



**SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO  
RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN**

**INSTITUTO NACIONAL DE PESCA**

**DICTAMEN TÉCNICO**

**ANÁLISIS DE LA POBLACIÓN DE CAMARÓN ROSADO (*Farfantepenaeus duorarum*)  
EN LA SONDA DE CAMPECHE DURANTE EL PERIODO DE VEDA DE 2013**

Octubre de 2013

## INTRODUCCIÓN

En Campeche la principal pesquería es la de camarón ya que representa el 29% de la captura anual estatal, siendo sonda de Campeche una de las zonas de pesca más importantes en el Golfo de México. En esta zona se explotan cuatro especies: el camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*), el camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*), el camarón blanco (*Litopenaeus setiferus*) y el camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) (INAPESCA, 2010). Campeche ocupa el 5° lugar a nivel nacional en la captura del camarón.

La pesquería de camarón en esta zona se inicia en los años cuarenta y presentó un acelerado desarrollo en cuanto al esfuerzo y volumen de captura, con una captura máxima alrededor de las 20,000 toneladas de peso vivo en la primera mitad de la década de los setentas y una tendencia decreciente hacia finales de esa década (Ramírez-Rodríguez et al., 2003). Actualmente en esta zona se registra una captura promedio anual de 7,525 toneladas (CONAPESCA, 2011). De acuerdo a la Carta Nacional Pesquera el estado del recurso camarón rosado en la Sonda de Campeche se encuentra deteriorado (DOF, 24/10/2012).

Se han planteado diferentes causas del deterioro de esta pesquería, destacando el incremento desmedido del esfuerzo de pesca en la década de los setentas y ochentas aunado a una falta de medidas regulatorias de la actividad por mas de 40 años en la historia de la explotación del recurso; las elevadas tasas de mortalidad y 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; la disminución de las áreas de pesca y el deterioro de la calidad de las áreas de crianza (Gracia, 1995; Ramírez-Rodríguez y Arreguín-Sánchez, 2003; Ramírez-Rodríguez et al., 2003) así como una disminución de la producción primaria en la zona (Arreguín-Sánchez, 2006). La situación de la población de camarón rosado requiere soluciones integrales para alcanzar la sustentabilidad de la pesquería, en un ejercicio de planeación participativa realizado en 2012, el INAPESCA presentó una propuesta de plan de manejo para este recurso, documento que integra acciones encaminadas a la sustentabilidad de esta actividad.

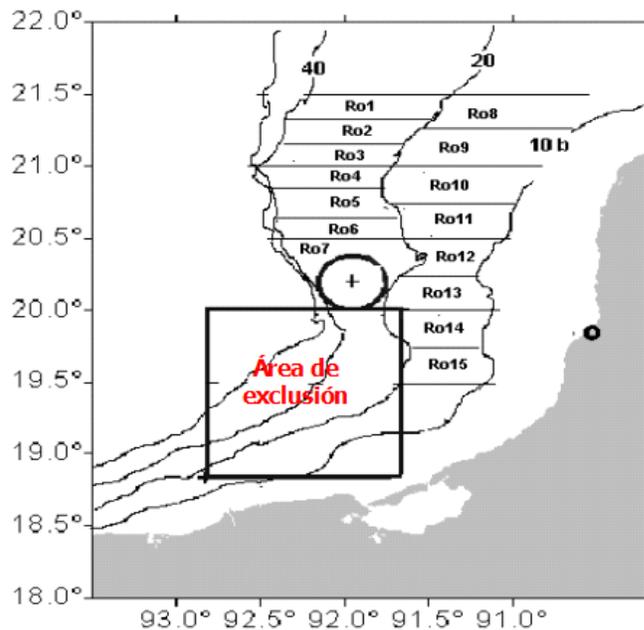
Para contribuir al aprovechamiento sustentable del recurso y coadyuvar a revertir el deterioro de la pesquería de este recurso se han implementado diversas medidas de manejo: 1) regulación del tamaño de malla, zona de operación y otras características de las artes de pesca (DOF, 31/12/93); 2) veda espacial 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 Campeche, Yucatán y Quintana Roo; 5) veda temporal variable, mediante avisos en el DOF. Estas vedas han tenido diferentes periodos de duración, para proteger los principales eventos biológicos (reclutamiento y reproducción) de las poblaciones de camarón de importancia económica y 6) la reducción del esfuerzo pesquero por retiro voluntario de embarcaciones mayores.

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 año 2013, para evaluar los principales procesos biológicos (reproducción y reclutamiento) del camarón rosado en la Sonda de Campeche.

## MÉTODOS

Durante la temporada de veda 2013 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 “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.”, 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 fueron en línea recta, nocturnos y de una hora de duración. 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 generaron 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/h). Es destacable que este procedimiento de monitoreo durante la temporada de veda se ha realizado ininterrumpidamente desde el año 2007 y este banco de información es considerado en el análisis que se presenta.



**Figura 1. Mapa de estaciones de muestreo en los cruceros en la Sonda de Campeche durante la temporada de veda 2013.**

Se realizaron campañas de muestreo en la zona de crianza en Champotón, que consistieron en la captura de ejemplares mediante el arte tradicional conocido como triángulo (consta de tres varas de 2 m de longitud cada una y con un lastre en la vara inferior, cada vértice del triángulo lleva una cuerda, las cuales se unen a una distancia 1.80 m se atan secciones de red formando un copo de paño de polietileno que mide 1.5 m, con una luz de malla de 6 a 5 mm) y por triplicado una vez al mes. Estos arrastres se realizaron a lo largo de una distancia de 50 m, con una duración entre 2 a 3 minutos y en sentido paralelo a la costa, tomando hora de inicio y final de cada lance. En el laboratorio se determinaron las especies de los organismo capturados y se tomaron los siguientes datos: longitud total, longitud cefalotórax, peso y sexo, para el análisis de esta información se obtuvieron las frecuencias de tallas de los organismos capturados y se estimó abundancia (número de organismos).

Para evaluar la condición del recurso se analizó el crecimiento individual considerando la ecuación de von Bertalanffy, tomando en cuenta como parámetros iniciales de crecimiento y de mortalidad natural los reportados por Uribe *et al.* (1996). Para observar el decremento

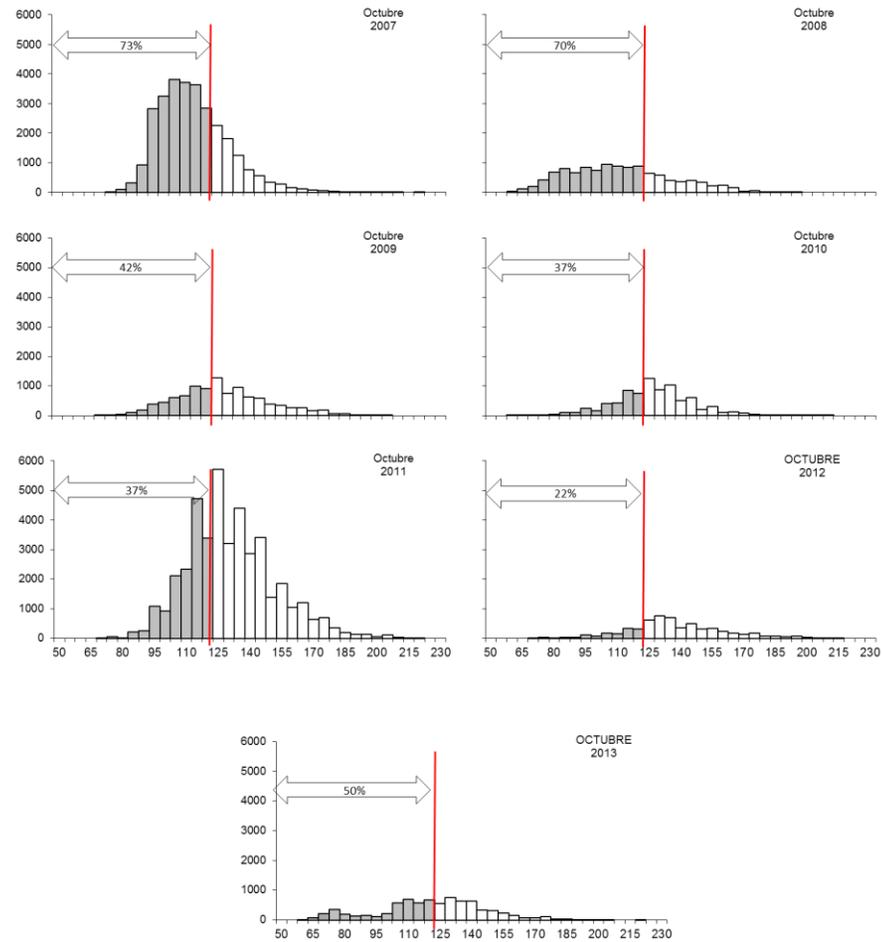
poblacional, tanto la ecuación de crecimiento individual como la de mortalidad natural fueron empleadas de acuerdo con Quinn II y Deriso (1999).

Se consideraron los resultados del crucero de octubre para presentar escenarios en la proyección de la frecuencia de tallas de camarón rosado basándose en el análisis de la dinámica de crecimiento promedio de los individuos de camarón, con los siguientes supuestos:

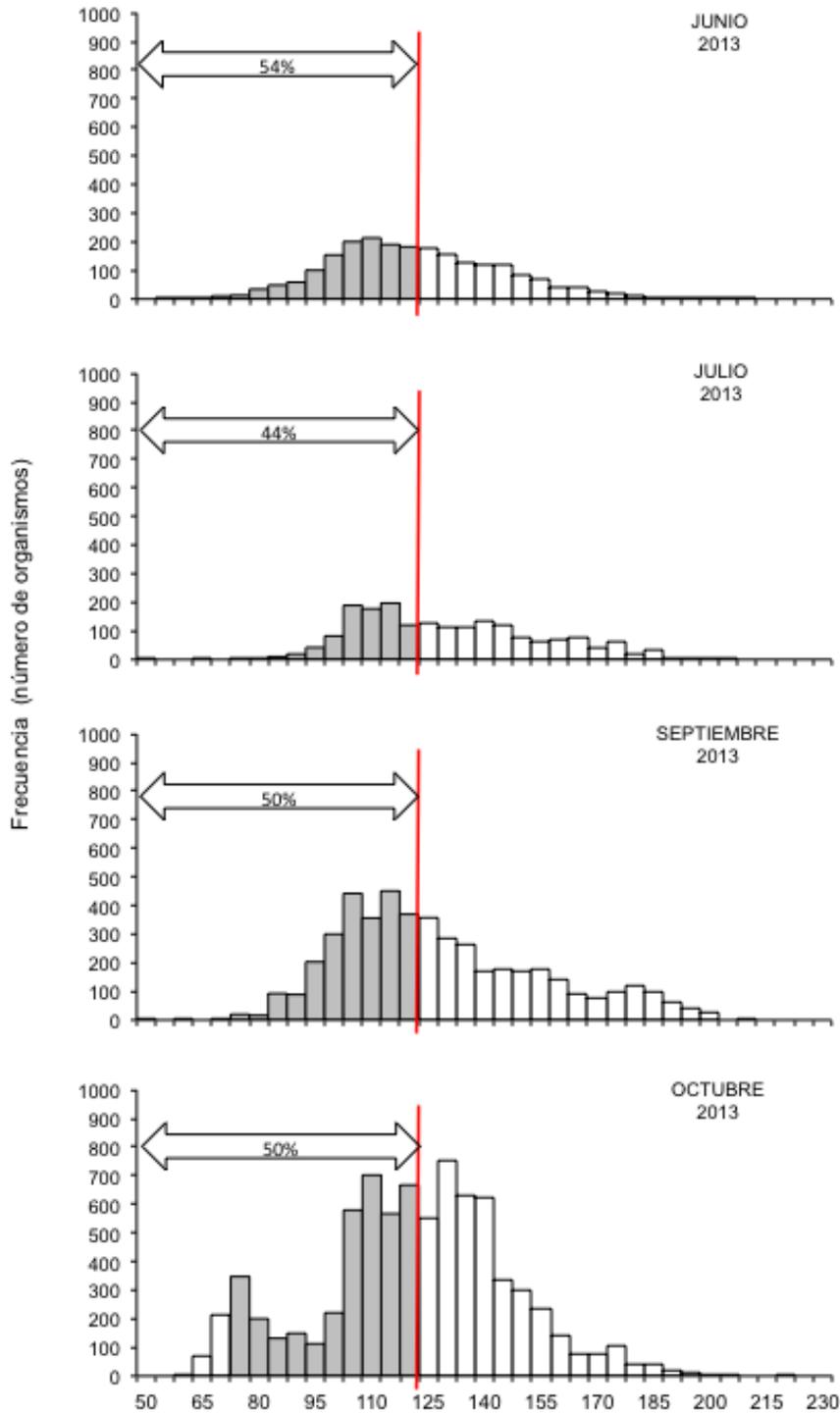
- El crecimiento es simétrico en sus fases de juveniles hasta adultos, lo cual puede ser descrito a través del modelo de von Bertalanffy;
- La pérdida de biomasa durante los meses de veda se debe únicamente a la mortalidad natural.

## **RESULTADOS**

Los resultados obtenidos durante el crucero de octubre en la red de estaciones, muestran que la captura de camarón estuvo compuesta con el 79% de camarón rosado, 20% de camarón café y el 1.83% camarón sintético, presentando el 50% camarón de línea. En lo que respecta a la distribución por tallas del camarón rosado, se registraron organismos entre 70 a 225 mm LT y las frecuencias de longitudes presentaron un patrón similar en octubre 2009, 2010 y 2013 (Figura 2). El porcentaje de reclutas (camarones menores a 130 mm LT) presentó poca variación temporal, en junio, julio, septiembre y octubre se obtuvieron los valores cercanos al 50% (54%, 44%, 50%, 50% respectivamente).



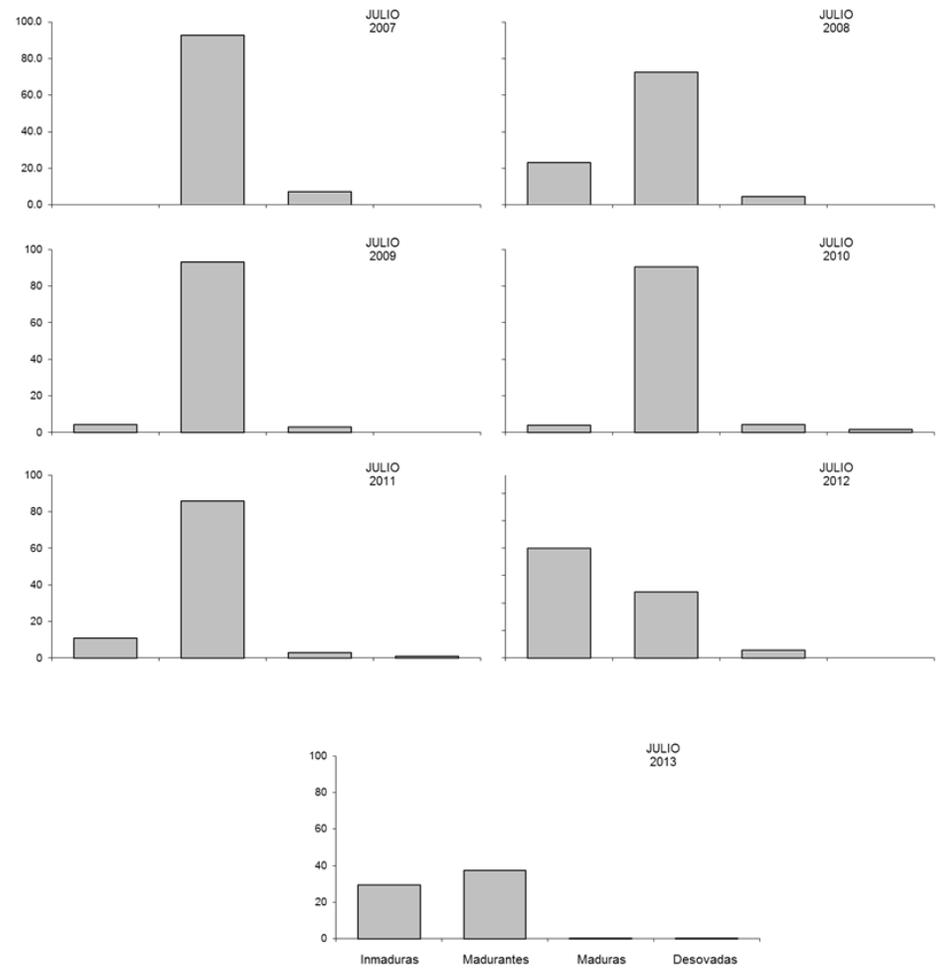
**Figura 2. Distribución de la frecuencia de tallas del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* durante los cruceros de investigación de octubre de 2007 a 2013 en la Sonda de Campeche. Línea de referencia vertical a 125 mm longitud total.**



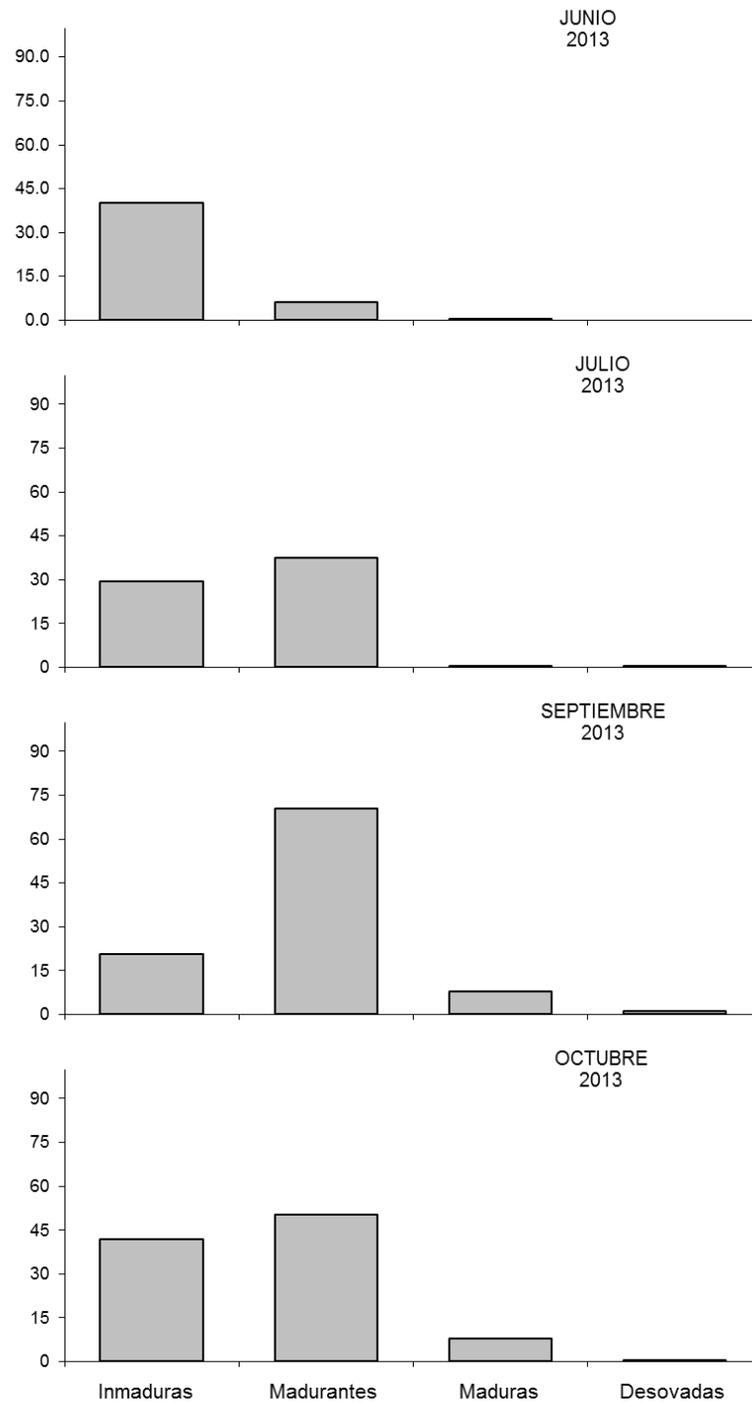
**Figura 3. Distribución de la frecuencia de tallas del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* durante los cruceros de investigación de 2012 en la Sonda de Campeche. Línea de referencia vertical a 125 mm longitud total.**

En cuanto al estado de desarrollo gonádico de las hembras reproductoras ( $\geq 140$  mm LT) durante la temporada de veda 2013, se observó que gran parte de la población estuvo representada por hembras madurantes (junio: 6.3%; julio: 37%, septiembre: 70% y octubre: 50%); seguido por una proporción baja de hembras maduras (junio: 0.1 %; julio: 0.2%, septiembre: 0.3% y octubre: 8%) y una escasa presencia de hembras desovadas. Estos resultados muestran un incremento de las hembras madurantes y maduras de junio a octubre (Figura 4); aunque el proceso reproductivo se presenta generalmente entre julio y agosto, lo cual puede observarse en la información de años anteriores, los resultados de los cruceros realizados este año sugieren que el proceso reproductivo inicio en julio, pero este año con mayor intensidad en el mes de septiembre (Figuras 4 y 5).

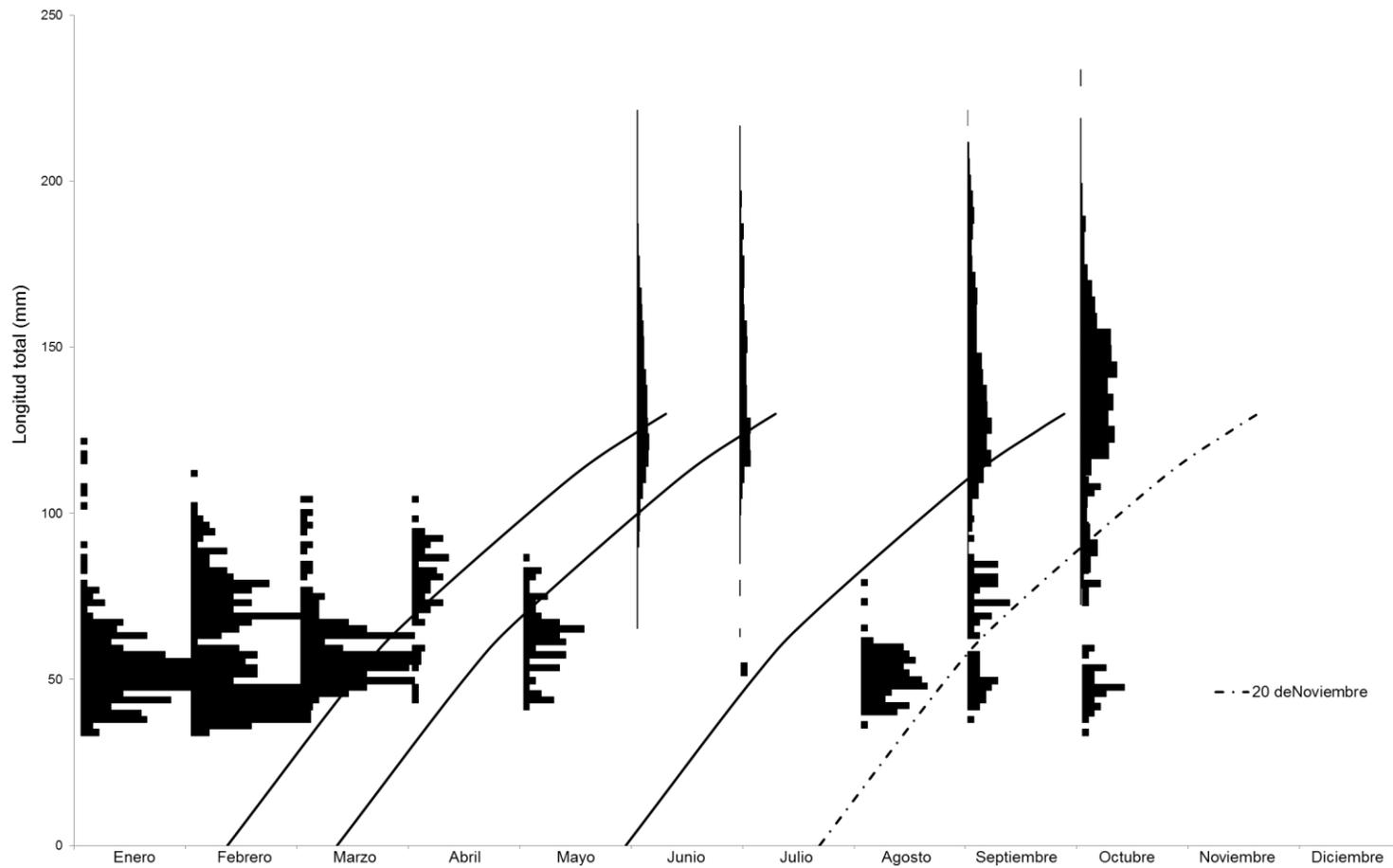
Tomando en cuenta que durante octubre-noviembre se espera la entrada masiva de organismos pequeños (camarones menores a 130 mm LT) se puede inferir que durante la veda ocurrió la reproducción, estimando que los juveniles observados en octubre en la zona costera, nacieron en julio (Figura 6). La entrada masiva de reclutas durante el crucero de la segunda quincena de octubre de 2013 no fue evidente, por lo que se espera que este reclutamiento ocurra en el transcurso de la primera quincena de noviembre (Figuras 6 y 9).



**Figura 4. Categorías de desarrollo gonádico de las hembras del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* durante los cruceros de investigación en julio del 2007-2013 en la Sonda de Campeche.**



**Figura 5. Categorías de desarrollo gonádico de las hembras del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* durante los cruceros de investigación de 2013 en la Sonda de Campeche.**



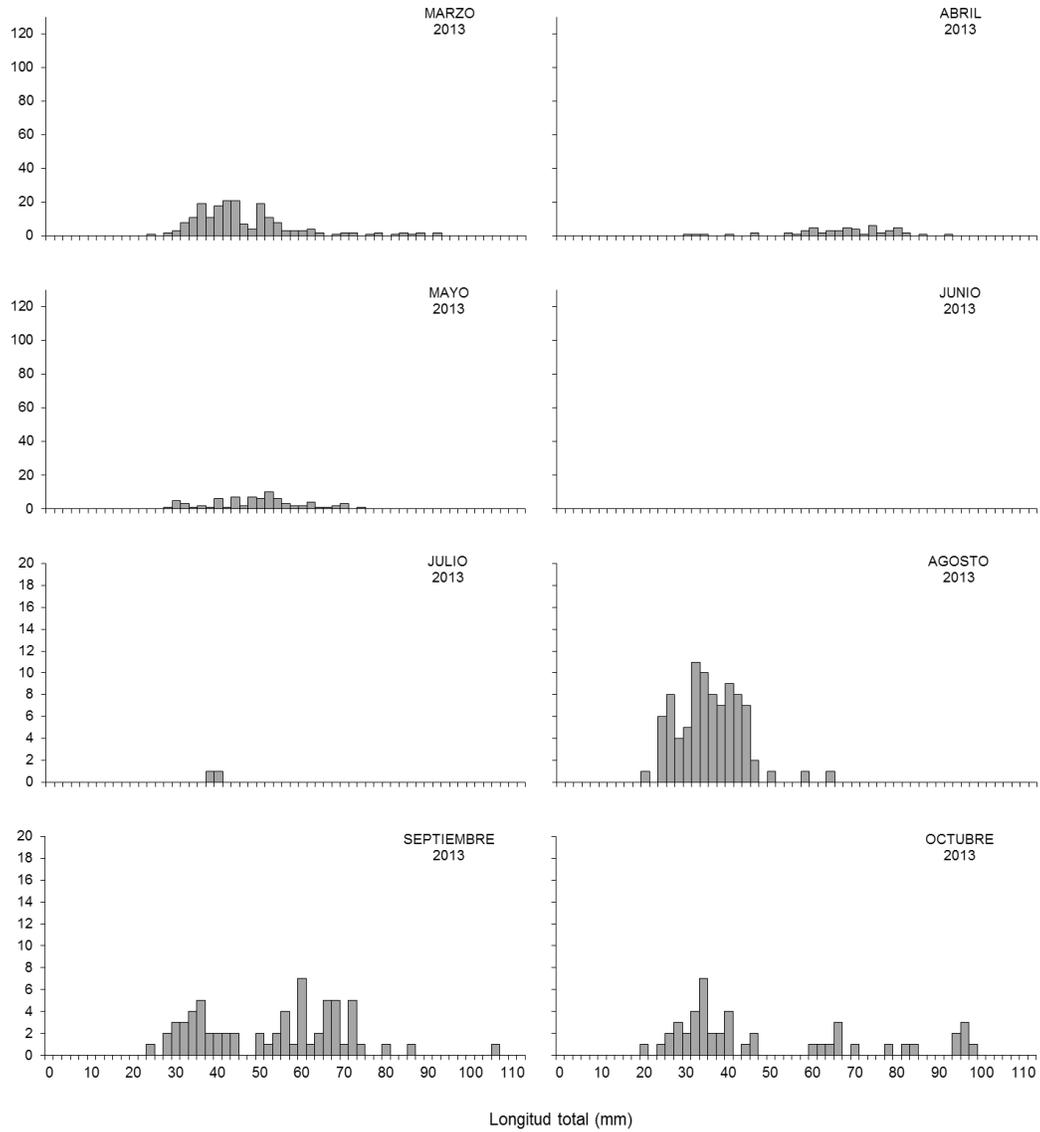
**Figura 6. Fecha de nacimiento probable de los organismos de camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum*, de las principales cohortes identificadas. Datos del crucero de 2013 en la Sonda de Campeche y muestreos en Champotón ( $L = 221$  mm LT;  $K = 2.7$  año<sup>-1</sup>).**

El análisis de la condición del recurso bajo diferentes escenarios de reclutamiento sugiere diferentes condiciones de relación línea pacotilla, encontrando que iniciando la temporada en fechas previas al 2013 se espera una alta proporción de pacotilla (cuadro 1, figura 9).

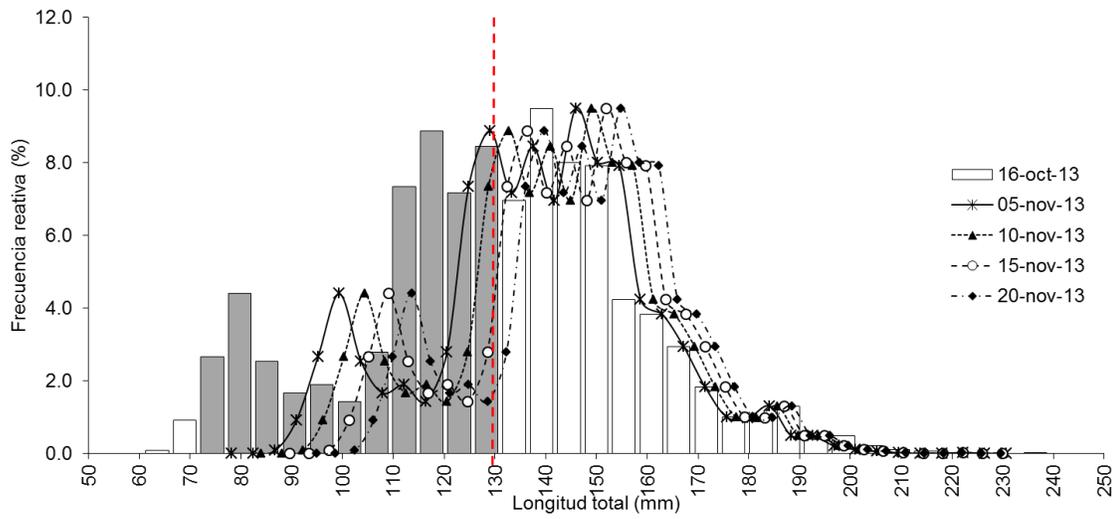
**Cuadro 1. Estimación de la proporción línea-pacotilla (%) para el camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* en función de posibles escenarios de picos de reclutamiento y fracción de adultos que mueren antes del inicio de la temporada de pesca. DFL: distribución de frecuencia de longitud.**

<b>Fecha Proyección</b>	<b>Línea (&gt;140mm)</b>	<b>Pacotilla</b>
01/11/13	33.4	66.6
05/11/13	42.9	57.1
10/11/13	58.3	41.7
15/11/13	65.5	34.5
20/11/13	74.3	25.7
25/11/13	84.5	15.5

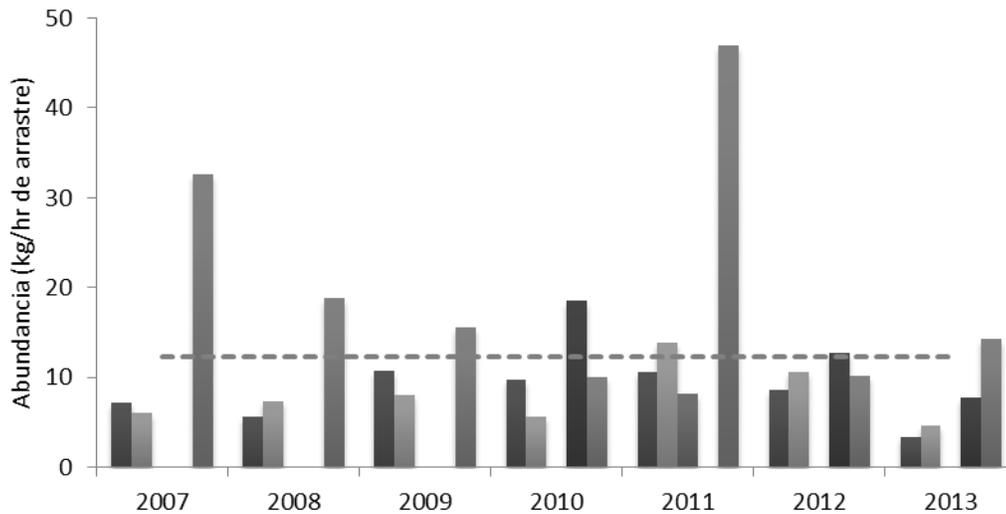
Respecto al rendimiento promedio de camarón rosado estimado durante la veda para el año 2013 se obtuvo para junio un valor de 3.4 kg/h, en julio 4.7 kg/h, en septiembre 7.7 kg/h y en octubre de 14.3 kg/h. Los rendimientos para los cruceros de 2013 fueron similares a los registrados en los últimos años, a excepción de 2011, año en el que se presentó un rendimiento extraordinario considerado la tendencia de los últimos 8 años (Figura 10).



**Figura 7. Distribución de la frecuencia de tallas del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* durante los muestreos en la zona de crianza (Champotón) de enero a octubre de 2013.**



**Figura 9. Proyecciones de la estructura de tallas de camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum*, observadas en el crucero de investigación realizado en la costa de la Sonda de Campeche en octubre 2013. Los porcentajes se incluyen en el cuadro 1. Línea de referencia vertical a 125 mm longitud total.**



**Figura 10. Rendimiento del camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* (peso vivo) durante los cruceros de investigación de 2007 a 2013 en la Sonda de Campeche. Línea punteada representa el promedio.**

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en los cruceros de investigación realizados en la Sonda de Campeche, muestran que los organismos de *F. duorarum* incrementaron sus tallas durante el periodo de veda. 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, sino también asegura que se reproduzcan las hembras que darán 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 verano (Re-Regis, 1989) y que tiene como resultado la entrada masiva de organismos pequeños en octubre y noviembre.

El porcentaje de reclutas en octubre de este año se considera bajo comparado con años anteriores (Figura 3), 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, cuyo nacimiento y crecimiento se protegió durante el periodo de veda, lo que permite evidenciar que durante la veda se está protegiendo el crecimiento de los organismos.

La comparación de los porcentajes de las categorías de desarrollo gonádico obtenidas en julio del 2008 al 2011, muestran que en el año 2013 al igual que en 2012, no fue evidente el evento reproductivo referido en julio, sino hasta septiembre (Figuras 4 y 5). Esta situación posiblemente tenga como resultado que el pico de reclutamiento se presente a finales de noviembre.

La proporción de organismos pequeños encontrados en el muestreo de octubre, indica que el pico de reclutamiento no se presentó en ese en ese mes. Si este reclutamiento se presenta a inicios de noviembre, es necesario proteger este evento, por lo que se sugiere iniciar la temporada de veda cercanos al día 20 de noviembre.

Respecto a los rendimientos promedio estimados de camarón rosado durante la veda para el año 2013, no se observó un incremento del rendimiento promedio en octubre, por lo que se podría esperar que los rendimientos a inicio de la temporada de captura sean similares a los obtenidos en noviembre de 2010 y 2012, sin embargo, es necesario tomar con cautela esta aseveración, debido a que no se conoce la magnitud del reclutamiento que se presenta en este periodo.

## CONCLUSIONES

- El periodo de veda establecido durante 2013 para el camarón rosado en la Sonda de Campeche cumplió sus objetivos, al proteger los eventos biológicos importantes (reproducción y crecimiento) del recurso camarón.
- De acuerdo a los resultados obtenidos durante los cruceros de investigación realizados el reclutamiento de organismos a la zona de pesca se presentará durante la primera quincena de noviembre, por lo que es recomendable abrir la temporada pasado el día veinte de noviembre.
- Los rendimientos registrados en la campaña de investigación de octubre de 2013 son bajos en comparación con campañas anteriores permitiendo inferir que en la temporada se alcanzaran niveles de captura similares al año pasado.

## LITERATURA CITADA

- Arreguín Sánchez, F. (2006). Pesquerías de México. p 13-36. En: CEDERSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). 2006. Pesca, Acuicultura e investigación en México. Comisión de Pesca. Cámara de Diputados, LIX Legislatura / Congreso de la Unión.
- CONAPESCA. 2007. Anuario Estadístico de Pesca 2007. México. [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona\\_anuario\\_estadistico\\_de\\_pesca](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_anuario_estadistico_de_pesca).
- CONAPESCA. 2011. Anuario Estadístico de Pesca 2011. México. [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario\\_estadistico\\_de\\_acuicultura\\_y\\_pesca\\_2011](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/anuario_estadistico_de_acuicultura_y_pesca_2011).
- 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. 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. 2010. Acuerdo mediante el cual se da a conocer 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.
- Gillet, R. 2010. Estudio mundial sobre las pesquerías del camarón. FAO Documento Técnico de Pesca. Roma. 386 pp.
- Gracia, A. 1995. Impacto de la pesca artesanal sobre la producción de camarón rosado *Farfantepenaeus duorarum* Burkenroad, 1939. Ciencias Marinas 21:343-359.
- INAPESCA, 2006. Camarón del Golfo de México y Mar Caribe pp 421–476 En: Arreguín F, Meléndez L, Méndez I, Solana R, Rangel C (eds). Sustentabilidad y Pesca Responsable en México, Evaluación y manejo. Instituto Nacional de la Pesca 560 pp
- INAPESCA, 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>

- INAPESCA, 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>
- INPESCA, 2009. Dictamen técnico: Análisis de la población de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) y camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*), en la sonda de Campeche y costa de tabasco durante el periodo de veda del 2009. Instituto Nacional de la pesca. <http://www.inapesca.gob.mx>
- INPESCA, 2010. Dictamen técnico: Análisis de la población de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) y camarón café (*Farfantepenaeus aztecus*), en la sonda de Campeche y costa de tabasco durante el periodo de veda del 2010. Instituto Nacional de la pesca. <http://www.inapesca.gob.mx>
- INAPESCA. 2010. Análisis de la población de camarón rosado (*Farfantepenaeus duorarum*) en la sonda de Campeche durante el periodo de veda del 2010.
- Quin 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).