

## Talla de primera captura y maduración de las hembras del camarón rosado (*Farfantepenaeus notialis*, Pérez-Farfante & Kensley, 1967) en el golfo de Guacanayabo, Cuba

### Pink shrimp females (*Farfantepenaeus notialis*, Pérez-Farfante & Kensley, 1967) size at first capture and maturation in the Gulf of Guacanayabo, Cuba

Arlen Ventura Flores, Enrique Giménez Hurtado y Gilma Delgado Miranda

Centro de Investigaciones Pesqueras. Calle 246 entre 5ta. Avenida y Mar, Reparto Barlovento, Municipio Playa, La Habana, Cuba, CP 19100, E-mail: arlen@cip.alinet.cu

#### RESUMEN

A partir de las clases de tallas de las hembras del camarón rosado (*Farfantepenaeus notialis*) se estimaron la talla de primera captura ( $L_{50}$ ), el rango de selección ( $L_{25}$  y  $L_{75}$ ) y la talla de primera maduración. Se utilizaron los datos de enero, febrero, mayo, agosto y septiembre de 2011 de los cruceros de prospección en la zona de pesca de la Empresa Pesquera Industrial de Manzanillo (EPIGRAN), en el golfo de Guacanayabo. La talla de primera captura ( $L_{50}$ ) y rango de selección ( $L_{25} - L_{75}$ ) fueron de  $L_{50} = 8,5$  y  $2,9$  cm respectivamente. Las hembras maduras de menor talla midieron  $6,2$  cm y la talla de primera maduración ( $L_{m50\%}$ ) fue de  $9,1$  cm siendo la hembra madura de menor talla observada de  $6,2$  cm. De los meses muestreados el de máxima maduración fue mayo. La talla media de las hembras en la Zona I ( $8,4$  cm) presentó diferencias significativas con  $95$  % de confianza respecto a las Zonas II ( $9,2$  cm) y III ( $9,6$  cm). Entre las Zonas II y III no se observaron diferencias significativas. La superposición de las curvas de la talla de primera maduración y de primera captura muestra una presión de pesca sobre hembras en estadios previos a la madurez sexual en  $62$  %.

*Palabras clave:* desove, reproducción de camarón rosado, hembras maduras, Cuba.

#### ABSTRACT

It was estimated the size at first capture ( $L_{50}$ ), the selection range ( $L_{25}$  and  $L_{75}$ ) and the size at first maturity from size classes of pink shrimp (*Farfantepenaeus notialis*) females. It was used the data for January, February, May, August and September 2011 survey cruises in the fishing zone of Manzanillo Industrial Fisheries Enterprise (EPIGRAN) in the Guacanayabo Gulf. The size at first capture ( $L_{50}$ ) and selection range ( $L_{25} - L_{75}$ ) were  $L_{50} = 8,5$  and  $2,9$  cm respectively. Mature females of smaller size measured  $6,2$  cm and the size at first maturity ( $L_{m50\%}$ ) went  $9,1$  cm of length. The maximum maturity was observed on May. The average size of the females in the Zone I ( $8,4$  cm) showed significant differences with  $95$  % of confidence with the zones II ( $9,2$  cm) and III ( $9,6$  cm). It was not observed significant differences between Zones II and III. The overlapping curves of the first maturity size and first screenshot showed a fishing pressure on  $62$  % of females in stages prior to sexual maturity.

*Keywords:* spawning, pink shrimp reproduction, mature females, Cuba.

## INTRODUCCIÓN

En Cuba el camarón rosado *Farfantepenaeus notialis* se encuentra principalmente en la plataforma suroriental, en los golfos de Ana María y Guacanayabo, donde es explotado comercialmente. Las primeras pruebas de selectividad de las redes camaroneras en Cuba se realizaron por Coyula (1974), Simpson & Pérez (1975) y a inicios de los años 80 por Pérez *et al.* (Archivo

CIP). En 2005 se diseñó una red con dispositivo de escape de peces ( $25$  %) y además permite la captura de camarones de talla superior a los  $8,7$  cm (Font *et al.*, 2008).

Sobre la reproducción del recurso en las diferentes zonas camaroneras de Cuba, Nikolic & Ruiz de Quevedo (1971) establecieron que el desove principal ocurre entre marzo y agosto. Guitart *et al.* (1985) y Morenza & Pérez (1993-1994) definieron los principales picos de desove en los meses de primavera y verano el primero, y el segundo en otoño. Con respecto al desarrollo sexual,

Guitart *et al.* (1988) precisaron las clases de tallas separadas por sexos y la talla de primera maduración a los 8,5 cm en el golfo de Guacanayabo.

El objetivo de este trabajo es actualizar la talla de primera captura ( $L_{50}$ ), el rango de selección ( $L_{25}$  y  $L_{75}$ ) y la talla de primera maduración para las hembras del camarón rosado en el golfo de Guacanayabo.

## Área de estudio

La investigación se realizó en el golfo de Guacanayabo, en la región Este de la plataforma suroriental de Cuba. Se abarcaron las tres zonas de pesca de la Empresa Pesquera Industrial de Manzanillo (EPIGRAN), que incluyen el 95 % de la zona camaronera del Golfo (Fig. 1).

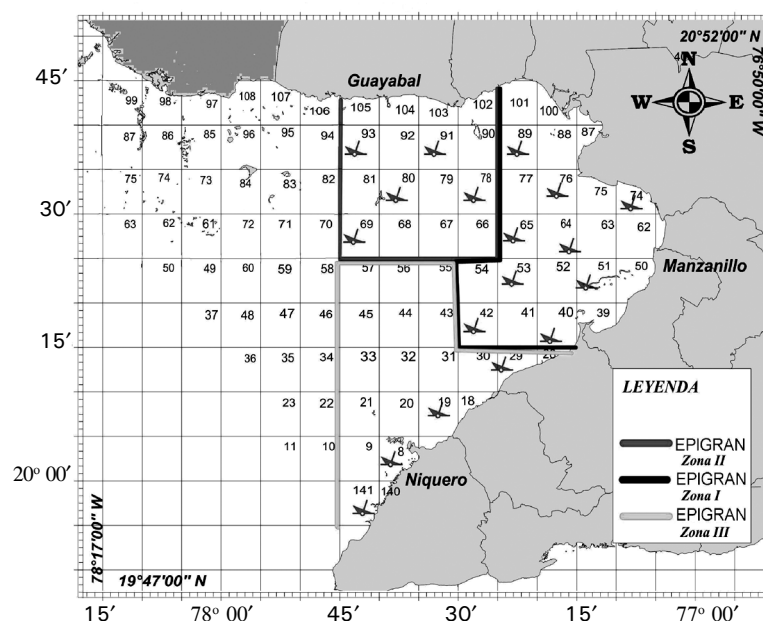


Fig. 1. Red de estaciones de muestreo biológico en el Golfo de Guacanayabo en la zona de pesca de EPIGRAN

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó la composición por talla de los camarones capturados durante los cruceros de prospección de enero, febrero, mayo, agosto y septiembre de 2011. En cada estación se tomó una muestra aleatoria de 3 kg de camarón, los cuales fueron sexados y medidos en centímetro por el largo cubano,  $L_c$  (desde la base de la escotadura postorbital hasta el último segmento abdominal).

Se les determinó el grado de madurez gonádica mediante la escala morfocromática la cual consiste en: I para inmadura, II madura en desarrollo, III y IV madurez avanzada y V desovada (Guitart *et al.*, 1985). Se calculó la talla de primera captura ( $L_{50}$ , longitud a partir de la cual el 50 % de los individuos son retenidos por el arte de pesca) y el rango de selección ( $L_{25}$  y  $L_{75}$ ).

Se calculó la talla de primera maduración ( $L_{m50\%}$ ) por la metodología de García (1979), definida como la talla a partir de la cual el 50 % de las hembras de la población están maduras, para este cálculo se consideraron las hembras en estadios III y IV de maduración. Para el cálculo de la talla de primera captura y el de primera maduración

se utilizó el programa Curve Expert Version 1.35 (Hyams, 1997) ajustándose los datos a una ecuación logística:

$$y = a/1 + b^{-cx}$$

Donde:

x: largo cubano

y: proporción acumulada de hembras maduras para ese largo

Se realizó una comparación de la talla media de las hembras de las tres zonas de pesca, para lo cual se utilizó el programa Statgraphics Centurion y se aplicó un ANOVA, posteriormente se utilizó el procedimiento de diferencia mínima significativa (LSD) de Fisher para discriminar entre las medias. Se superpusieron las curvas de la talla de primera maduración y de primera captura para conocer qué porcentaje de la captura de hembras aún no han alcanzado la talla de primera maduración.

## RESULTADOS

Se muestrearon un total de 14 641 organismos que abarcaron 22 clases de tallas entre 4,2 y 14,2 cm de longitud con intervalos de 0,5 cm cada una. De estos

9 712 fueron hembras para una proporción hembra/macho de 2:1, excepto en septiembre, donde aumentó a 3:1.

La talla de primera captura ( $L_{50}$ ) y rango de selección ( $L_{25} - L_{75}$ ) resultó en 8,5 (7,1-10,0). El 50 % de la captura de hembras se agrupa en el rango de tallas entre 7,1 y 10,0 cm.

De los meses muestreados el máximo porcentaje de hembras maduras se observó en mayo (Fig. 2), a pesar

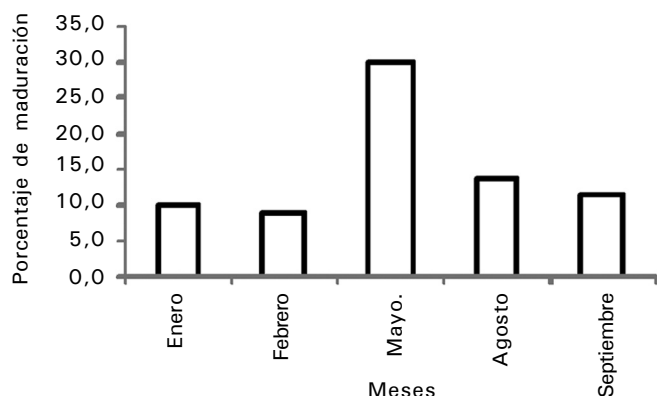


Fig. 2. Porcentaje de maduración de hembras de camarones rosados

La talla de primera maduración ( $L_{m50\%}$ ) fue 9,1 cm ( $L_c$ ). La superposición de las curvas de captura y primera maduración estimadas para las hembras se aprecia en la

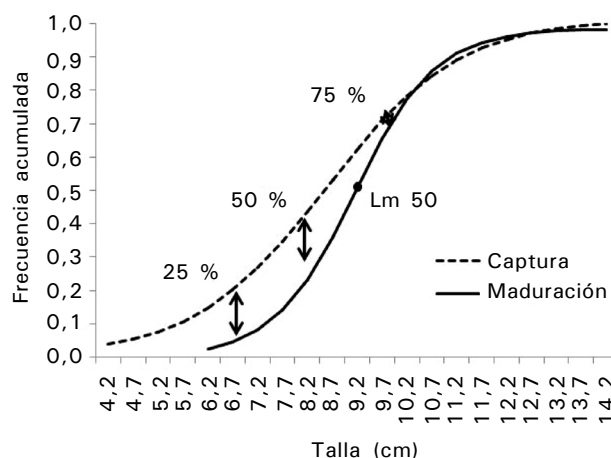


Fig. 4. Curvas de proporción de talla de hembras capturadas y hembras maduras retenidas por la red de 24 mm en el copo

## DISCUSIÓN

Varias investigaciones en la década del 70 sobre selectividad de las redes para un paso de malla en el copo entre 20 y 22 mm encontraron  $L_{50}$  menores (52,2

de que durante el resto de los meses se apreció actividad reproductiva. Las hembras maduras (estadio III) más pequeñas midieron 6,2 cm y las de mayor talla fueron de 14,2 cm. Al comparar la media de la talla de las hembras en las tres zonas de pesca del Golfo se apreciaron diferencias estadísticamente significativas con 95 % de confianza entre la Zona I (8,4 cm) respecto a las Zonas II (9,2 cm) y III (9,6 cm). Entre las Zonas II y III no se observaron diferencias significativas (Fig. 3).

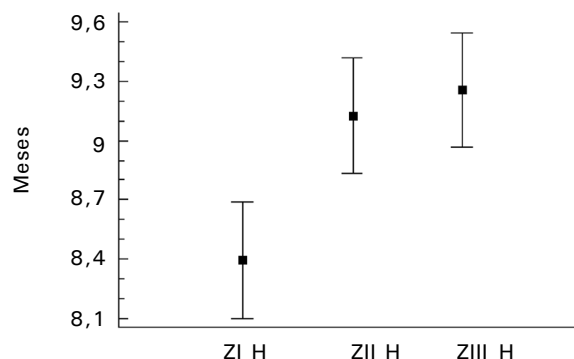


Fig. 3. Media de la talla de las hembras en las zonas de pesca I, II y III del golfo de Guacanayabo

figura 4. La talla de primera maduración está contenida en el rango de selección (entre  $L_{25}$  y  $L_{75}$ ) de la curva de captura de las hembras.

y 64,5 mm) al obtenido en el presente estudio (Coyula, 1974; Simpson & Pérez, 1975). A inicios de los 80 Pérez *et al.* (Archivo CIP) compararon la selectividad entre mallas de 20 y 25 mm en el cuerpo de las redes, demostrando que esta última era superior en cuanto a escape de ejemplares pequeños (42-62 mm) y

supervivencia de los mismos. Así se mejoró la composición por talla de las capturas, por lo que en 1981 se generalizó el uso de malla de 25 mm.

En 2005 se comenzó un estudio experimental con una nueva red conocida como red prototipo E3 con malla de 24 cm en el copo y 26 en el cuerpo. Esta red presenta un diseño característico que reduce la captura de camarones

pequeños e incrementa la de ejemplares mayores de 8,7 cm (Lc) para ambos sexos (Font *et al.*, 2008) (TABLA 1). En este trabajo, la selectividad calculada se ajusta a toda la zona de pesca, ya que el muestreo se realizó en la red de estaciones distribuida uniformemente en dicha área. Esto implica que la talla de primera captura estimada sea producto fundamentalmente de la selectividad del arte.

TABLA 1. Selectividad con redes camaroneras para un paso de malla en el copo entre 20 y 24 mm

Región	Paso de malla (mm)	L <sub>50</sub> (mm)	Autores
Bahía de Cienfuegos	20	57,2	Coyula (1974)
Bahía de Cienfuegos	20	56,1	Coyula & Páez, no publicado
Golfo de Campeche	21,8	64,5	Simpson & Pérez (1975)
Manzanillo	20	60,0	Puga <i>et al.</i> , no publicado
Manzanillo	24	80,5	Este trabajo
Santa Cruz del Sur	24	80,7	Font <i>et al.</i> , 2008

En los meses muestreados se encontró un pico de desove en mayo determinado por la madurez gonádica de las hembras en estadios III y IV, lo cual coincide con lo encontrado por diversos autores. Nikolic & Ruiz de Quevedo (1971) plantearon que el desove principal ocurre entre marzo y agosto, intensificándose entre abril y junio. Al igual que los resultados obtenidos por el Grupo de Camarón del Centro de Investigaciones Pesqueras en 1982 (CIP, 1982), que observaron que la principal época de desove del camarón rosado ocurre generalmente en los meses entre mayo y agosto. Por otra parte Guitart *et al.* (1985) enmarcaron dos períodos principales de desove al año, en primavera-verano, y en otoño.

Asimismo Pérez & Morenza (1994) reportaron que el camarón rosado desova al menos cuatro veces en su vida: a los 6; 8; 11 y 15 meses de edad y el pico principal de desove está enmarcado entre marzo y mayo. De igual modo Giménez *et al.* (2012) en la misma zona de este estudio encontraron los máximos de maduración durante los meses de marzo a julio.

Las hembras más pequeñas en estadio III aparecen a los 6,2 cm mientras que Guitart *et al.* (1988) reportaron el inicio de la maduración a partir de 7,5 cm en este Golfo. Esta conducta es un reflejo de la disminución de la longitud promedio de la población, ya que el máximo de talla de los organismos muestreados ha sido de 14,2 cm (Lc), lo que puede estar relacionado con los resultados obtenidos por Cantón *et al.* (2011), donde encontraron una disminución del epibentos alimentario en la zona de estudio.

La talla media más pequeña en las hembras se encontró en la Zona I y la diferencia significativa que existe de esta variable, entre la Zona I y la III, puede

deberse a que la Zona I es la que posee mayor área de cría de juveniles y a su vez sirve como frontera para el paso de los reclutas hacia el resto del Golfo. Entre las Zonas I y II en la talla media de las hembras se encontraron diferencias significativas, lo cual difiere de lo reportado por Rodríguez *et al.* (1982). Entre las Zonas II y III no se observaron diferencias significativas en la talla media, ya que en las mismas hay menor presión de pesca artesanal en la franja costera sobre la etapa juvenil y preadulta.

La talla de primera maduración estimada (9,1 cm Lc) es superior a la hallada por Guitart *et al.* (1988), la cual fue de 8,5 cm. Esto puede estar relacionado con lo planteado por Boddeke (1983), sobre la estrategia de los peneidos de cambiar su forma de alimentación de zoofitofagos a fitofagos cuando la disponibilidad de alimento no es suficiente para satisfacer la demanda alimentaria. Esta conducta trae como resultado un retardo en alcanzar la talla de primera maduración. Esta tendencia del incremento de la talla se ha registrado en otras especies de la plataforma cubana, como en la langosta espinosa *Panulirus argus* (León, 2005; Piñeiro *et al.*, 2011).

Este aumento en la talla de primera maduración trae como consecuencia que la pesquería esté afectando a una fracción de la población que todavía no ha alcanzado la madurez sexual, por lo que no existirá un adecuado reemplazo de la próxima cohorte que debe reclutarse a la pesquería. Cuando esto ocurre hay que promover variaciones en las medidas de manejo del recurso, ya que la talla de primera maduración es utilizada como un indicador de impacto de las pesquerías en las poblaciones (Wahle & Fogarty, 2006). Por lo que en el caso del recurso

camarón es necesario que en esta zona se utilice la red Prototipo, como una medida de capturar hembras con talla por encima de 8,2 cm, que al menos hayan desovado una vez en su vida. Por otra parte mantener la veda en aquellas cuadrículas donde la talla media de las hembras esté por debajo de los 8,2 cm de largo cubano.

Superponiendo las curvas logísticas de captura y de maduración, se observa que el rango de selección (7,1-10,0 cm) incluye a la talla de primera maduración, ocurriendo que el 62 % de las hembras capturadas poseen una talla menor o igual al  $L_{50}$  de maduración. Por tanto, cuando las hembras logran alcanzar la talla de primera maduración, el 62 % de ellas ya han sido capturadas. Esta cifra evidencia que existe un impacto considerable de la pesca comercial sobre las hembras que no han alcanzado la talla de primera maduración. En la pesquería se debe mantener una fracción adulta desovadora suficiente en la población que sea capaz de asegurar la producción de los reclutas, manteniendo así el reemplazo de generaciones sucesivas.

Guitart *et al.* (1988) encontraron diferencias en la talla de primera maduración para *F. notialis* en diferentes zonas de la plataforma cubana. Estas discrepancias las atribuyeron a la disponibilidad de alimento y al grado de explotación de la especie. En el golfo de Guacanayabo la disminución de la disponibilidad alimentaria fue documentada por Cantón *et al.* (2011), donde plantearon que es producto del represamiento de los ríos que tributan a este Golfo.

## CONCLUSIONES

La talla de primera maduración ( $L_{m50\%}$ ) para las hembras es de 9,1 cm y la de primera captura de 8,5 cm, lo que demuestra que se está capturando el 62 % de las hembras con tallas menores o iguales a la de primera maduración. Este resultado indica una presión de pesca sobre hembras en estadios previos a la maduración sexual. Considerando esta incidencia en las capturas de camarón puede ocurrir la sobrepesca del recurso.

Se encontraron diferencias significativas en la talla media de las hembras de la Zona I con respecto a las Zonas II y III.

## REFERENCIAS

- Boddeke, R. (1983). Survival strategies of *Penaeid* shrimps and their significance for shrimp culture. 1<sup>ra</sup>. Conferencia internacional sobre la producción de crustáceos por acuicultura de aguas templadas, 514-523.
- Cantón, M.; Delgado, G. & González, Y. (2011). Epifauna alimentaria para juveniles del camarón rosado *Farfantepenaeus notialis* (Decapoda: Penaeidae) en el golfo de Guacanayabo, Cuba. *BRENESIA* (75-76), 65-71.
- CIP (1982). Características de las pesquerías y dinámica poblacional del camarón en Cuba. Mesa Redonda de Camarón. Centro de Investigaciones Pesqueras.
- Coyula, R. (1974). Selectividad de las redes camaroneras. INP/CIP, Cuba. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 1, 166-167.
- Font, L., Valdés, E., Martínez, R. & Sánchez, R. (2008). Cuba: Progress report to the project coordinator, July-December 2007 FI /FIIT. REBYC-Reduction of Environmental Impact from Tropical Shrimp Trawling, Through the Introduction of By-catch Reduction Technologies and Change of Management. Project reports (not in a Series). En Web Site of the Project: <http://www.fao.org/fishery/gefshrimp/en>
- García, S. (1979). Inventaire critiques des données utiles pour l'étude de la reproduction. *Doc. Sci. O.R.S.T.O.M.* (68), 8-19.
- Giménez, E., Garcés, Y., Ventura, A., Delgado, G. & Alfonso, S. (2012). Situación actual del camarón rosado (*Farfantepenaeus notialis*) en el golfo de Guacanayabo, Cuba. *Ecovida*, vol. 1.
- Guitart, B., González, E., Fraga, I. & Reyes, R. (1985). Áreas y épocas de desove de los camarones *Penaeus notialis* y *Penaeus schmitti* en la plataforma cubana. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 10 (3-4), 58-77.
- Guitart, B., González, E., Reyes, R. & Fraga, I. (1988). Características de la reproducción de los camarones comerciales en aguas cubanas. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 13 (3-4), 1-45.
- León, M. E. de (2005). Variabilidad temporal de los parámetros poblacionales de la langosta espinosa del Caribe *Panulirus argus* (Latreille, 1804) en aguas de Cuba (87 pp.). Tesis de Doctorado. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, B.C.S., La Paz.
- Morenza, M. & Pérez, A. (1993-1994). Características del desove de *Penaeus notialis* en el área de Playa Florida (1986-1990). *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 18 (1), 25-28.
- Nikolic, M. & Ruiz de Quevedo, M. E. (1971). Aspectos biológico-pesqueros de los peneidos comerciales (*Penaeus duorarum* y *Penaeus schmitti*) en Cuba. *Contribución CIP*, 31, 1-42.
- Pérez, A. & Morenza, M. (1994). Natural mortality variations with age, length and maturation in an unexploited pink shrimp (*Penaeus notialis*) population. Resúmenes III Congreso de Ciencias del Mar, MarCuba/94, La Habana, febrero de 1994, p. 153.
- Pérez, A., Moreno, M., Machado, J., Morenza, M., Usatorres, R., Revilla, N. & Páez, J. (Archivo CIP). Revisión de la pesquería de camarón y plan de acciones administrativas. Archivo, Centro Investigaciones. Pesqueras. Ministerio Industria Pesquera, La Habana, abril, 1990.

- Piñeiro, O., León, M. E. de & Oquendo, O. (2011). Desarrollo de las setas ovígeras como estimador de madurez sexual de *Panulirus argus* en Cuba. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 28 (1), 58-63.
- Rodríguez, J., Morenza, M. & Pérez, A. (1982). Relaciones largo-edad en unidades pesqueras de camarón rosado y blanco en el área de Manzanillo. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 7 (2), 79-85.
- Simpson, A. C. & Pérez, A. (1975). Experimento de selectividad con redes camaroneras. *Rev. Cub. Invest. Pesq.*, 2, 169-171.
- Wahle, R. & Fogarty, M. (2006). Growth and Development: Understanding and modelling growth variability in lobster. In B. F. Phillips (Ed.), *Lobsters: biology, management, aquaculture and fisheries* (pp. 1-36). Australia: Blackwell Publ. Ltd.