

## Curva de selección del camarón blanco (*Litopenaeus schmitti*) y rosado (*Farfantepenaeus notialis*) en el golfo de Guacanayabo, Cuba

### Selection curve of white shrimp (*Litopenaeus schmitti*) and pink shrimp (*Farfantepenaeus notialis*) in the gulf of Guacanayabo, Cuba

ENRIQUE GIMÉNEZ-HURTADO<sup>1</sup>, CARLOS OCAÑO-BUSIA<sup>1</sup>, ARLEN VENTURA-FLORES<sup>1</sup>, MAXIMILIANO PÉREZ-PROHENZA<sup>2</sup> Y NAZARIO LUIS BANTÉ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Pesqueras. Calle 246 entre 5ta. Avenida y Mar, Reparto Barlovento, Municipio Playa, CP 19100, La Habana, Cuba, Email: enrique.gimenez@cip.alinet.cu

<sup>2</sup> Empresa Pesquera Industrial de Manzanillo (EPIGRAN).

<sup>3</sup> Empresa Pesquera Industrial de Santa Cruz del Sur (EPISUR).

#### RESUMEN ABSTRACT

La selectividad de los artes de pesca constituye una herramienta importante para los administradores de pesquerías, cuyas flotas capturan camarón con chinchorros de arrastre en el golfo de Guacanayabo, plataforma suroriental de Cuba. Se utilizaron los datos de los muestreos de prospección mensuales realizados con las redes comerciales que poseen luz de malla de 26 mm en el cuerpo y 24 mm en el copo. Se determinó la composición por tallas para cada sexo, la talla media y la de primera captura ( $L_{50}$ ), así como el rango y factor de selección. La talla media del camarón rosado de Sta. Cruz Arriba resulta mayor que en el resto de las zonas. La curva de selección obtenida para *Litopenaeus schmitti* y *Farfantepenaeus notialis* muestra que más del 50 % de las hembras son capturadas antes de realizar el primer desove en las zonas I, II y III de EPIGRAN, a diferencia de los capturados en Sta. Cruz Arriba. Durante los años 2019 y 2020 la captura de individuos inmaduros de camarón blanco y rosado se ha incrementado en el golfo de Guacanayabo.

Palabras clave: golfo de Guacanayabo, Cuba, *Farfantepenaeus notialis*, *Litopenaeus schmitti*, Curva de selección.

The selectivity of fishing gear is an important tool for fishery managers, whose fleets catch shrimp with trawl nets in the Gulf of Guacanayabo, the southeastern shelf of Cuba. Data from monthly prospecting samples carried out with commercial nets that have a mesh size of 26 mm in the body and 24 mm in the codend were used. The composition by size for each sex, the average size and the size at first capture ( $L_{50}$ ), as well as the range and selection factor were determined. The average size of the pink shrimp from Sta. Cruz Arriba is greater than in the rest of the areas. The selection curve obtained for *Litopenaeus schmitti* and *Farfantepenaeus notialis* shows that more than 50 % of the females are captured before making the first spawning in zones I, II and III of EPIGRAN, unlike those captured in Sta. Cruz Arriba. During the years 2019 and 2020, the capture of immature individuals of white and pink shrimp has increased in the Gulf of Guacanayabo.

Keywords: Gulf of Guacanayabo, Cuba, *Farfantepenaeus notialis*, *Litopenaeus schmitti*, Selection curve.

## INTRODUCCIÓN

Las características constructivas de las redes de arrastre utilizadas en las pesquerías de camarón tropical, presentan un marcado efecto negativo sobre sus poblaciones, constituyendo una amenaza para la conservación de la especie y el medio ambiente marino (Sparre & Venema, 1997).

Los camarones constituyen el segundo recurso de importancia comercial para Cuba y su pesquería se realiza en los golfos de Ana María y Guacanayabo, en la plataforma suroriental de Cuba. El primero de estos golfos aporta el 95 % de la captura total, constituyendo la principal zona de pesca del camarón rosado. El camarón blanco es capturado en el golfo de Guacanayabo por la Empresa Pesquera Industrial de Granma (EPIGRAN) y en el sistema lagunar Tunas de Zaza de forma artesanal mediante atarraya.

Los chinchorros de arrastre son poco selectivos, de ahí la importancia de realizar estudios de selectividad, la cual se define como la capacidad de un arte de pesca para capturar en distinta medida determinados tamaños de peces u otros organismos (Sparre & Venema, 1997; Altuve *et al.*, 1999).

Varias investigaciones referidas a la selectividad de las redes camaronerías sobre el camarón rosado (*Farfantepenaeus notialis*) fueron desarrolladas en Cuba en la década del 70 (Coyula, 1974; Simpson & Pérez, 1975). En la década del 80 se realizaron experimentos de selectividad con mallas de 20 mm y 25 mm en el cuerpo de las redes (Sosa, 2000) y Sosa *et al.* (2003) reportándose resultados de pruebas de selectividad efectuados con diferentes pasos de malla en el copo. Estos mostraron el incremento de la talla de primera captura para el camarón rosado en un 15 % con el uso de 24 mm en el copo y 26 mm en el cuerpo, por lo que se implantaron estas medidas en los chinchorros de todas las flotas camaronerías del país.

Por las razones antes expuestas el objetivo del trabajo fue estimar la talla de primera captura (L50) del camarón blanco y rosado en las diferentes zonas de pesca en el golfo de Guacanayabo, cuyas capturas se alternan en importancia acorde con las condiciones ambientales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron los datos de composición por tallas obtenidos en los cruceros de prospección realizados en las zonas de pesca I, II y III de EPIGRAN y Sta. Cruz Arriba de la Empresa Pesquera Industrial de Sta. Cruz del Sur (EPISUR) (Fig. 1).

Los camarones se midieron al largo cubano, el cual considera la distancia entre la escotadura del rostrum y el final del telson en mm (Pérez-Farfante *et al.*, 1961).

Los barcos de la empresa son de ferrocemento de 16 m de eslora, los cuales poseen redes con mallas de 26 mm en el cuerpo y 24 mm en el copo. En cada cuadrícula de muestreo se tomó una muestra de 3 kg cuyos ejemplares fueron sexados y medidos en centímetro.

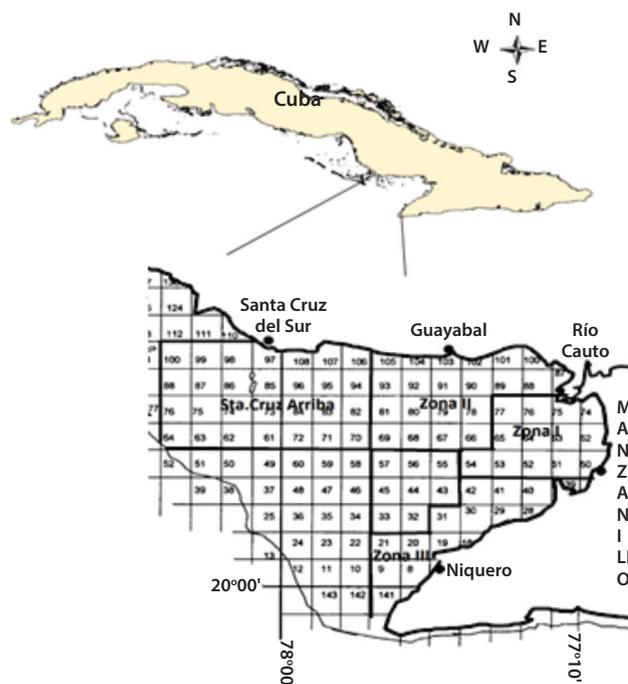


Fig. 1. Zonas de pesca de las empresas EPISUR (Sta. Cruz Arriba) y EPIGRAN (Zonas I, II y III) muestreadas en el golfo de Guacanayabo, Cuba.

Se determinó la composición por tallas de hembras y machos, así como la talla media de ambos. Los registros de tallas fueron agrupados en intervalos de 5 mm.

La talla de primera captura (L50) se estimó a partir de la curva de captura de la composición por tallas de cada sexo a las cuales se ajustó la ojiva de selección (Sparre & Venema, 1997). En estos cálculos se utilizaron los parámetros de crecimiento de camarón blanco reportados por Rodríguez & Pérez (1982) para la zona del Cauto y del rosado ofrecidos por Pérez & Morenza (1993-1994), ambas zonas en el golfo de Guacanayabo. Además, se estableció el rango de selección a partir de los valores de L25-L75 y el factor de selección determinado por el cociente de L50/luz de malla (ambos en mm). Todos estos cálculos se realizaron para ambos sexos, elaborándose histogramas de frecuencias. El camarón se comercializa en nueve grupos industriales según su talla. Se mostraron las capturas de los últimos tres grupos industriales que corresponden a ejemplares con tallas menores a la de primera maduración para ambas especies.

Se midieron un total de 23 281 ejemplares de los cuales 1 363 corresponden a *Litopenaeus schmitti* y 21 918 a *Farfantepenaeus notialis* distribuidos en hembras y machos de las zonas I, II y III, y Sta. Cruz Arriba, las que abarcan todo el golfo de Guacanayabo.

## RESULTADOS

La cantidad de ejemplares medidos, tallas medias por sexos, así como la proporción sexual por zonas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Número de ejemplares (n), talla media por sexos y proporción sexual (h/m) por especie de camarones en las zonas investigadas

Especie/zona	Sexo	n	Talla media (cm)	Proporción (h/m)
<i>L. schmitti</i> Zonas de pesca I, II	Hembras	1 028	9,81 ± 1,89	3,10
	Machos	335	9,16 ± 1,58	
	Ambos sexos	1 363	9,67 ± 2,35	
<i>F. notialis</i> Zonas de pesca I, II, III	Hembras	9 712	8,80 ± 0,035	1,97
	Machos	4 929	7,00 ± 0,024	
	Ambos sexos	14 641	8,20 ± 0,027	
Sta. Cruz Arriba	Hembras	4 170	9,64 ± 0,047	1,34
	Machos	3 107	7,65 ± 0,027	
	Ambos sexos	7 277	8,79 ± 0,035	

La proporción sexual varió entre 1,97 y 1,34 para *F. notialis*, siempre prevaleciendo las hembras, característica de la especie, y para *L. schmitti* esta proporción fue de 3,10, valor diferente al reportado por Pérez *et al.* (1980), de 1:1 para la especie en la ensenada de la Broa.

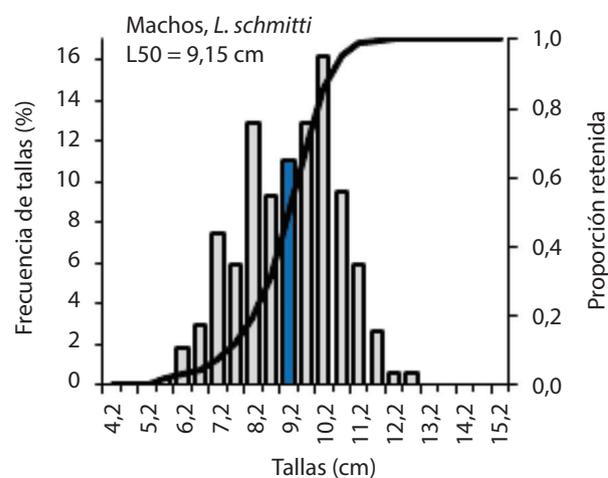
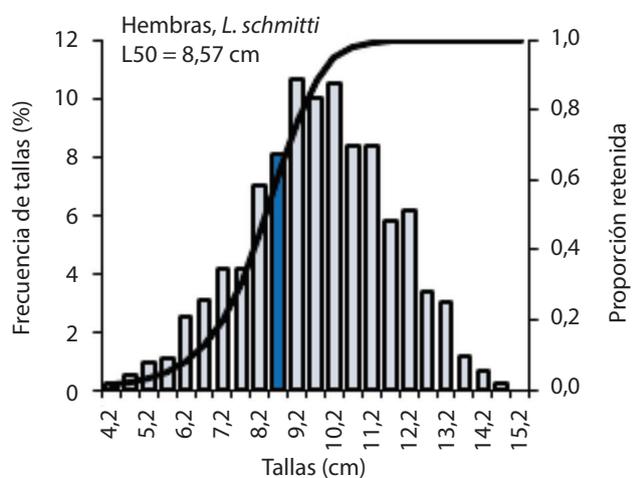
La distribución de tallas, proporción retenida y talla de primera captura (L50) por sexos de *L. schmitti* y *F. notialis* en las zonas estudiadas se muestran en la figura 2. Las tallas de las hembras para ambas especies varió entre 4,2-14,7 cm de longitud mientras que la de los machos entre 4,2-12,2 cm para *L. schmitti* y entre 4,2-10,2 para *F. notialis*. Al observar la estructura de tallas correspondiente a cada especie se ve claramente que *L. schmitti* está compuesta por animales mayores que *F. notialis* y las hembras de ambas especies alcan-

zan mayores tallas que los machos, situación reportada por Pérez *et al.* (1980) y Guitart *et al.* (1981). Los ejemplares de tallas más pequeñas de *L. schmitti* son menos abundantes que los rosados, ya que estos se crían en las lagunas y salen a las áreas de pesca con mayores tallas, no así los rosados donde los pequeños pueden ser abundantes en las zonas de pesca. La población de camarón rosado correspondiente a la zona de St. Cruz Arriba está compuesta por animales de mayores tallas que en las zonas I, II y III; la moda de estas distribuciones está desplazada hacia la izquierda. En la tabla 2 se exponen los resultados obtenidos en la retención por especie y sexos a diferentes niveles de selección (L25, L50 y L75), así como el rango y factor de elección. Los valores varían entre las especies, sexos y zonas de pesca.

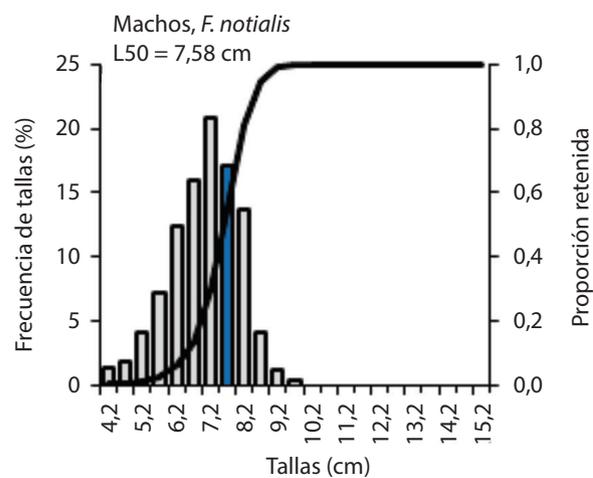
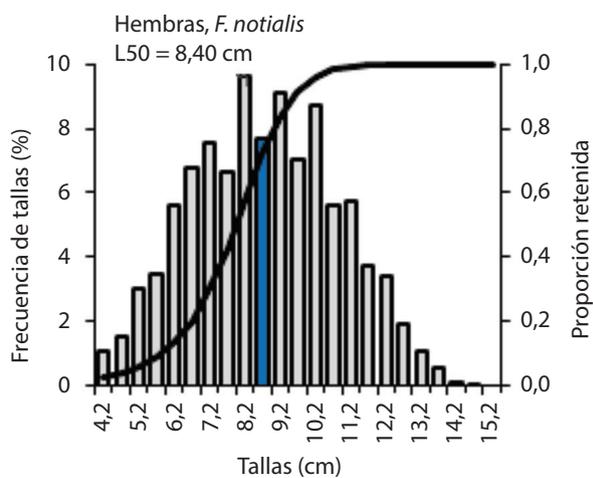
Tabla 2. Talla de primera captura (L50), rango (L25-L75) y factor de selección por especie, sexo y zonas de *L. schmitti* y *F. notialis* capturados en el golfo de Guacanayabo

Especie/sexo	Rango tallas (cm)	L <sub>25</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>75</sub>	Rango (L <sub>25</sub> -L <sub>75</sub> )	Factor de selección	
<i>P. schmitti</i> Zonas I y II	Hembras	4,2-14,7	7,80	8,57	9,35	1,55	3,57
	Machos	5,2-12,7	8,70	9,15	10,11	1,41	3,81
<i>F. notialis</i> Zonas I, II y III	Hembras	4,2-14,2	7,60	8,40	9,23	1,63	3,50
	Machos	4,2- 9,7	7,10	7,58	8,12	1,02	3,15
<i>F. notialis</i> Sta. Cruz Arriba	Hembras	5,2-14,2	7,70	9,00	9,90	2,20	2,75
	Machos	5,2-10,2	6,60	7,33	7,65	1,05	3,05

Zonas I y II



Zonas I, II y III



Santa Cruz Arriba

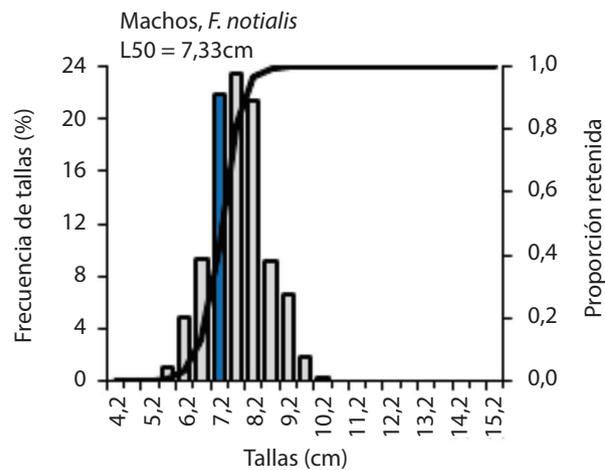
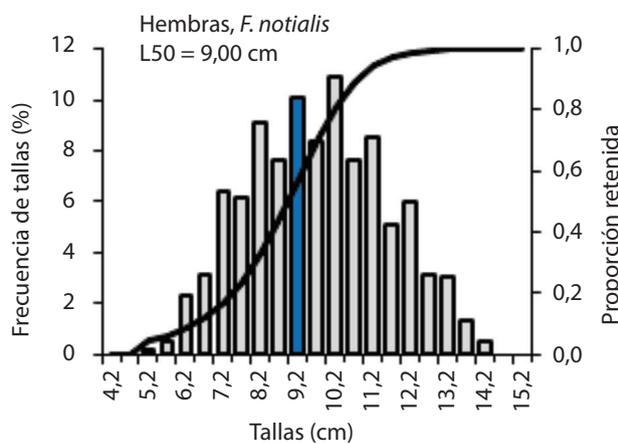


Fig. 2. Histogramas de frecuencia de tallas y curvas de selección por especie y sexos por zonas (a partir de la frecuencia sombreada se captura por encima del  $L_{50}$  correspondiente).

## DISCUSIÓN

La proporción sexual con la prevalencia de las hembras es similar para ambas especies, lo cual es propio en las poblaciones de este recurso; situación similar ocurre para el camarón rosado en el golfo de Ana María (Giménez *et al.*, 2014) y en la ensenada de La Broa (Pérez *et al.*, 1980). En el golfo de Guacanayabo, Ventura *et al.* (2014), reportaron una proporción mayor (2:1) en el camarón rosado. La relación encontrada por estos autores pudiera estar vinculada con el incremento de la densidad de las hembras en la época reproductiva, ya que los muestreos se realizaron mayormente en esta etapa, y se ha visto en otra especie de peneidos que la proporción de hembras aumenta en el período reproductivo, como en el caso de *Penaeus brasiliensis* (Sandoval, 1996).

Respecto a la proporción sexual observada en el camarón blanco (3:1) es necesario tener en cuenta que su población está impactada por factores antrópicos y ambientales (Revilla & Rodríguez, 1993-1994 y 1994). Este se dejó de capturar en el golfo de Guacanayabo en 1997 por considerarse sobrexplotado, y no fue hasta 2015 que se reinició su pesquería, cuando ciertas condiciones meteorológicas propiciaron el incremento de su abundancia en la zona de pesca, razón por la cual los parámetros biológicos pesqueros pueden ser diferentes a los observados en poblaciones no impactadas. Por su parte, la captura del camarón rosado se ha reducido por deterioro del ambiente (represamiento del río Cauto) e intensa pesca en su población impactada (Revilla & Rodríguez, 1993-1994 y 1994; Font *et al.*, 2008; Cantón *et al.*, 2011).

Las mayores tallas medias se presentaron en las hembras de ambas especies; este dimorfismo sexual fue reportado por Guitart *et al.* (1981), señalando que las hembras son siempre mayores que los machos. Pérez *et al.* (1981) plantean que a una misma edad las hembras tienen una mayor talla que los machos.

El camarón rosado de Sta. Cruz Arriba presentó mayores tallas medias que las correspondientes a otras zonas del golfo de Guacanayabo, tanto en hembras como en machos. La mencionada área a pesar de estar contigua a las zonas I y II de Manzanillo, constituye una "unidad pesquera" independiente, situación reportada por Rodríguez & Pérez (1982) y corroborado por Villaescusa *et al.* (1985), por lo que deben tratarse de forma diferenciada. El camarón rosado capturado en las zonas de pesca de EPIGRAN posee una talla media (8,20 cm), menor que la talla media que los capturados en la zona de pesca de la Empresa de Cienfuegos (9,90 cm) en el golfo de Ana María (Giménez *et al.*, 2014), ya que estos últimos se distribuyen en zonas más alejadas de la costa, a donde migra la especie a medida que incrementa en talla.

La talla de primera captura (L50) de hembras de *L. schmitti* (8,57 cm) estimada en este trabajo fue inferior a la talla de

primera maduración de la especie (9,60 cm) reportada por Guitart *et al.* (1988), lo que implica presión de pesca sobre la población de hembras, ya que más del 50 % de estas aún no han desovado al menos una vez en su vida, situación no deseable en las capturas comerciales. El porcentaje de captura de los individuos con tallas inferiores a 9,60 cm en el camarón blanco se ha incrementado en el último año, lo cual es resultado de operaciones de pesca en zonas de poca profundidad cercanas a la costa (Fig. 3).

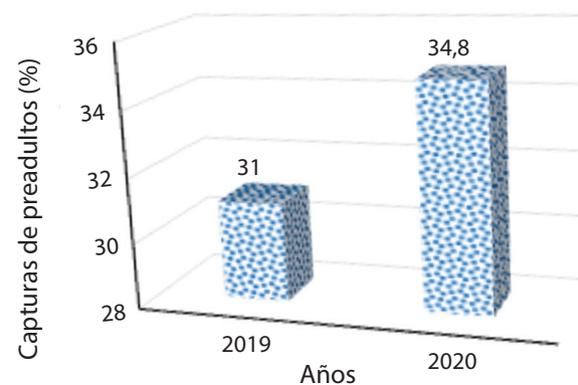


Fig. 3. Porcentaje de captura de los grupos industriales (58/80, 80/100, 100/120) más pequeños de camarón blanco, los cuales poseen talla media inferior a 9,60 cm capturados en las zonas I y II de EPIGRAN.

Marval *et al.* (2011) obtuvieron una L50 en largo total para hembras de camarón blanco de 13,8 cm en hembras y 13,1 cm en machos, con malla de 25 mm en la red en el golfo de Paria, Venezuela; estos valores son superiores a los reportados en este trabajo, ya que se trata de largo total y de paso de malla superior a la utilizada.

Los resultados de Sosa *et al.* (2003) mostraron el incremento del L50 para el camarón rosado con el aumento de la luz de malla en el copo y en 2008 se generalizó el uso de 26 mm de malla en el cuerpo y 24 mm en el copo, legislada en el resuelto segundo de Res. MIP 158/2004 y ratificada en la Res. 235/2007 que aún se encuentra vigente. Esto contribuyó a mejorar la composición por tallas de las capturas. Además del tamaño de malla en el copo, el diseño de la red influye en la distribución de tallas capturadas. Las pruebas experimentales para la introducción de un nuevo diseño de red camaronera denominada E3 en la zona de pesca de Santa Cruz del Sur en el golfo de Ana María (Font *et al.*, 2008), concluyeron que la misma captura menos camarones de tallas inferiores a 7,7 cm que la red tradicional y mayor captura de ejemplares con tallas superiores a 8,2 cm, en comparación con esta red.

El camarón rosado presenta una talla de primera captura (L50) de hembras de 8,40 cm para las zonas I, II y III inferior a

la de primera maduración (8,60 cm) reportada por Guitart *et al.* (1988), lo que significa que más del 50 % de las hembras son capturadas antes de realizar el desove, lo que impacta negativamente en la población desovadora a largo plazo. En Sta. Cruz Arriba la L50 es de 9,00 cm lo que implica que ya el 50 % de las hembras han desovado. Durante los dos últimos años la captura de camarón rosado con tallas menores a la de primera maduración es alta, lo cual es resultado de operaciones de pesca en cuadrículas con alto porcentaje de preadultos inmaduros (Fig. 4).

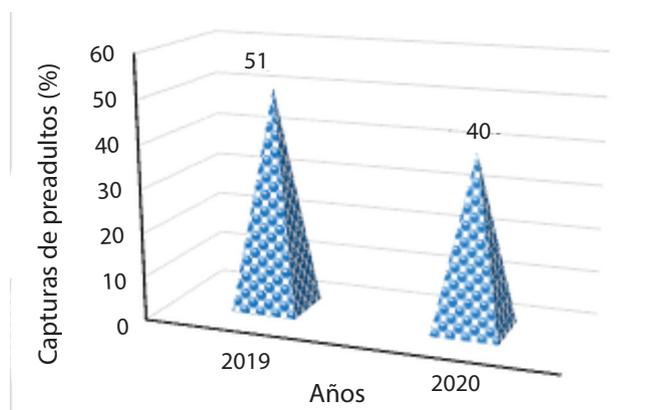


Fig. 4. Porcentaje de captura de los tres grupos industriales (58/80, 80/100, 100/120) más pequeños de camarón rosado, los cuales poseen talla media inferior a la de primera maduración capturados en las zonas I, II y III de EPIGRAN.

Un aspecto importante en el análisis es la dimensión del rango de selección, L25-L75, correspondiente a las hembras, ya que su amplitud está relacionada con la abertura de malla, por lo que la condición ideal que se busca es que la diferencia entre los cuartiles 25 y 75 sea lo más estrecha posible, pues con ello se asegura incrementar al máximo la selectividad del arte. Los resultados muestran valores entre 1,05-2,20 cm, cifras que pueden considerarse pequeñas, lo cual es deseable en la selectividad de este arte. En el caso de los machos, tanto de Sta. Cruz Arriba como en las zonas I, II y III, este parámetro es menor, lo que hace la selección del arte más efectivo.

El rango de selección en hembras en Sta. Cruz Arriba es el mayor de los estimados, lo que les resta selectividad a la malla de la red para esta especie en dicha zona.

Teniendo en cuenta el factor de selección actual obtenido para *F. notialis* en las zonas de pesca de EPIGRAN (I, II y III), se estimó el tamaño de la malla necesario para incrementar la talla de primera captura (Sparre & Venema, 1997) (Tabla 3). Estos valores teóricos pueden ser obtenidos con ligeros aumentos del tamaño de malla en el copo (malla de 25 mm o más) y así disminuir la presión de pesca sobre la población de hembras que no han alcanzado la talla de primera maduración favoreciendo el manejo de la especie.

Tabla 3. Estimados teóricos de largos (cm) para el 50 % de retención (L50), si se aumenta el tamaño de malla en el copo de 24 mm a 25 y 26 mm, con respecto al tamaño actual

<i>F. notialis</i>	Factor selección	L <sub>50</sub> malla actual	L <sub>50</sub> Malla 25	L <sub>50</sub> malla 26
Hembras	3,50	8,40	8,75	9,10
Machos	3,15	7,58	7,87	8,19

Otras medidas establecidas por resolución incrementan la L50 de forma indirecta como son la prohibición de realizar lances a menos de una milla de distancia de la costa evitando capturas de tallas chicas, y cuando en una cuadrícula el porcentaje de individuos preadultos (< 8,2 cm, largo cubano) es mayor del 25 %.

## CONCLUSIONES

Las curvas de selección obtenidas para *L. schmitti* y *F. notialis* muestran que la malla del copo usada en la actualidad (24 mm) incide en la captura de hembras inmaduras, reteniendo igual o más del 50 % de estas antes de realizar el primer desove, lo

que impacta negativamente a la población de camarón del golfo de Guacanayabo, por lo que se recomienda realizar pruebas de selectividad para determinar un incremento del tamaño de la malla óptimo en el copo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al doctor Rafael Puga Millán del Centro de Investigaciones Pesqueras por sus valiosos consejos y comentarios en la revisión del documento, así como a los patrones de las embarcaciones y sus tripulaciones que hicieron posible la obtención de la información durante los cruceros de prospección del camarón.

## REFERENCIAS

- Altuve, D., Marcano, L., Alió, J. & Álvarez, R. (1999). National report of Venezuela. Venezuela shrimp fisheries in the Atlantic margin of Guyana. *FAO. Report of Activity*, 46, 67-75.
- 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.
- Coyula, R. (1974). Selectividad de las redes camarónicas. INP/CIP, Cuba. *Rev. Invest.*, 1, 166-167.
- Font, L., Valdés, E., Martínez, R. & Sánchez, R. (2008). Trial results with a new design of shrimp nets, with the addition of escape devices type "fish-eye", in Santa Cruz del Sur Enterprise, Camagüey province, Cuba. Reduction of Environmental Impact from Tropical Shrimp Trawling, through the introduction of By-catch Reduction Technologies and Change of Management (EP/GLO/201/GEF) <http://www.fao.org/fishery/gefshrimp/en>
- Giménez, E., Ventura, A., Delgado, G. & Alfonso, S. (2014). Curva de selección del camarón rosado, *Farfantepenaeus notialis*, en el golfo de Ana María, Cuba. *REDVET, Rev. Elect. Vet.*, <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet2014Volumen15Nº10>, <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101014.html>
- Guitart, B., Puga, R. & Fraga, I. (1981). Estudios biológicos de *P. notialis* y *P. Schmitti* en la ensenada de la Broa. *Rev. Res. III Foro Cient. Cip, Cuba*, 53 pp.
- 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), 45 pp.
- Marval, A., Altuve, D., Gil, H., Vizcaíno, G., Gómez, G. & Barrios, A. (2011). Curva de selección de *Litopenaeus schmitti* y dos especies ícticas, capturados por la pesca artesanal de arrastre camarónera en el golfo de Paria, estado Sucre, Venezuela. *Zootecnia Trop.*, 29(1), 69-75.
- Pérez-Farfante, I., Acosta, J. T. & Alemany, M. (1961). *Datos sobre la biología pesquera del camarón (Penaeus duorarum Burkenroad)*. Ministerio Industrias. Inst. Cub. Inv. Tec. Ser. Est. Trab. Inv., (20), 76 pp.
- Pérez, A., Venta, G. & Puga, R. (1980). Crecimiento del camarón rosado, *Penaeus notialis* y el camarón blanco *Penaeus schmitti* en la ensenada de la Broa, Cuba. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 5(1), 66-76.
- Pérez, A., Venta, G. & Puga, R. (1981). Crecimiento del camarón rosado (*Penaeus notialis*) y camarón blanco (*P. Schmitti*) en la ensenada de la Broa. *Rev. Res. III Foro Cient., CIP, Cuba*, 41 pp.
- Pérez, A. & Morenza, M. (1993-1994). Nuevos enfoques en la dinámica poblacional del camarón en Cuba. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 18(1), 19-24p.
- Rodríguez, J. & Pérez, A. (1982). Patrones de migración y definición de unidades pesqueras de camarón en el área de Manzanillo. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 7(3), 103-121.
- Revilla, N. & Rodríguez del Rey, A. (1993-1994). Mapificación de los tipos de fondo del golfo de Ana María, Cuba empleando la teledetección. *Rev. Invest. Mar.*, 18(3), 60-62.
- Revilla, N. & Rodríguez del Rey, A. (1994). Mapificación de los tipos de fondo del golfo de Guacanayabo, Cuba empleando métodos de teledetección. Resúmenes III Congreso de Ciencias del Mar, Mar Cuba 94, 15-18 febrero de 1994.
- Rodríguez, J., Morenza, M. & Pérez, A. (1982). Relaciones largo – edad en unidades pesqueras de camarón blanco y rosado en el área de Manzanillo. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 7(2), 79-95.
- Sandoval, M. E. (1996). Madurez gonadal y patrón reproductivo de hembras del camarón rojo *Penaeus brasiliensis* (Latreille, 1817) en Contoy, Quintana Roo. Tesis para obtener el grado académico de Máster en Ciencias (Biología). Facultad de Ciencias. División de estudios de postgrado. México D. F., 80 pp.
- Simpson, A. C. & Pérez, A. (1975). Experimento de selectividad con redes camarónicas. *Res. Invest.*, 2, 169-171.
- Sosa, M. (2000). Las pesquerías de arrastre de camarón en Cuba. Reducción del impacto de las pesquerías de arrastre del camarón tropical a través de la adopción de prácticas y técnicas protectoras del ambiente. Proyecto FAO: EP/INT/724/GEF.
- Sosa, M., Alonso, F. A., Sánchez, R., Alfonso, S., Fernández, R. & Marcos, D. (2003). Resultados de las pruebas de selectividad con redes camarónicas. Libro resúmenes del MARCUBA 2003, Palacio de Convenciones, La Habana, diciembre, 2003.
- Sparre, P. & Venema, S. (1997). Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO, p. 413.
- Ventura, A., Giménez, E. & Delgado, C. (2014). Talla de primera captura y maduración de camarón rosado (*Farfantepenaeus notialis*, Pérez-Farfante & Kensley, 1967) en el golfo de Guacanayabo. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 31(1), 5-10.
- Villaescusa, A., Camacho, A., Álvarez, I., Rivalta, V. & Torres, A. (1985). Determinación de poblaciones de *Penaeus notialis* en el golfo de Guacanayabo mediante electroforesis. *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 10(1-2), 16-26.