

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

INSTITUTO NACIONAL DE PESCA

DICTAMEN TECNICO



ANALISIS DE LA POBLACION DE CAMARON ROSADO (*Farfantepenaeus duorarum*) EN LA SONDA DE CAMPECHE DURANTE EL PERIODO DE VEDA DEL 2010

San Francisco de Campeche, a 25 de octubre de 2010

INTRODUCCIÓN

En México la captura de camarón es una de las actividades pesqueras de mayor importancia en términos de volumen y empleos generados. Sin embargo, en el litoral del Golfo de México las capturas han disminuido y actualmente aporta el 31% de la captura total (CONAPESCA, 2010).

La Sonda de Campeche es una de las zonas de captura de camarón más importantes en el Golfo de México. En esta zona se capturan principalmente las siguientes especies: camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*), camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*), camarón blanco (*Litopenaeus setiferus*) y camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) (INAPESCA, 2006).

La pesquería de camarón en esta zona se inicia en los años cuarenta y presentó un acelerado desarrollo en cuanto al esfuerzo de pesca y volumen de captura, con una captura máxima alrededor de las 20,000 toneladas en la primera mitad de la década de los setentas y una tendencia decreciente hacia finales de esa década (Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2006). Actualmente en esta zona se registra una captura promedio anual de 3,800 toneladas (CONAPESCA, 2007). De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera el estado del recurso camarón rosado en la Sonda de Campeche se encuentra deteriorado (DOF, 25/08/2006).

A la fecha se han planteado diferentes causas del deterioro de esta pesquería, entre las que destacan: un incremento desmedido del esfuerzo de pesca en la década de los setentas y ochentas; la sobrepesca de juveniles en la zona costera y la Laguna de Términos; un cambio ambiental que probablemente ha impedido la recuperación de las poblaciones de camarón; así como, la disminución de las áreas de pesca por el incremento de las plataformas petroleras en la zona y el deterioro de la calidad de las áreas de crianza (Gracia, 1995; Ramírez-Rodríguez y Arreguín-Sánchez, 2003; Ramírez-Rodríguez *et al.*, 2003). La situación de la población de camarón rosado requiere soluciones integrales para alcanzar la sustentabilidad de la pesquería.

Para la conservación de este recurso pesquero se han implementado las siguientes medidas de manejo: 1) regulación del tamaño de malla, zona de operación y otras características de las artes de pesca (DOF, 31/12/93); 2) veda espacial en la zona de 0 a 15 millas de la línea de costa desde Isla Aguada, Campeche, hasta el punto de la costa de Yucatán cruzado por la longitud 87° W latitud 21° N; 3) veda espacial permanente en Laguna de Términos y sus bocas (DOF, 4/11/96); 4) veda permanente en aguas de jurisdicción federal de los sistemas lagunarios y estuarinos de los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo; 5) veda temporal variable, mediante avisos en el DOF. Estas vedas han tenido diferentes periodos de duración, abarcando principalmente de mayo a octubre, para proteger los principales eventos de reclutamiento y reproducción de las poblaciones de importancia económica de camarón y 6) la reducción del esfuerzo pesquero por retiro voluntario de embarcaciones mayores.

En los últimos años la situación del mercado del camarón ha sufrido cambios drásticos, lo cual se ha reflejado en la disminución de los precios. Para revertir esta situación se busca capturar organismos de mayor talla. Por lo tanto, otro de los objetivos es estimar la fecha adecuada de inicio de temporada de pesca donde gran parte de la composición de los organismos capturados presente una mayor talla y por ende mejor precio.

El objetivo de este documento es presentar los resultados del análisis de la información recabada en los cruceros de investigación efectuados durante el periodo de veda del 2010 para evaluar los principales procesos biológicos (reproducción y reclutamiento) del camarón rosado en la Sonda de Campeche y proponer la fecha adecuada para la apertura de la temporada de pesca.

MÉTODOS

Durante la temporada de veda 2010 se realizaron cuatro cruceros de investigación en la sonda de Campeche (junio, julio, septiembre y octubre). Los cruceros se realizaron entre los meridianos 91°15' a 92°30' y los paralelos 19°05' a 21°30', a profundidades de 5 a 40 brazas (Figura 1). Las operaciones realizadas en los cruceros de investigación respetan el acuerdo publicado en el DOF, 11/09/03, por lo tanto, los arrastres se realizan afuera de las áreas de prevención marítima y áreas de exclusión. La zona de estudio fue dividida en dos estratos, el primero con una profundidad de 10 a 20 brazas y el otro de 20 a 40 brazas. Estos estratos se dividieron en cuadrantes. En el primer estrato se realizaron ocho arrastres y en el segundo siete. Los lances son nocturnos y fueron de una hora de duración en línea recta. Se tomó como tiempo de arrastre el lapso que va desde que la red ya calada a fondo empieza a trabajar, hasta el momento en que el encargado de cubierta acciona el malacate y el capitán aminora la marcha para izar los equipos.

En cada lance se registró la información de la operación de pesca (fecha, hora de inicio y fin del lance, duración, posición inicial y final). Además, el peso de la captura (kg) por lance, por especie y separada en camarón de línea y pacotilla. De la captura de camarón obtenida por lance se tomó una muestra de ejemplares enteros por especie, para registrar su longitud total (LT) en mm, sexo y estadio de desarrollo gonádico. Con esta información se generan tres indicadores biológicos: 1) distribución de tallas, incluyendo todos los organismos muestreados y ponderados a la captura total por lance; 2) estado de desarrollo gonádico de hembras reproductoras, agrupando en categorías reproductivas a las hembras presentes en la muestreas y 3) rendimiento pesquero, obtenido en kg de camarón por hora de arrastre (kg/hr), así como por día y viaje de pesca.

Para estimar la fecha adecuada de apertura de temporada de pesca se analizó el crecimiento individual considerando la ecuación de von Bertalanffy, y tomando en cuenta como parámetros iniciales de crecimiento y de mortalidad natural los reportados en Uribe *et al.* (1996). Para observar el decremento poblacional, tanto la ecuación de crecimiento individual como la de mortalidad natural fueron empleadas de acuerdo con Quinn II y Deriso (1999).

La información para hacer las proyecciones de tallas fue la distribución de frecuencias observadas en octubre del 2007, cuando el crucero de investigación detectó el pico de reclutamiento del recurso; para simular el reclutamiento masivo característico de octubre. Bajo el supuesto de que el reclutamiento se presentará en la segunda quincena de octubre, la fecha inicial de las proyecciones fue considerada a partir del 16 de octubre.

El análisis de la dinámica de crecimiento promedio de los individuos de camarón se basó en los siguientes supuestos:

- i. El crecimiento es simétrico en sus fases de juveniles hasta adultos, lo cual puede ser descrito a través del modelo de von Bertalanffy;
- ii. Los individuos medidos pertenecen a la especie de camarón rosado y se reclutaron al mar en la fecha de mayor cantidad en número y peso, determinado por el estudio de migración;
- iii. Durante el período de estudio la pérdida de biomasa se debe únicamente a la mortalidad natural.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran que la captura de camarón estuvo compuesta casi exclusivamente por camarón rosado (99.2%), siendo la mayor proporción, camarón de línea (85.7%). En lo que respecta a la distribución por tallas de esta especie, se registraron organismos entre 65 a 215 mm LT y las frecuencias de longitudes presentaron un patrón similar. Sin embargo, en junio el 43.5% de los organismos muestreados fueron reclutas (camarones ≤ 125 mm LT). En julio el 41.2 % de los organismos fueron reclutas, en septiembre el 34.5% y en octubre los reclutas fueron el 37.2% (Figura 2). El porcentaje de octubre de este año se considera bajo comparado con años anteriores (Figura 3) (INAPESCA 2007, 2008, 2009), lo cual sugiere que aún no se ha presentado la entrada masiva de organismos pequeños, que es el pico de reclutamiento característico que se presenta entre octubre y noviembre y cuyo nacimiento y crecimiento se protegió durante el periodo de veda. Esto permite evidenciar que durante la veda se esta protegiendo el

crecimiento de los organismos que les permite alcanzar una talla de mayor valor comercial, lo cual eventualmente se reflejará en los rendimientos.

En cuanto al estado de desarrollo gonádico de las hembras reproductoras (≥ 140 mm LT) durante la temporada de veda 2010, se observó que gran parte de la población estuvo representada por hembras madurantes (junio: 95.5 %; julio: 93.9 % y octubre: 70.9 %); seguido por una proporción más baja de hembras maduras (junio: 3.5%; julio: 4.7% y octubre: 6.6%), con un ligero aumento conforme avanzaron los meses de veda. Los resultados muestran que el patrón de desarrollo gonádico fue similar en los meses analizados, excepto en octubre cuando se obtuvieron 22% de hembras inmaduras (Figura 4). La comparación de los porcentajes de las categorías de desarrollo gonádico obtenidas en julio del 2007 al 2010, muestra que en este último año no se detectó el evento reproductivo en la magnitud observada en 2007 (Figura 5). Tomando en cuenta que durante octubre-noviembre se presenta la entrada masiva de organismos pequeños se puede inferir que durante la veda ocurrió la reproducción, estimando que estos organismos nacieron en julio (Figura 6). Estos resultados sugieren que proteger estos meses es un factor clave para asegurar que las hembras alcancen a reproducirse, dando origen a la cohorte que sostendrá a la pesquería en la temporada de pesca.

Respecto al rendimiento promedio de camarón rosado estimado durante la veda para el año 2010 se obtuvo para junio un valor de 9.8 kg/hr (± 2.0 error estándar, EE), julio 5.7 kg/hr (± 1.0 EE), septiembre 19.0 kg/hr (± 7.9 EE) y en octubre de 8.5 kg/hr (2.2 EE). Los rendimientos para junio y julio de 2010 fueron similares a los registrados en los últimos años (Figura 7). A diferencia de años anteriores, en octubre de 2010 los rendimientos disminuyeron. Cabe mencionar que este valor es el menor registrado en los últimos cuatro años.

Los resultados de las proyecciones de la estructura de tallas de camarón rosado basada en la frecuencia observada en octubre de 2007 y bajo el supuesto de que ésta se presentará en la segunda quincena de octubre del 2010 (Figura 8), sugiere que la fecha cuando

aproximadamente el 80% de los organismos alcancen la talla denominada de línea ($\geq 31/35$) es el 16 de noviembre.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en los cruceros de investigación realizados en la Sonda de Campeche, muestran que los organismos de *F. duorarum* incrementan sus tallas durante el periodo de veda lo que ha permitido que al inicio de la temporada de captura se alcancen tallas más grandes y con mayor valor comercial. Los resultados obtenidos del estado de desarrollo gonádico de las hembras reproductoras muestran que al inicio del periodo de veda la mayor proporción de las hembras se encuentran en proceso de maduración, sin haberse reproducido, con una baja proporción de hembras maduras. Esto indica que la protección de estos meses, no solo permite el crecimiento de los individuos de la población, si no también asegura que una buena proporción de hembras alcancen a reproducirse, dando origen a la cohorte que sostendrá a la pesquería en la temporada de pesca. Lo anterior concuerda con el evento reproductivo que se presenta en julio (Re-Regis, 1989) y que tiene como resultado la entrada masiva de organismos pequeños en octubre y noviembre.

La comparación de los porcentajes de las categorías de desarrollo gonádico obtenidas en julio del 2007 al 2010, muestra que en el 2007 se detectó el evento reproductivo referido en julio y este no se ha observado en los últimos años (Figura 5). Esta situación posiblemente es la causa de la presencia del pico de reclutamiento a inicios de octubre del 2007.

Respecto a los rendimientos promedio estimados de camarón rosado durante la veda para el año 2010, no se presentó el patrón registrado en los últimos años. De forma que no se observó el incremento en el rendimiento promedio en octubre, por lo que se podría esperar que los rendimientos a inicio de la temporada de captura sean bajos comparados con los últimos tres años anteriores. Es necesario investigar las causas del patrón de este año.

La baja proporción de organismos pequeños encontrados en el muestreo de octubre, nos indica que el pico de reclutamiento característico que se presenta en ese mes, no se había

presentado por lo que se espera que éste se presente en a finales de octubre o a principios de noviembre. Esta misma condición se presentó en el 2008 y 2009, lo cual provocó que al inicio de la temporada de pesca se encontrara una gran proporción de organismos pequeños en la captura. Por lo anterior se recomienda atrasar la fecha de apertura de la temporada de pesca, si se quiere mejorar la calidad de la composición de tallas de los organismos capturados.

Las proyecciones de las tallas bajo los supuestos descritos arriba se efectuaron con condiciones promedio o normales, sin embargo hay que considerar que este año se presentaron condiciones diferentes en el patrón de lluvias con una mayor precipitación en la zona durante este año, por lo que se podría esperar una posible variación en los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

- El periodo de veda cumplió los objetivos por lo que se implemento. Estos objetivos son proteger los eventos biológicos importantes (reproducción y crecimiento) del recurso camarón.
- No se detectó el pico de reclutamiento de organismos que generalmente se presenta en octubre.
- De iniciar la temporada de pesca el 01 de noviembre, posiblemente se obtendrán capturas con un alto porcentaje de organismos pequeños (pacotilla).
- La proyección de la distribución de tallas sugiere que para el 16 de noviembre aproximadamente el 80% de los organismos presentaran la talla denominada de línea.

- Con base en los bajos rendimientos registrados en el crucero de octubre de 2010, se podría esperar que al inicio de temporada de captura, los rendimientos de pesca sean más bajos comparados con los obtenidos al inicio de temporada de años anteriores.

RECOMENDACIÓN

Dado que la evidencia muestra un retraso en el reclutamiento, se recomienda que el inicio de la temporada de pesca en la Sonda de Campeche se retrase 15 días. Esto permitirá que exista crecimiento de los organismos y el cumplimiento de los objetivos del periodo de veda.

LITERATURA CITADA

- CONAPESCA. 2007. Anuario Estadístico de Pesca 2007. México.
http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_de_pesca.
- CONAPESCA. 2010. Anuario Estadístico de Pesca 2009. México.
http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_de_pesca.
- DOF. 1993. Norma Oficial Mexicana NOM_002-PESC-1993. Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de federal de los Estados Unidos Mexicanos Diario Oficial de la Federación México 31 de diciembre de 1993.
- DOF. 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993, que establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. México. 4 de marzo de 1994.
- DOF. 2003. Acuerdo mediante el cual las Secretarías de Marina Comunicaciones de Transportes, y de Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, establecen medidas de seguridad en la Sonda de Campeche. Diario Oficial de la Federación, México. 11 de septiembre del 2003.
- DOF. 2006. Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, México. 25 de agosto del 2006.
- FAO. 2008. Global study of shrimp fisheries. FAO Fisheries Technical Paper. No. 475. Rome, FAO. 2008. 331p.
- Gracia, A. 1995. Impacto de la pesca artesanal sobre la producción de camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* Burkenroad, 1939. Ciencias Marinas 21:343-359.
- INPESCA, 2007. Dictamen técnico: Análisis de las poblaciones de camarón en la Sonda de Campeche y la costa de Tabasco. Instituto Nacional de la pesca.
<http://www.inapesca.gob.mx>
- INPESCA, 2008. Dictamen técnico: Análisis de las poblaciones de camarón en la Sonda de Campeche y la costa de Tabasco. Instituto Nacional de la pesca.
<http://www.inapesca.gob.mx>

- Quinn II, T. J. y R. B. Deriso 1999. Quantitative Fish Dynamics. Oxford University Press. 542 pp.
- Ramírez-Rodríguez, M. y F. Arreguín-Sánchez. 2003. Life history stage duration and natural mortality for the pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* (Burkenroad, 1939) in the southern Gulf of Mexico, using the gnomonic model for time division. Fish. Res. 60, 45-51.
- Ramírez-Rodríguez, M., F. Arreguín-Sánchez y D. Lluch-Belda. 2003. Recruitment patterns of the pink shrimp *Farfantepenaeus duorarum* in the southern Gulf of Mexico Fish. Res. 65 81–88.
- Re-Regis, M. C. 1989. Madurez gonádica del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* en la Sonda de Campeche. CRIP Lerma, Campeche. Informe Técnico del Instituto Nacional de la Pesca (Inédito).
- Uribe, J. A., F. Arreguín-Sánchez, A. Navarrete. 1996. Simulación de escenarios de veda para la pesquería de camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* de la Sonda de Campeche. Taller Internacional Evaluación de Pesquerías de Crustáceos Tropicales. University of Miami (RSMAS) universidad Autónoma de Campeche (Programa EPOMEX), Campeche, Campeche, México, agosto 29-31, 1996 (Inédito).

AUTORES

M. en C. María del Carmen Monroy García
 M. en C. Armando T. Wakida-Kusunoki
 Dr. Ramón Isaac Rojas-González
 M. en C. Gabriela Galindo-Cortes

PARTICIPANTES CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS

Tec. Jorge Víctor Itzá Noh
 Ing. Luis Idelfonso Balan Che
 Tec. Miguel Huchin Maturel
 Tec. Daniel Murillo Guerrero
 Biol. Luis Enrique Martínez Cruz

FIGURAS

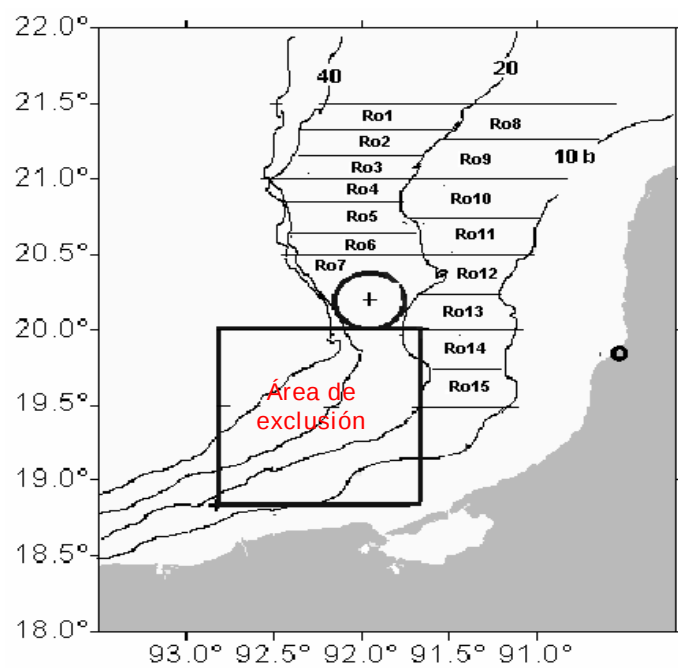


Figura 1. Mapa de estaciones de muestreo en los cruceros en la Sonda de Campeche durante la temporada de veda 2010.

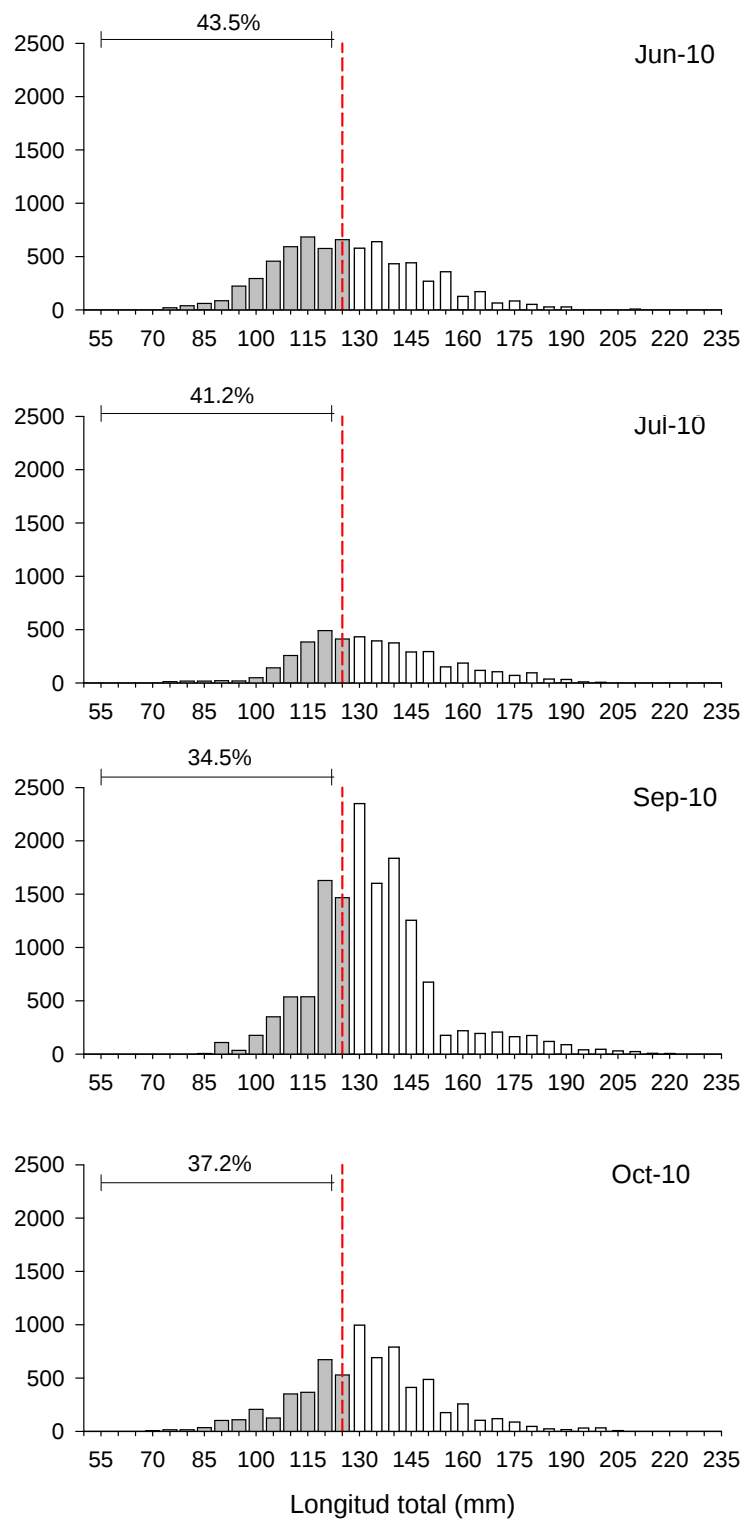


Figura 2. Distribución de la frecuencia de tallas del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* durante el crucero de investigación de 2010 en la Sonda de Campeche. Línea de referencia vertical a 125 mm longitud total.

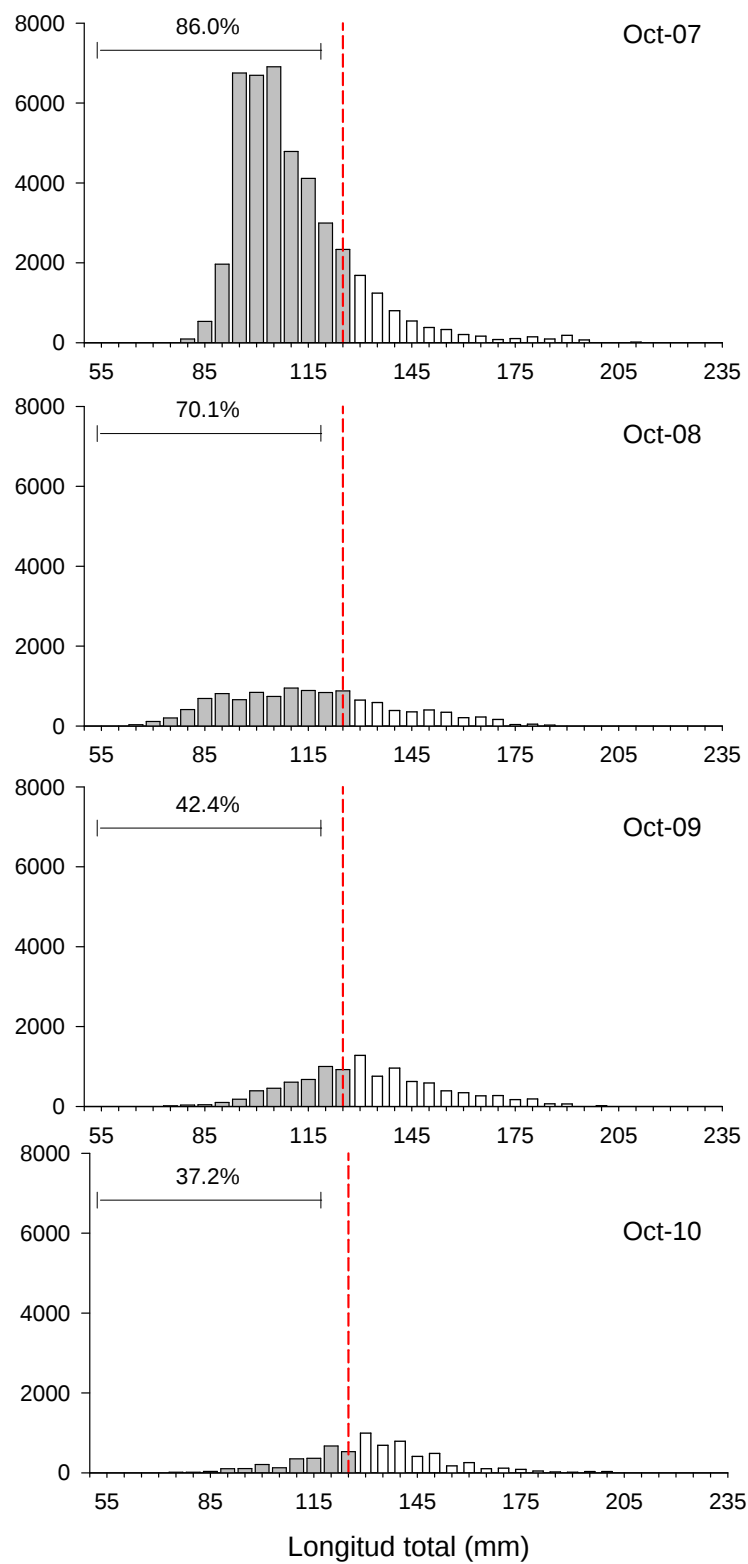


Figura 3. Distribución de la frecuencia de tallas del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* durante los cruceros de investigación de octubre de 2007 a 2010 en la Sonda de Campeche. Línea de referencia vertical a 125 mm longitud total.

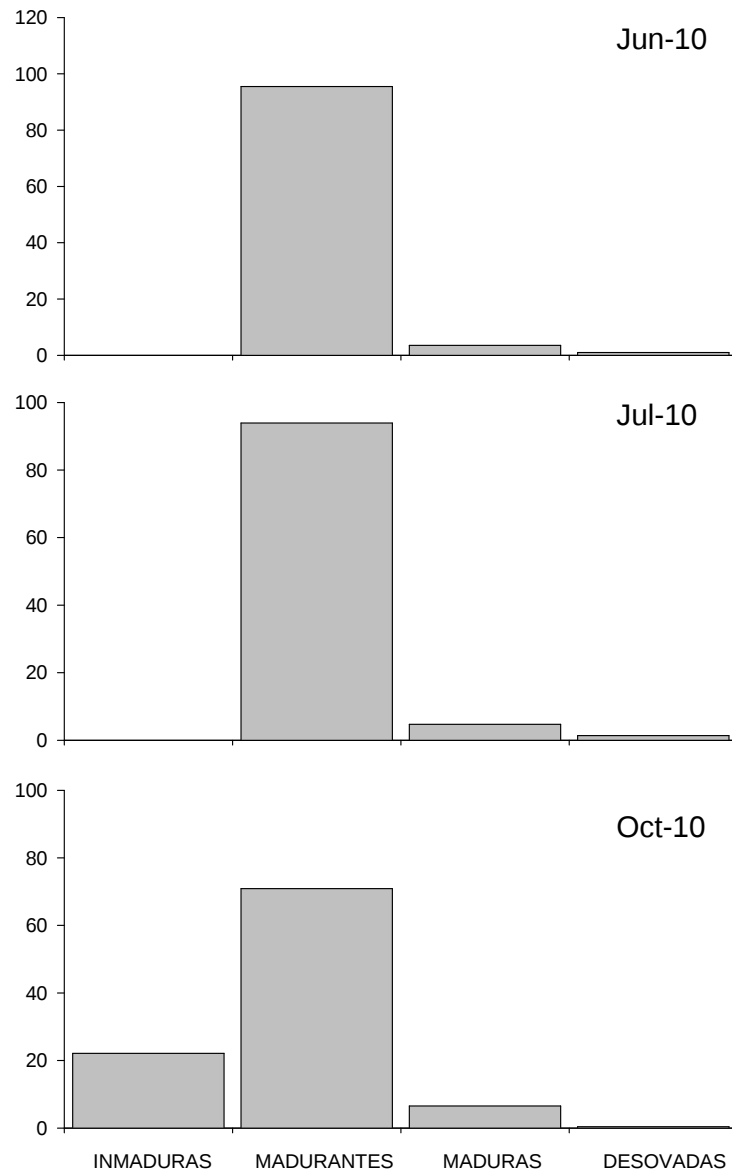


Figura 4. Categorías de desarrollo gonádico de las hembras del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* durante el crucero de investigación de 2010 en la Sonda de Campeche.

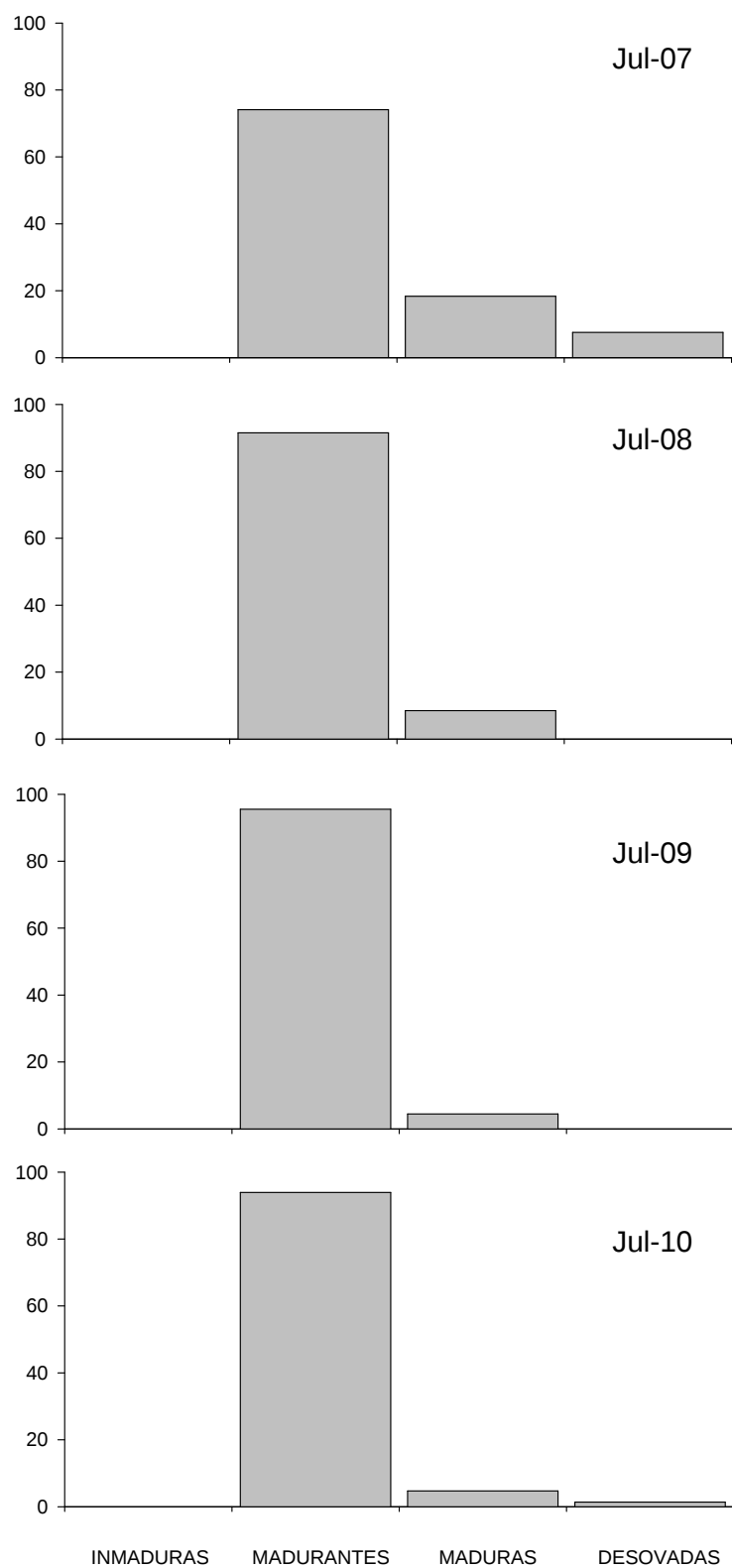


Figura 5. Categorías de desarrollo gonádico de las hembras del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* durante los cruceros de investigación en julio del 2007-2010 en la Sonda de Campeche.

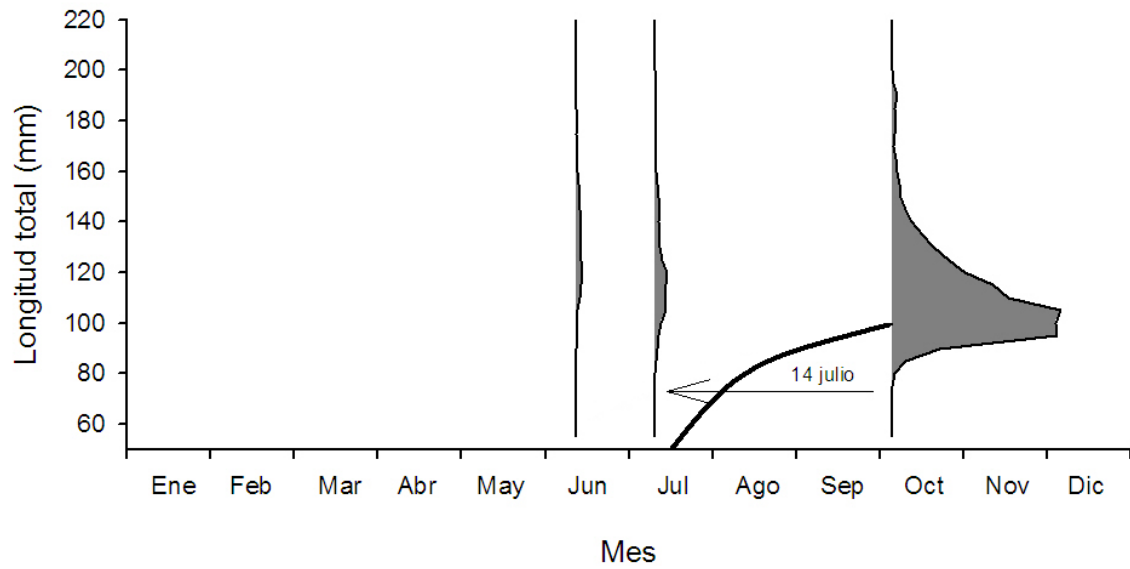


Figura 6. Fecha de nacimiento probable de los organismos de camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum*, pertenecientes al pico de reclutamiento característico de octubre. Datos del crucero de 2007 en la Sonda de Campeche ($L_{\infty} = 221$ mm LT; $K = 2.7$ año⁻¹).

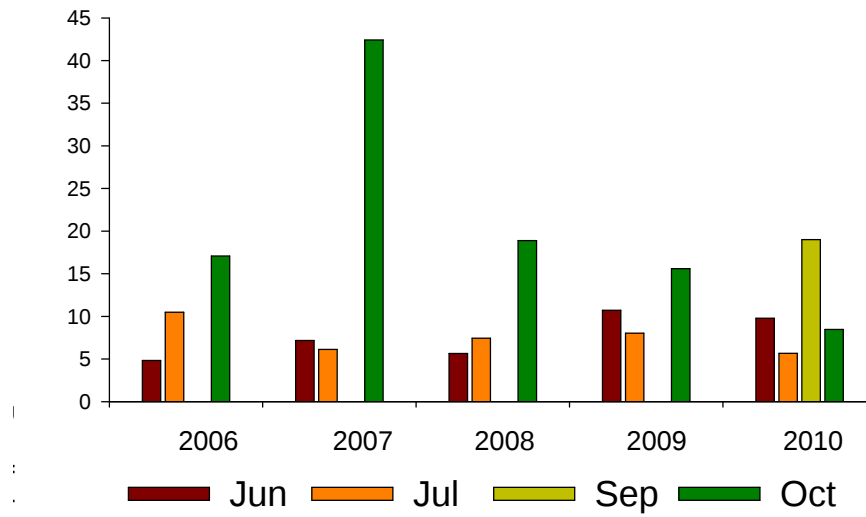


Figura 7. Rendimiento del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* (peso vivo) durante los cruceros de investigación de 2006 a 2010 en la Sonda de Campeche.

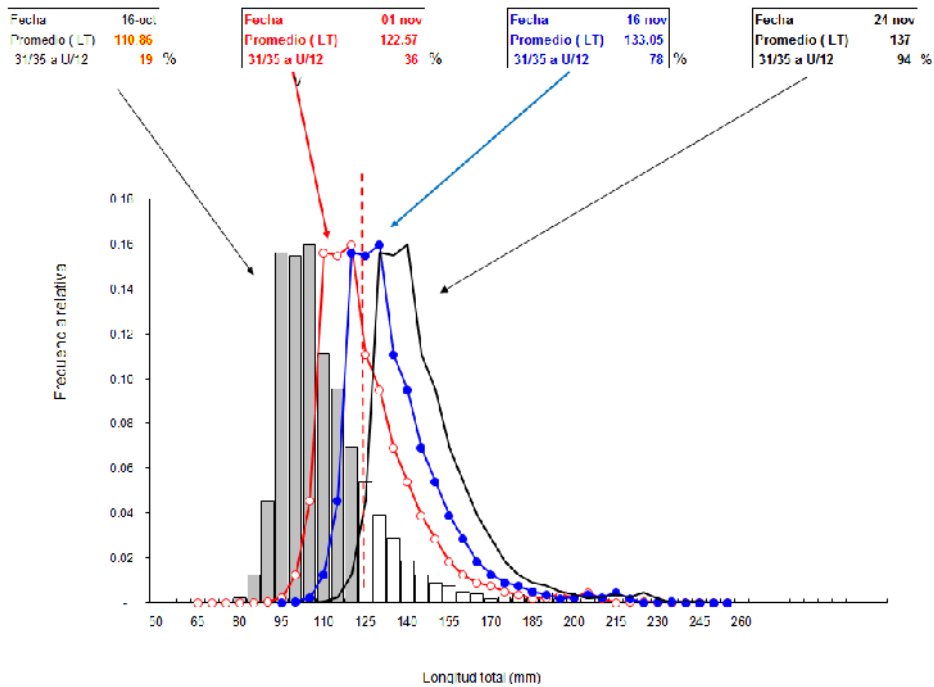


Figura 8. Proyecciones de la estructura de tallas de camarón rosado, observados en el crucero de investigación realizado en la costa de la Sonda de Campeche en 2007 suponiendo que esta distribución se presenta en la segunda quincena de octubre del 2010.