundancia relativa (kg/hora) y áreas geográficas de distribución del stock desovante de camarón del Alto Golfo de California, se efectuaron 212 lances (9 - 50 m de profundidad) tanto diurnos como nocturnos, durante el período de máxima reproducción de 1996. Para la colecta de organismos se emplearon embarcaciones y artes de pesca comerciales. Se encontraron dos especies: camarón azul *Litopenaeus stylirostris* y camarón café *Farfantepenaeus californiensis*. Las capturas de camarón café fueron significativamente mayores durante la noche y las de azul durante el día (ANOVA  $p < 0.05$ ). Los lances positivos de azul fueron entre los 9 y los 27 metros; los de café fueron entre los 19 y los 38 m. Los camarones en época reproductiva se concentran en el litoral de Sonora acoplado su ciclo reproductivo a la circulación oceánica para asegurar la llegada de las larvas a las áreas de crianza.

## Abstract

The relative abundance (kg/hour) and spatial distribution of shrimp, were assessed during the spawning peak of 1996. Samples were catched day and night using commercial gear (212 tows, at 9 - 50 m depth). Two species were found: blue shrimp *Litopenaeus stylirostris*, and brown shrimp, *Farfantepenaeus californiensis*. There was a significantly larger catch of brown shrimp at nighttime, and a larger catch of blue shrimp during the day (ANOVA  $p < 0.05$ ). Regarding depth distribution, positive tows of blue shrimp were between 9 - 27 m deep and 9 - 38 m deep for brown shrimp. The shrimp is concentrated in the Sonoran coast during the spawning season, the shrimp were distributed along the Sonoran... this fact may be a product of the larvae aduection to the nersery aprouds.

## Introducción

La pesca de camarón es una de las actividades más rentables para las comunidades, tanto urbanas como rurales, del Norte del Golfo de California. El recurso en esta área sólo está representado por dos especies: camarón café, *Farfantepenaeus californiensis* y camarón azul, *Litopenaeus stylirostris* (Félix y Mathews, 1975; Snyder y Brusca, 1975, Rosas-Cota et al., 1996). La explotación se realiza por medio de embarcaciones mayores que operan en altamar (pesquería oceánica) y por embarcaciones menores que operan principalmente en las bahías (pesquería ribereña) (Delgado-Marchena y Pedrín-Osuna, 1996).

Con el objeto de administrar y manejar el recurso camarón, se ha utilizado el sistema de vedas estacionales, coincidentes con el período reproductivo, por ser el tipo de manejo que más se adapta a la dinámica de estas poblaciones. Mediante este esquema se protege a los desoves y se maximiza el rendimiento que puede obtenerse de las nuevas cohortes que se reclutan en los campos de desove (Sierra y Zárata, 1998).

Edwards (1978) y Mathews (1981), efectuaron una revisión amplia sobre los ciclos y zonas de desove de reproductores y concluyeron que el máximo desove ocurre en los meses de junio y julio y que las especies del género *Litopenaeus* están asociados a aguas someras y de baja salinidad.

En el Norte del Golfo de California se encontró que el máximo período reproductivo de camarón azul se presenta en junio y julio, tanto en

\* Área de Biología Marina CIBNOR, S. C. Unidad Guaymas.

\*\* Instituto Nacional de la Pesca, CRIP Guaymas.

\*\*\* División de Oceanología Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada. Departamento de Ecología.

Puerto Peñasco (García-Gómez, 1976; Galicia-Xicohtencatl, 1976) como en el área adyacente al delta del Río Colorado (García-Pámanes y Chi-Barragán, 1991). Sin embargo, no mencionan el patrón de distribución de los reproductores. Félix-Pico y Mathews (1975) describen la distribución de juveniles de camarones azul y café en los meses de máximo desove. Existe el conocimiento empírico de las áreas donde se encuentran los reproductores, pero no hay evidencia científica que lo demuestre. El objetivo de este trabajo es evaluar la distribución y abundancia del camarón azul y camarón café en la parte norte del Golfo de California durante el período reproductivo de 1996.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

El área de estudio se localiza entre los 29° y los 31°40' latitud N y 112° 30' 114°50' longitud O. Comprende las áreas conocidas como Norte del Golfo de California (NGC) y Alto Golfo de California (AGC) (Fig. 1). Con una profundidad promedio de 200 m, el NGC está limitado al sur

por la Isla Ángel de la Guarda e Isla Tiburón y se extiende al norte hasta la desembocadura del Río Colorado (Lavín et al., 1997). Por sus características oceanográficas, la parte más norteña ha sido nombrada como el AGC (Lavín et al., 1998). Esta parte del Golfo comprende desde la desembocadura del Río Colorado hasta la línea imaginaria entre San Felipe, Baja California y Punta Borrascosa, Sonora (Fig. 1). Por las características de salinidad el AGC se ha considerado como un enorme antiestuario (Álvarez-Borrego y Galindo-Bect, 1974; Álvarez-Borrego et al., 1975; Lavín et al., 1998). En períodos de intensas lluvias y deshielos en la cuenca del río (en Estados Unidos), el flujo de agua dulce se incrementa debido al desfogue de las presas construidas río arriba, cambiando las condiciones del AGC a condiciones marinas (Nieto-García 1998; Lavín y Sánchez, 1999).

En general, la salinidad en condiciones antiestuarinas es de 38 ups en la desembocadura y disminuye hasta 35.8 ups en el NGC. En condiciones marinas va de 33.4 ups en el delta del Río Colorado, hasta 35.4 ups en la región NGC (Nieto-García, 1998).

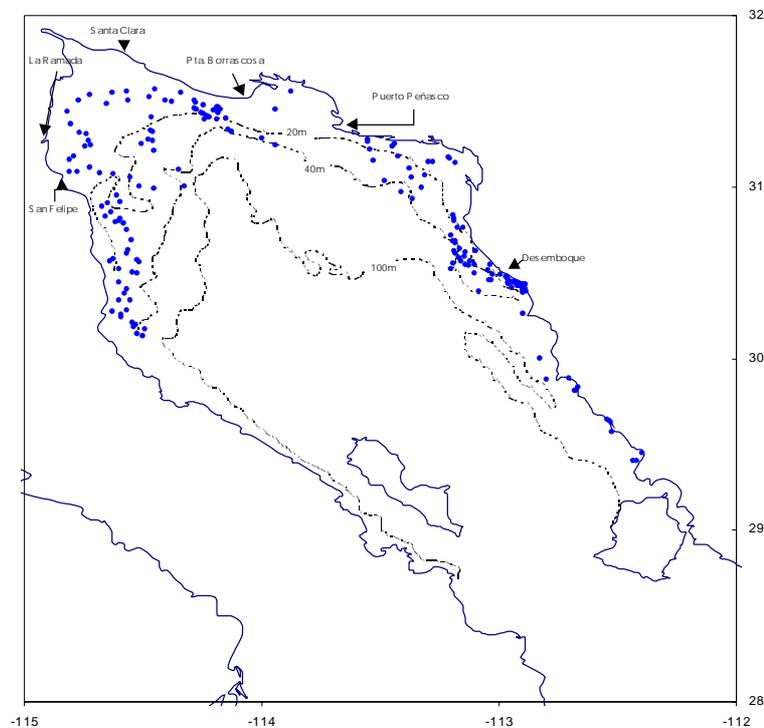


Figura 1. Localización del área de estudio y estaciones de muestreo

**Tabla I. Composición de la abundancia relativa durante el ciclo nictimeral de camarón azul (*L. stylirostris*) y camarón café (*F. californiensis*) en el Norte del Golfo de California durante el verano de 1996.**

Especie		Captura Kg/h		Lances		
		Promedio	SE	Totales	Positivos	Negativos
Azul	Día	22.79	4.79	119	77	42
	Noche	2.47	1.02	93	31	62
	Total	13.87	2.81	212	108	104
Café	Día	2.71	1.20	119	35	84
	Noche	10.58	1.76	93	53	40
	Total	6.17	1.06	212	88	124

**Tabla II. Abundancia relativa de camarón azul (*L. stylirostris*) y camarón café (*F. californiensis*) d el Norte del Golfo de California a distintas profundidades.**

Profundidad	Captura Kg/h	
	Azul	Café
9-18	3.14	2.29
19-27	30.09	6.40
28-36	4.11	9.71
37-50	10.21	7.00

### Muestreo en Altamar

Se realizaron tres cruceros por parte del Centro Regional de Investigaciones Pesqueras del Instituto Nacional de la Pesca, en los períodos de 8 al 20 de junio, 2 al 16 de julio y 5 al 18 de agosto de 1996. Se emplearon para ello barcos camaroneros de la flota comercial con base en Puerto Peñasco, Sonora. Los barcos utilizados fueron de iguales características de tamaño (23.48 m de eslora) potencia (624 H. P.) y maquina principal. Además, se utilizó el mismo tipo de red en los tres cruceros: mixto con longitud de 33.52 m, relinga superior de 32 m, malla de 6.5 cm en alas, cuerpo y bolsas y área de las puertas de 3.3 x 0.9 m. Los buques utilizados fueron: B/M CABO TEPOPA IX, B/M CABO TEPOPA VI, B/M CABO TEPOPA VIII para los meses de junio, julio y agosto, respectivamente.

El muestreo consistió en realizar arrastres de una hora de duración en una red de estacio-

nes previamente establecida en la zona (Fig. 1). Los lances se realizaron entre los 9 y los 50 metros de profundidad y se desarrollaron continuamente, por lo que se tienen arrastres tanto de día como de noche. En cada estación se registró la temperatura y salinidad del agua del mar, la ubicación geográfica de la embarcación al iniciar el arrastre, la profundidad y la velocidad del barco. Se registró el peso total de la captura y se separaban cinco kilos, o toda la captura, en caso de que fuera menor. Se identificó la especie de camarón, se determinó el sexo y el grado de madurez gonadal y se midió la longitud total. Las fases de madurez que se consideraron para las hembras fue inmadura, en desarrollo, madura y desovadas, siguiendo la clasificación de García-Gómez (1976). Los machos sólo se clasificaron en inmaduros y maduros.

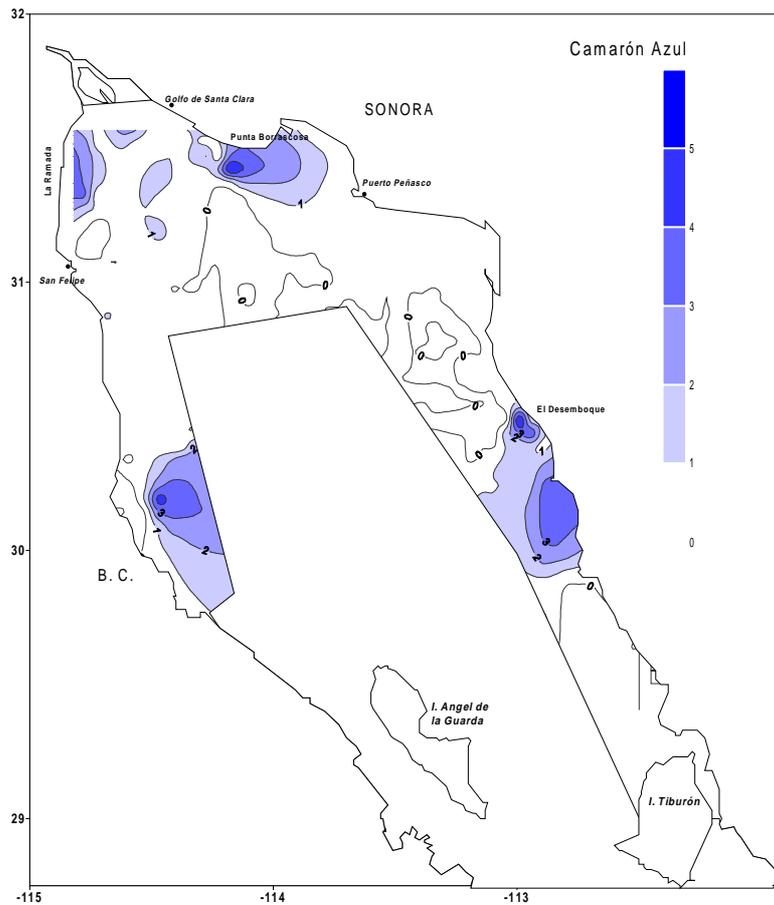


Figura 2 Áreas de distribución y abundancia de *L. stylirostris* durante el verano de 1996

### Análisis de datos

Para hacer los análisis comparativos de la abundancia entre estratos de profundidad, ciclo nictimeral (régimen día/noche), se utilizó como índice de abundancia relativa la razón de kilogramos por hora de arrastre (García y Le Reste, 1981). Para el análisis de profundidad se hicieron cuatro estratos (9-18 m, 19-27 m, 28-36 m 37-50 m).

Debido a que la distribución de los camarones se presenta en parches, frecuentemente se encuentran muchos valores bajos y algunos muy altos. La distribución de los datos no presentan una curva normal por lo que se puede usar estadística no paramétrica (análisis de varianza de Kruskal-Wallis) o bien transformar los datos de acuerdo a la teoría lognormal

(McConnaughey y Conquest, 1993). Después de hacer la prueba de normalidad se decidió transformar los datos de Kg/h a la forma logarítmica teniendo ahora nuestros datos en  $\ln(\text{kg/h} + 1)$ . A los datos transformados se les aplicó la prueba de ANOVA para la comparación de los promedios en el ciclo nictimeral y para los promedios entre los estratos de profundidad. Para las comparaciones múltiples de la abundancia se aplicó la prueba LSD (la diferencia menos significativa, Statgraphics Plus V. 6.1) Para la representación gráfica de la distribución y abundancia de las especies en la zona se utilizaron los datos transformados,  $\ln(\text{kg/h} + 1)$  y se interpolaron por el método Kriging (Surfer versión 5.0 para Windows). Para el análisis de las tallas promedios se aplicó la prueba de ANOVA. Para las comparaciones múltiples de las tallas se aplicó la prueba LSD.

## Resultados

Se realizaron 212 lances durante los tres cruceros de estos se obtuvieron 165 lances positivos (con al menos 0.1 kg de camarón de alguna especie) y 47 negativos (cero captura). La captura total de camarón azul (3025 kg) fue dos veces mayor a la de camarón café (1434 kg). Se encontró que mientras que algunos lances son negativos para una especie eran positivos para la otra (Tabla I).

## Distribución y abundancia de camarón azul

Se encontró una diferencia significativa de la abundancia del camarón azul en el día y en la noche (ANOVA  $p < 0.05$ ). El promedio fue de 22.79 ( $\pm 4.79$ ) kg/h para el día y 2.47 ( $\pm 1.02$ ) de noche, con 77 lances positivos de día y 31 de noche. La profundidad donde se encontró la mayor

abundancia de camarón azul fue de 19 a 27 m (Tabla II) siendo significativamente distinta a los otros estratos (LSD  $p < 0.05$ ).

Durante todo el período de muestreo se encontró que los organismos se concentran en la costa de Sonora, en los sitios conocidos como Punta Borrascosa y El Desemboque. En menor cantidad también se presentaron hembras maduras al sur de San Felipe (Fig. 2). Para el mes de agosto aparecieron organismos de tallas menores a 160 mm en el área conocida como La Ramada, en la costa de Baja California.

## Frecuencia de tallas y madurez gonadal de camarón azul

En camarón azul tiene para el mes de junio el 30% de las hembras maduras y el 70% desovadas. Para el mes de julio el porcentaje de hembras maduras es mínimo y el de desovadas es más del 90

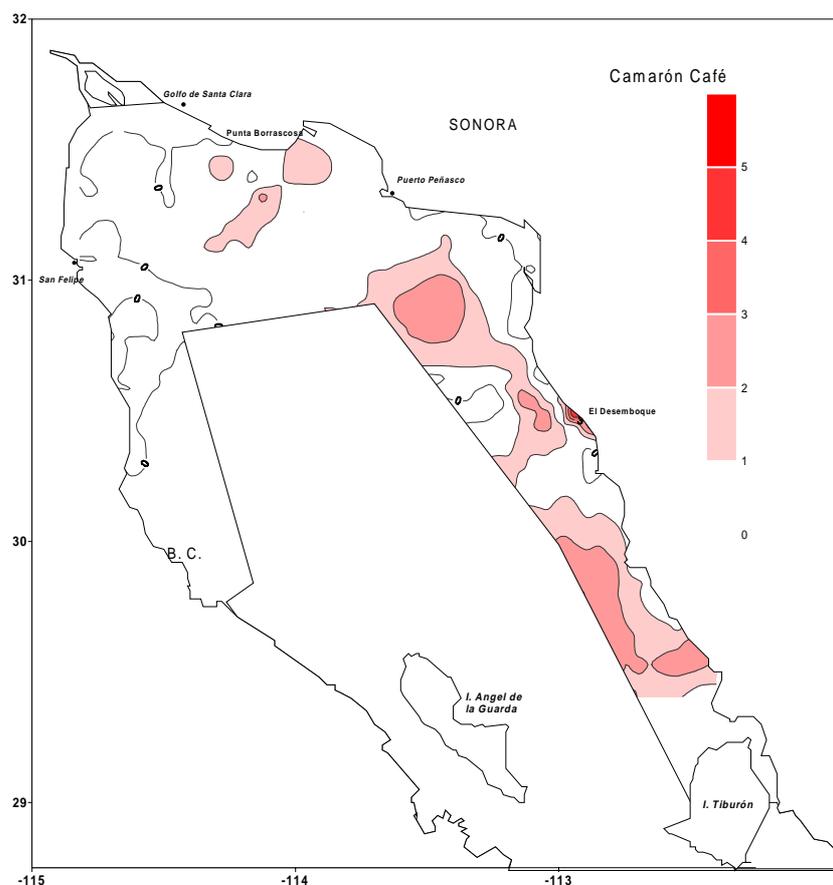


Figura 3 Áreas de distribución y abundancia de *F. californiensis* durante el verano de 1996.

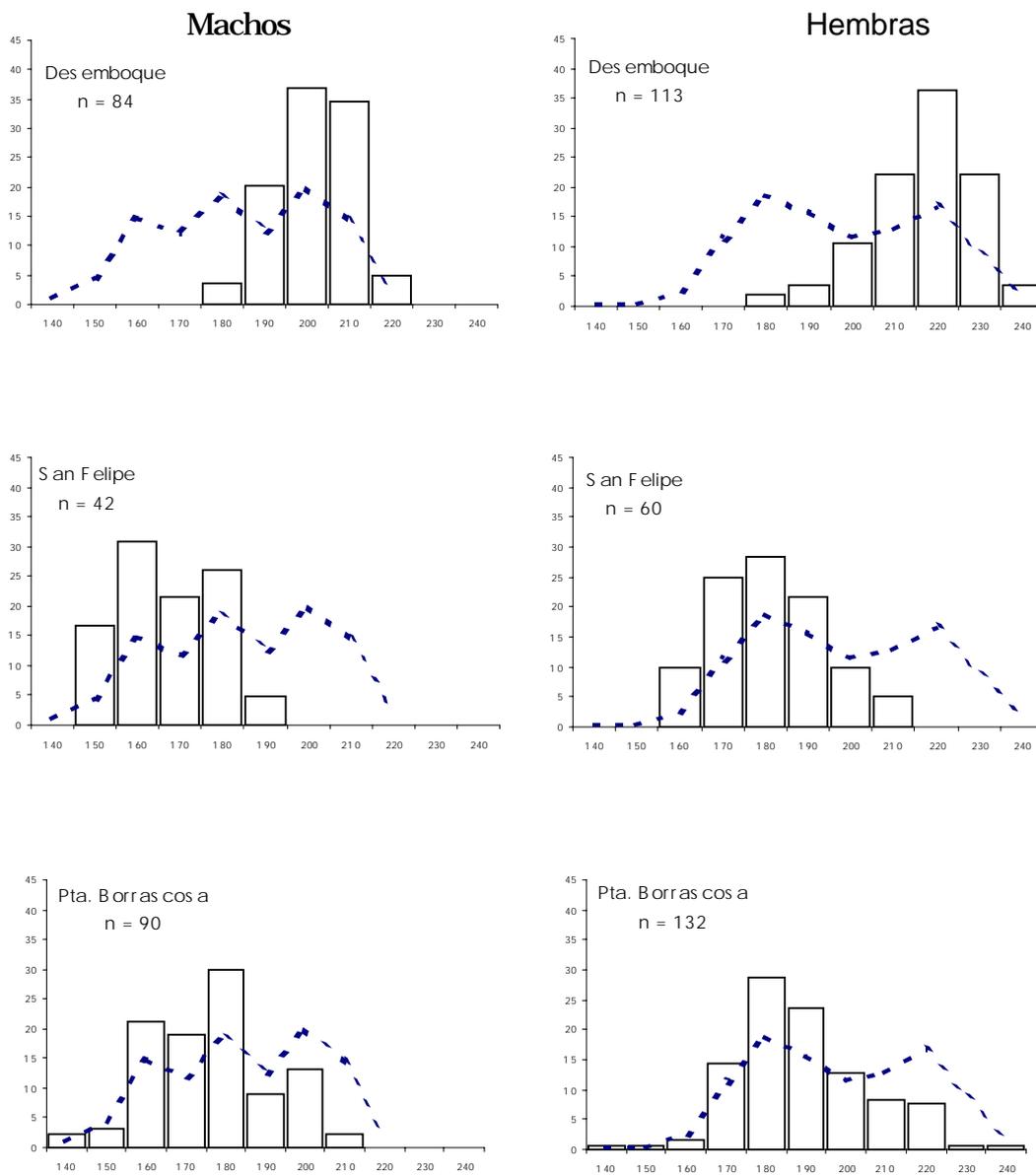


Figura 4 Distribución de tallas de *L. stillostris* capturados en el mes de junio de 1996. La línea discontinua es la frecuencia relativa ponderada para todos los sitios de captura, según el sexo.

%. Esto ocurre en los tres principales sitios de concentración de reproductores. Para el mes de agosto se encontró que las hembras ya desovadas se continúan presentando en El Desemboque y Punta Borrascosa.

En Punta Borrascosa se encuentra una mezcla de organismos inmaduros y tallas inferiores a los 160 mm con organismos desovados y tallas superiores a los 180 mm. En el área conocida como La Ramada sólo se encuentran organismos menores a los 160 mm e inmaduros, tanto para ma-

chos como para hembras. En San Felipe también se encuentran mezclados los juveniles y adultos pero sólo en las estaciones más norteñas.

Por otra parte, en El Desemboque, el 100% de las hembras se encuentran desovadas y sólo se presentan organismos con tallas superiores a los 200 mm. Las tallas entre machos y hembras son muy diferentes, siempre son mayores las hembras. Entre los sitios de agregación se encontró diferencia en las talla: son más grandes en el área de El Desemboque que en los de Punta Borrascosa (LSD

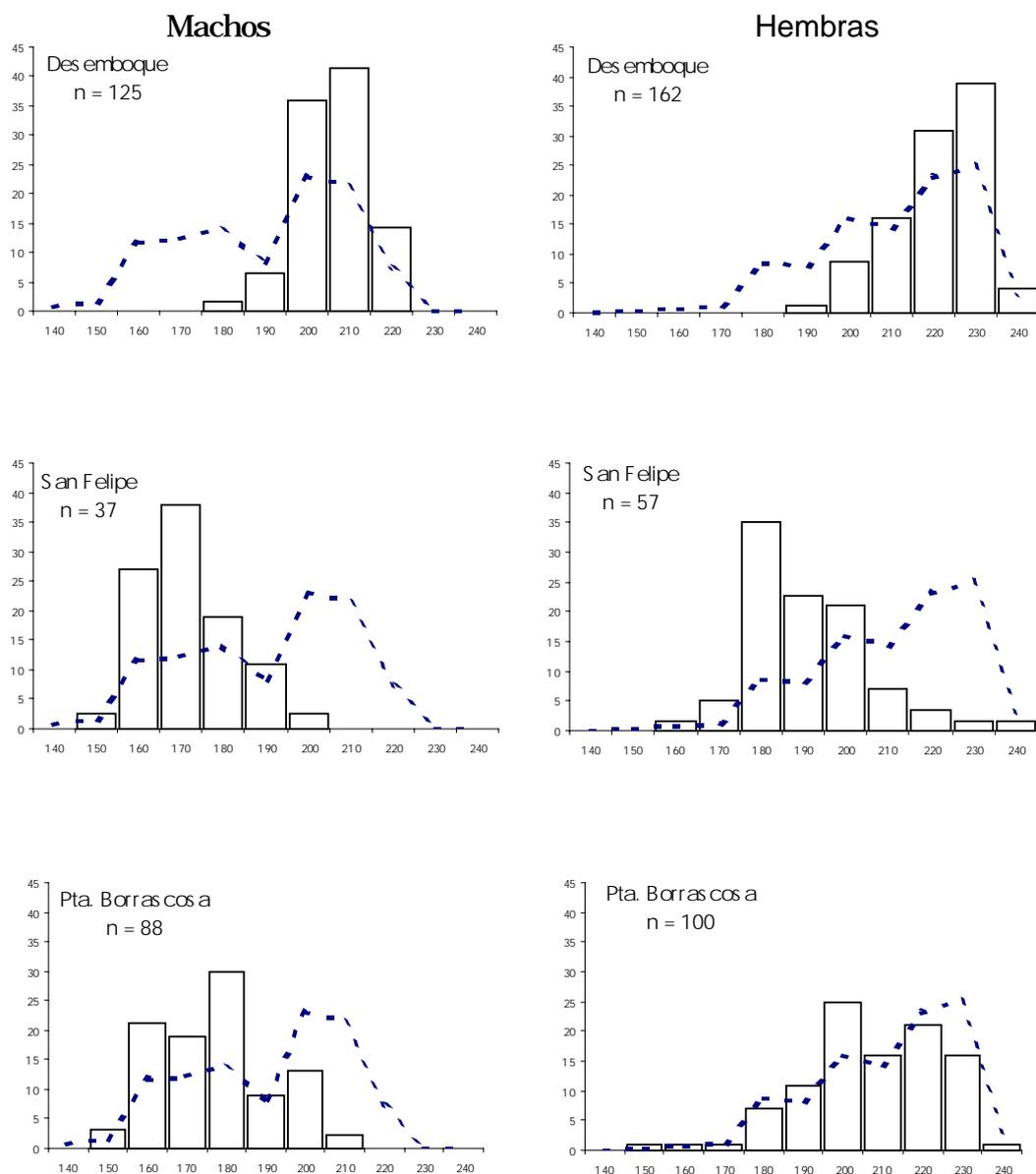


Figura 5 Distribución de tallas de *L. stillostris* capturados en el mes de julio de 1996. La línea discontinua es la frecuencia relativa ponderada para todos los sitios de captura, según el sexo.

$p < 0.05$ ). El área de la Ramada sólo se presentaron organismos inmaduros, pero de igual forma se presenta la diferencia de tallas entre machos y hembras. (Fig. 4, 5 y 6).

La concentración de los reproductores en los tres sitios de aparición se asoció a salinidades de 36 y 37 ups. La de 36 ups se presentó en San Felipe y El Desemboque, mientras que en Punta Borrascosa se encontró la de 37 ups. En el área de La Ramada se realizaron lances donde se presentó salinidad de 38 ups y no se capturaron adultos reproductores

en ninguno de los tres cruceros. Sin embargo, en el mes de agosto se encontraron organismos de tallas inferiores a 160 mm asociados a esta salinidad.

#### Distribución y abundancia de camarón café

La mayor captura de camarón café se realizó durante la noche ( $10.58 \pm 1.76$  kg/h) y fue significativamente distinta de la captura diurna ( $2.71 \pm 1.2$  kg/h; ANOVA  $p < 0.05$ ). También se encontró que los lances positivos de noche fueron 53 contra 35 de día (Tabla I). La profundidad

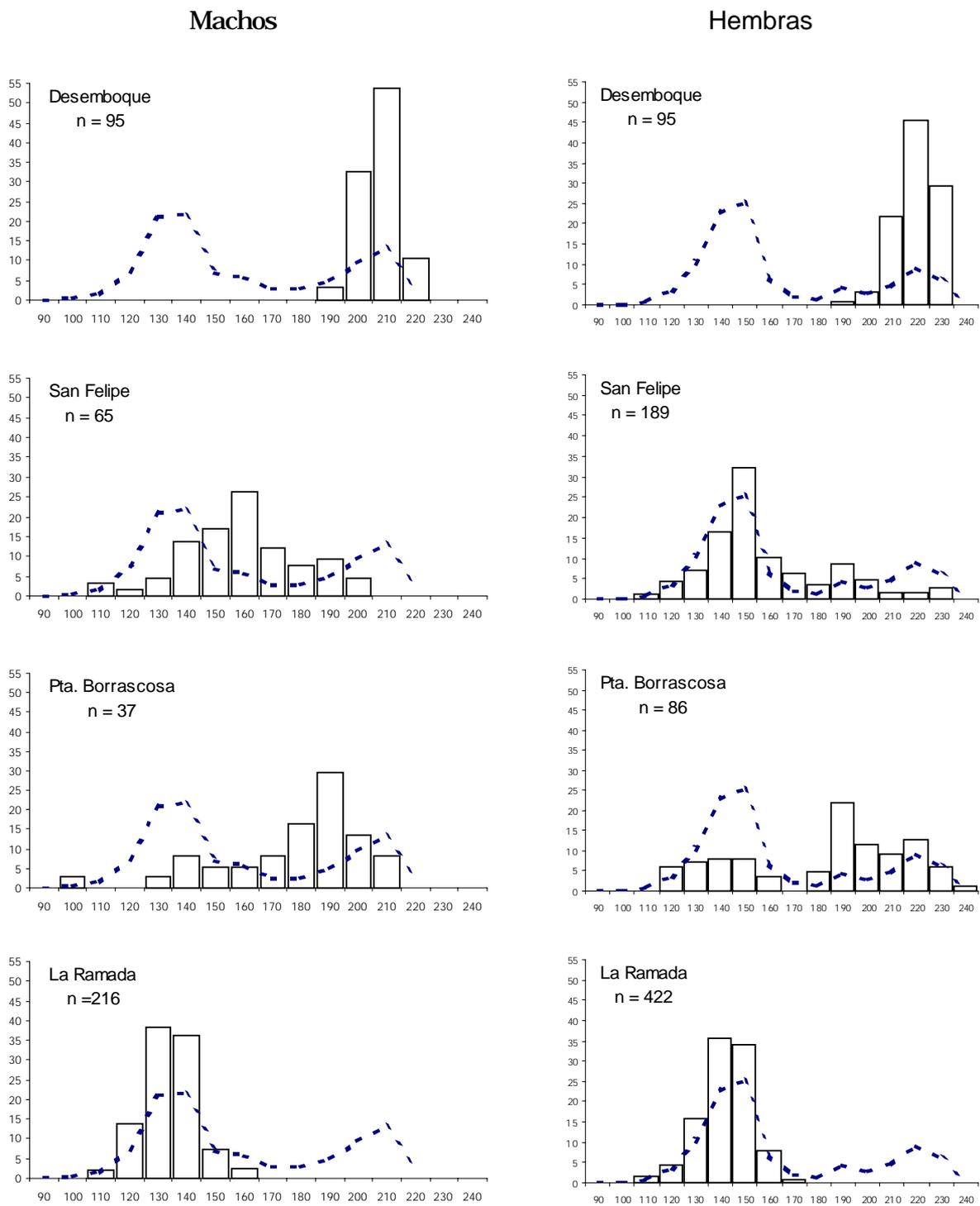


Figura 6 Distribución de tallas de *L. stillostris* capturados en el mes de agosto de 1996. La línea discontinua es la frecuencia relativa ponderada para todos los sitios de captura, según el sexo.

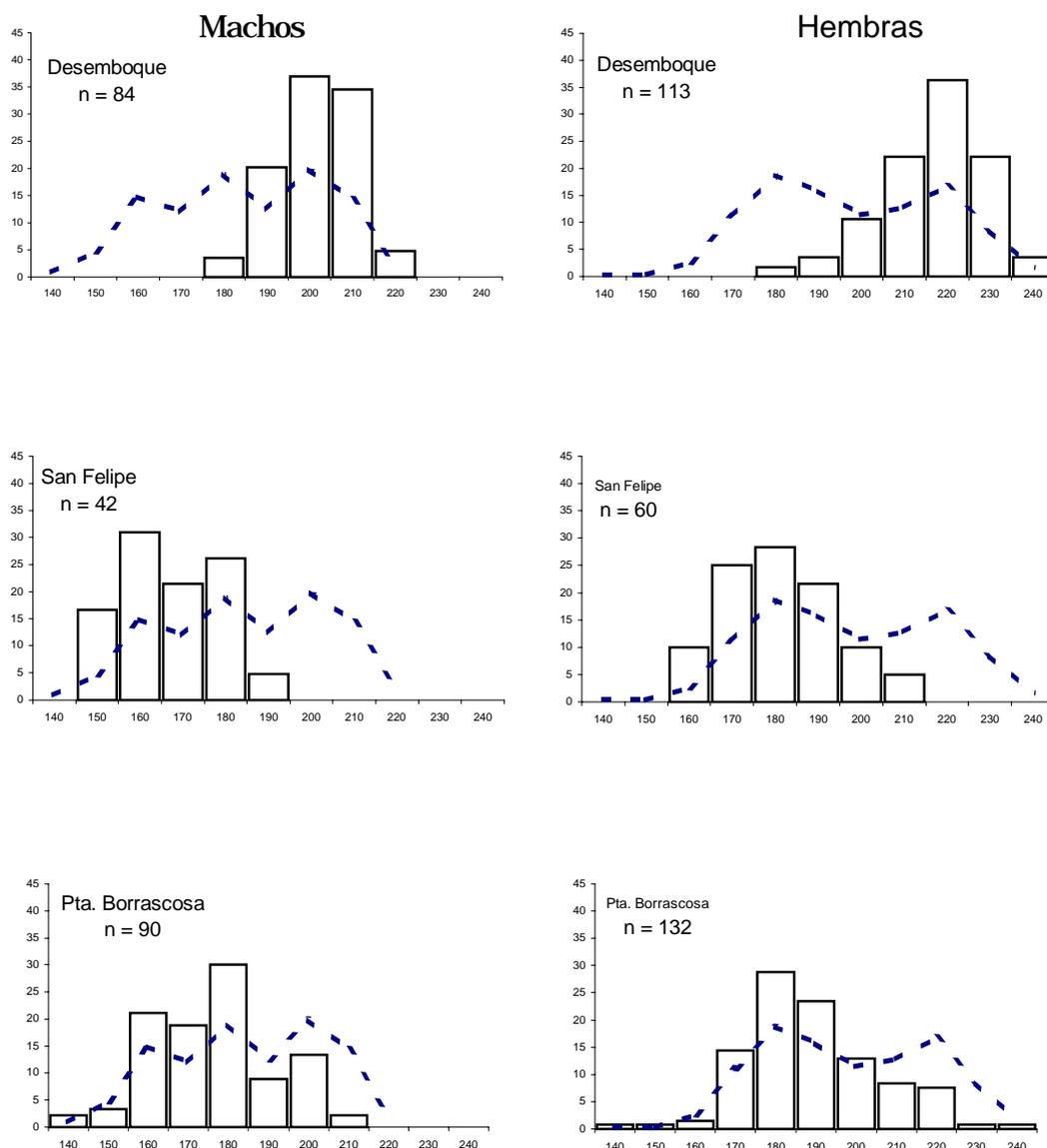


Figura 7 Distribución de tallas de *F. californiensis* capturados en el mes de junio de 1996. La línea discontinua es la frecuencia relativa ponderada para todos los sitios de captura, según el sexo.

en la que aparecen en mayor cantidad los organismos de camarón café es de 28 a 36 m (Tabla II).

Los reproductores de camarón café se concentran principalmente en la costa de Sonora, en El Desemboque. En menor cantidad también se presentan hembras maduras en el área de Punta Borrascosa (Fig. 3).

### Frecuencia de tallas y madurez gonadal de camarón café

Para camarón café se encontró un comportamiento reproductivo muy diferente al del azul. En

todos los meses se presentaron las cuatro fases de madurez y aunque el mayor porcentaje fue de hembras maduras, éste varió entre las zonas de concentración. Para El Desemboque se presentan principalmente las fases en desarrollo, maduro y desovadas en todos los meses. Sólo en Punta Borrascosa se encuentra similar porcentaje de hembras inmaduras y desovadas.

La mezcla de tallas es similar a la de fases de madurez; por ello en El Desemboque la mayoría de los organismos están entre los 160 y 220 mm. En Punta Borrascosa las tallas van desde 60 mm hasta 210 mm, pero sin presencia de las tallas 110 a 150 mm (Fig. 7 y 8).

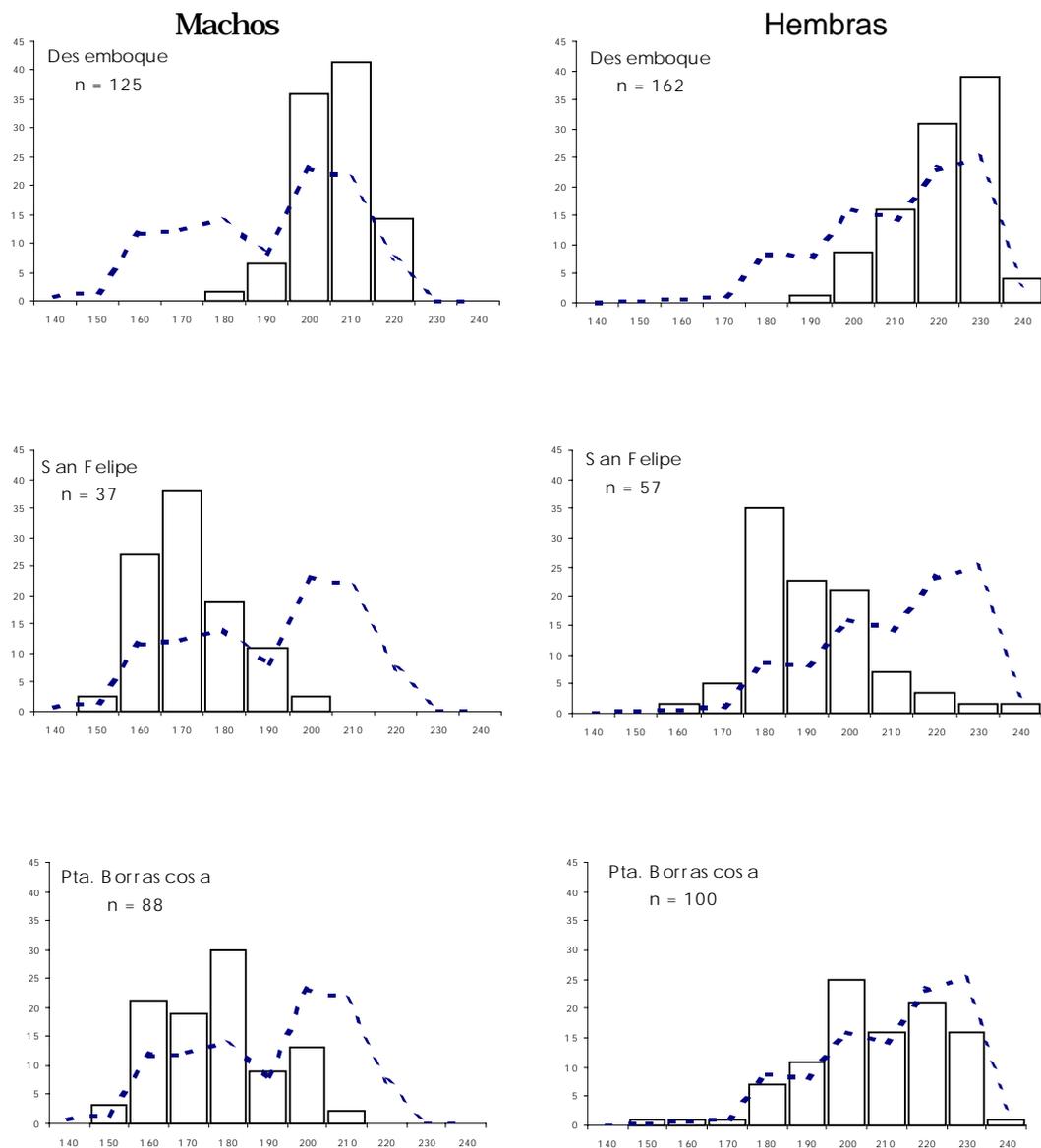


Figura 8 Distribución de tallas de *F. californiensis* capturados en el mes de julio de 1996. La línea discontinua es la frecuencia relativa ponderada para todos los sitios de captura, según el sexo.

## Discusión

Con fines de mantener saludable la pesquería de camarón en el AGC se ha tratado de ubicar la época reproductiva para dictaminar la mejor temporada de veda. Anteriormente la veda se declaraba para todo el Pacífico mexicano sin tener en cuenta el comportamiento reproductivo de las especies. A partir de 1999, se ha tomado en cuenta esto, ya que la veda se declaró por regiones. Con lo palmente nocturna. Los resultados

de este trabajo corroboran que el comportamiento de las especies de camarón que habitan el AGC es similar al descrito por García (1985).

Se ha mencionado que los camarones dependen en mayor medida de la zona costera, o esteros, para desarrollar el estadio larval y juvenil, ya que los frentes estuarinos (asociados con una baja o alta salinidad) crean zonas favorables para el reclutamiento de las postlarvas (Mathews, 1981). En los estados de Sinaloa y Sonora, se ha

encontrado a los camarones en las zonas más someras cuando se presentan los estadios de madurez gonadal, próximos para el desove (Magallón y Jaquemin 1976, García-Gómez 1976, Mathews 1981, Garduño-Argueta y Calderón-Pérez 1994). Esto es contrastante con el comportamiento de los reproductores del NGC, ya que se concentran en salinidades de 36 y 37 ups y los juveniles en la alta salinidad (> 38 ups).

Lo anterior sugiere que la zona de crianza es el sistema somero del delta del Río Colorado, ya que, a pesar de las altas salinidades, la concentración de juveniles provenía de ese lado, como se manifiesta en el crucero de agosto. Estos empiezan a aparecer por la costa peninsular del Golfo y posteriormente por la parte de Sonora (siguiendo la batimetría del AGC, somero en la costa peninsular y más profundo hacia la costa continental), reforzando con esto el argumento de que los juveniles utilizan las áreas someras como zonas de crianza.

El patrón de la distribución geográfica del camarón, en el AGC, durante los diferentes estadios de vida parece obedecer a la circulación costera. Las hembras maduras migran durante el periodo primavera-verano a las zonas adyacentes de Sonora (Punta Borrascosa) y la crianza se desarrolla de junio a septiembre en el delta del Río Colorado. Los juveniles posteriormente migran de las zonas someras hacia aguas más profundas siguiendo el patrón batimétrico de Baja California a Sonora.

La concentración de los reproductores parece estar asociada a la mayor velocidad de la corriente residual. García-Silva y Marinone (1997) mencionan que las velocidades máximas de éstas corrientes, se presentan donde los gradientes de profundidad son mayores y que de hecho la mayoría de las corrientes están asociados a las isobatas. Considerando lo anterior, encontramos que el perfil batimétrico del AGC permite que las corrientes residuales, con dirección noroeste, sean mayormente paralelas a la costa de Sonora que a la de Baja California. Esto puede explicar el por qué, los reproductores se concentran en la profundidad de 18 a 27 metros a pesar de encontrar las mismas condiciones de temperatura y salinidad en los otros sitios de las zonas muestreadas.

Este es el primer reporte de la distribución del stock reproductor en la zona del NGC y particularmente en el AGC. Sugerimos que de acuerdo a la ubicación del stock reproductor y al patrón de circulación costera, el mecanismo de advección para los productos de desove podría ser la corriente residual. El stock de reproductores en Punta Borrascosa (AGC) podría estar acoplado a la velocidad de la corriente para llevar a cabo un desove exitoso.

El hecho de encontrar diferencia en la longitud total de los reproductores podría sugerir que se trata de dos stocks separados. Marcet (1976) intentó separar las poblaciones del NGC con base en un análisis morfológico de los organismos de San Felipe, Puerto Peñasco y Guaymas. Él concluye que pueden ser dos tipos de poblaciones, señalando las de San Felipe como un solo tipo y las de Puerto Peñasco y Guaymas como dos tipos coexistiendo en el mismo sitio. Por otro lado, Maqueda-Cornejo (1990) menciona que existe una distancia genética de 0.08 entre las poblaciones de camarón azul de Santa Clara y Guaymas y especula que puede deberse a la selección diferencial en cada uno de los hábitats. Con nuestros resultados no podemos asegurar que se trate de dos stocks distintos entre Punta Borrascosa y El Desemboque, pero sí se puede sugerir la idea de que esto está ocurriendo.

## Conclusión

Durante el periodo de máxima reproducción, las especies de camarón *L. stylirostris* y *F. californiensis*, del Norte del Golfo de California, se concentran principalmente en dos sitios, Punta Borrascosa y El Desemboque, en la costa de Sonora. Las tallas de los organismos en cada uno de estos sitios es distinta por lo que sugerimos que se trató de dos stocks separados. Los reproductores posiblemente acoplan su ciclo de desove al sistema de corrientes dominante en el AGC.

## Agradecimientos

Deseamos agradecer a la tripulación de los barcos comerciales utilizados para realizar los crueros. Así como al personal de los CRIP Guaymas y Ensenada que participaron en los muestreos. El CONACYT otorgó beca para estudios de posgrado al primer autor (CONACYT 92829).

## Bibliografía

- Álvarez-Borrego, S. y L. A. Galindo Bect. 1974. Hidrología del Alto Golfo de California I Condiciones durante Otoño. *Ciencias Marinas*, 1 (1):46-64.
- Álvarez-Borrego, S., B.P. Flores Báez y L. Galindo Bect. 1975. Hidrología del Alto Golfo de California II. Condiciones durante invierno, primavera y verano. *Ciencias Marinas*, 2(1): 21-36
- Delgado-Marchena M. y O. A. Pedrín Osuna. 1996. *La Pesca en el Alto Golfo de California*. (Boletín CRIP Ensenada). INP – SEMARNAP, 1:21-44.
- Edwards, R. R. C. 1978. The fishery and fisheries biology of the penaeid shrimp on the Pacific Coast of Mexico. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16:145-180.
- Félix-Pico E. y C.P. Mathews. 1975. Estudios preliminares sobre la ecología del camarón en la zona cercana a la desembocadura del Río Colorado. *Ciencias Marinas*, 2 (2): 68-85.
- Galicia-Xicohtencatl R. 1976. Nota acerca del período diario de acoplamiento y desove en camarón azul *Penaeus stylirostris* Stimpson. *Memorias del Simposio sobre biología y Dinámica Poblacional de Camarones* Tomo I, S.I.C. Subsecretaría de Pesca, Instituto Nacional de Pesca. 153-161.
- García-Gómez M. 1976. Fecundidad del camarón café *Penaeus californiensis* y del camarón azul *Penaeus stylirostris* en Puerto Peñasco y Guaymas, Sonora. *Memorias del Simposio sobre biología y Dinámica Poblacional de Camarones* (Tomo I), S.I.C. Subsecretaría de Pesca, Instituto Nacional de Pesca. 131-139.
- García-Pámanes, F. y G. Chi Barragán. 1991. *Biología reproductiva y dinámica poblacional del camarón azul Penaeus stylirostris (Stimpson) en el Alto Golfo de California*. (Informe Final de Investigación). Universidad Autónoma de Baja California. Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Ensenada, B. C. 100 pp.
- García, S. 1985. Reproduction, stock assessment models and population parameters in exploited Penaeid shrimp populations. In: Rothlisberg P. C., B. J. Hill and D. J. Staples (Editors). *Second Australian National Prawn Seminar*, NOS2. Cleveland, Australia. pp. 139-158.
- García, S. y Le Reste. 1981. *Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros*. FAO (Doc. Téc. Pesca, No. 203). 180 pp.
- García-Silva G. y S.G. Marinone. 1997. Modelado de corrientes residuales en el Golfo de California mediante la utilización de diferentes tamaños de malla. *Ciencias Marinas* 23(4): 505-519.
- 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. *Revista de Investigación Científica*. UABCS. Serie Ciencias Marinas, 1: 27-34
- Lavín, M.F., E. Beier y A. Badan. 1997. Estructura hidrográfica y circulación del Golfo de California: Escalas estacional e interanual. En: M.F. Lavín (editor). *Contribuciones a la Oceanografía Física en México*. Unión de Geofísica Mexicana. Monografía No. 3, 41-171.
- Lavín, M.F., V.M. Godínez y L. Álvarez. 1998. Inverse-Estuarine features of the upper Gulf of California. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 47; 769-795.
- Lavín, M. F. y S. Sánchez. 1999. On how the Colorado River affected the Hydrography of the Upper Gulf of California. *Continental Shelf Research* (en prensa).
- Magallón, B. F.J. y P. Jaquemin P. 1976. Observaciones biológicas sobre tres especies comerciales de camarón en las costas de Sinaloa, México. *Memorias, Simposio sobre biología y dinámica poblacional de camarones*. (Tomo II). S.I.C./ Subsecretaría de Pesca. Instituto Nacional de Pesca. Guaymas, Sonora, México. pp. 1-27.
- Maqueda Cornejo, M. M. 1990. **Variación genética intrapoblacional y grado de diferenciación interpoblacional del camarón azul *Penaeus stylirostris* del Golfo de California**. (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, B. C., México, 62 pp.
- Marcet G. 1976. Intento de separación de dos poblaciones de ***Penaeus stylirostris*** en el Norte del Golfo de California. ***Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones***. Tomo II. S.I.C. Subsecretaría de Pesca Instituto Nacional de Pesca. 369-381.
- 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.**
- McConnaughey R.A. y L. L. Conquest. 1993. Trawlsurvey estimation using a comparative approach based on lognormal theory. ***Fishery Bulletin***, 91(1): 107-118.
- Nieto-García, E. 1998. *Nutrientes en el norte del Golfo de California durante condiciones estuarinas y antiestuarinas*. (Tesis maestría). CICESE. 130 pp.
- 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
- Sierra R.P. y E. Zárate B. 1998. **Inicio de la veda de camarón en aguas marinas del Pacífico mexicano en 1998**. (Dic-tamen técnico). Inst. Nac. Pesca, México, mimeo. 57 pp.
- Snyder-Conn E. y R.C. Brusca. 1975. Shrimp population dynamics and fishery impact in the northern Gulf of California. 1967-1968. *Ciencias Marinas*, 2 (2): 54-67.