

PATRÓN DE RECLUTAMIENTO DEL CAMARÓN BLANCO (*PENAEUS SCHMITTI*) EN EL LAGO DE MARACAIBO, VENEZUELA

GLENYS J. ANDRADE DE PASQUIER¹ Y
WOLFGANG B. STOTZ USLAR²

¹ Estación Local El Lago, Centro de Investigaciones Agropecuarias
del Estado Zulia, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias
(FONAIAP), Apartado 1316, Maracaibo 4001-A, Venezuela.
E-mail: pasquier@cantv.net

² Departamento de Biología, Facultad de Ciencias del Mar,
Universidad Católica del Norte, Casilla 117, Coquimbo, Chile

RESUMEN.- Basado en la composición por tallas de los desembarques de camarones y en los parámetros de crecimiento, se obtuvo el patrón de reclutamiento del camarón blanco (*Penaeus schmitti*) a la pesquería artesanal del Lago de Maracaibo, Venezuela. El reclutamiento ocurre durante todo el año, con dos pulsos; el primero entre Febrero y Abril, y el segundo, de mayor intensidad, entre Agosto y Octubre. *Penaeus schmitti* se encuentra plenamente reclutado a la pesquería artesanal a la edad de 8-9 meses y a los 144 mm de longitud, es por ello que el efecto de la pesca sobre la población no parece intenso, porque este ocurre a un nivel donde el número de individuos maduros es alto y la mayoría comienza a salir del área de pesca, debido al inicio del movimiento migratorio hacia el Golfo de Venezuela para la reproducción. De esta forma, los cambios en la intensidad del reclutamiento que inciden directamente en la abundancia y en las capturas comerciales probablemente obedecen a factores ambientales, predación u otras causas naturales. Se recomienda que el patrón de reclutamiento sea considerado en los planes de manejo de la pesquería en el Lago de Maracaibo y Golfo de Venezuela. *Recibido:* 16 Diciembre 1998, *aceptado:* 31 Marzo 1999.

Palabras claves: Camarón blanco, *Penaeus schmitti*, reclutamiento, pesquería, reproducción, crecimiento, Lago de Maracaibo, Golfo de Venezuela, Venezuela.

RECRUITMENT PATTERN OF WHITE SHRIMP (*PENAEUS SCHMITTI*) IN LAKE MARACAIBO, VENEZUELA

ABSTRACT.- Based on size composition from shrimp landings and growth parameters, the recruitment pattern of white shrimp (*Penaeus schmitti*) was obtained for the artisanal fishery in Lake Maracaibo, Venezuela. Recruitment occurs throughout the year, but with two pulses: The first, between February and April, and the second of mayor intensity, between August and October. *Penaeus schmitti* is fully recruited by the artisanal fishery when 8-9 months old, and 144 mm long. Consequently, the effect of fishing on the population does not appear intense, because the number of mature individuals is high and most start to migrate from the fishing grounds to the Gulf of Venezuela to reproduce. Thus, changes in recruitment intensity that directly affect abundancy and comercial fisheries are probably caused by environmental factors, predation, or other natual causes. The recruitment pattern should be considered in the fishery managenment of Lake Maracaibo and the Gulf of Venezuela. *Received:* 16 December 1998, *accepted:* 31 March 1999.

Key words: White shrimp, *Penaeus schmitti*, recruitment, fishery, reproduction, growth, Lake Maracaibo, Gulf of Venezuela, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

En la demanda poblacional de los camarones peneidos, la fase de reclutamiento a la pesquería es la menos conocida (García y Le Reste 1986). Los procesos de entrada de los peneidos en las diferentes pesquerías, tanto artesanal como industrial, están estrechamente asociados con su estado de desarrollo, por lo que el reclutamiento puede ser obtenido mediante la discriminación de

individuos para cada talla y edad de la población total que está presente en el área de pesca.

El conocimiento de la fase de reclutamiento del camarón blanco (*Penaeus schmitti*) es de esencial importancia dado que esta especie soporta una de las pesquerías de mayor rendimiento económico tanto a nivel artesanal, en el Lago de Maracaibo, como industrial, en el Golfo de Venezuela. La creciente demanda de los mercados internacionales incentiva la pesca sobre este recurso, en cuya historia de vida se presentan fuertes fluctuaciones interanuales de la abundancia, llegándose a considerar en estado de sobreexplotación (Cedeño 1986).

El patrón de reclutamiento depende de las características biológicas de la especie y de la presión pesquera ejercida sobre la población juvenil y adulta, las cuales son explotadas secuencialmente por la pesca artesanal e industrial, y en donde el camarón blanco representa el 90 % y 55 % de las capturas de camarones respectivamente (Andrade 1996).

El objetivo de este trabajo es conocer el patrón de reclutamiento del camarón blanco (*Penaeus schmitti*) en el Lago de Maracaibo, principalmente en lo que se refiere al número, época e intensidad del reclutamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se obtuvo información detallada de la composición por longitud total (mm) y peso total (g) de los desembarques artesanales de *P. schmitti*, de 144 muestreos inframensuales, desde Abril de 1991 hasta Diciembre de 1993, en los principales puertos de desembarque de camarones, los cuales son Curarire (Lat.10° 13' 4"; Long.71° 49' 5"), la Rita (Lat.10° 32' 2"; Long.71° 30' 8") y el Moján (Lat.10° 58' 4"; Long.71° 43' 5") (Fig. 1).

Para determinar el reclutamiento se utilizó la rutina correspondiente al patrón de reclutamiento del programa FAO-



FIGURA 1. Áreas de pesca y principales puertos de desembarque del camarón blanco (*Penaeus schmitti*) en el Lago de Maracaibo, Venezuela.

ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT), versión 1.0 (Gayanilo *et al.* 1995). A partir del análisis de la composición de longitudes semanales y de los parámetros de crecimiento de la población (L_{∞} , k y t_0), esta rutina permitió conocer cuántos reclutamientos ocurren en el año y la época e intensidad de los reclutamientos.

La talla de reclutamiento a la pesquería artesanal se obtuvo a través de la curva de captura linealizada convertida a longitudes de Pauly (1983, 1984a, b). Esta es una ecuación en la que:

$\ln C(L1, L2) / t(L1, L2) = c - Z * t((L1+L2)/2)$, donde:

$C(L1, L2)$ = número de individuos capturados entre la longitud 1 y la longitud 2,

$t(L1, L2)$ = intervalo de tiempo necesario para pasar de la longitud 1 a la longitud 2,

c = constante ($\ln N * (Tr) + \ln Z * Tr + (\ln Z)$), y

Z = la pendiente (-b).

En la resultante los puntos correspondientes al brazo ascendente de la curva de captura corresponden a individuos con longitudes menores, que no están aún completamente reclutados al área de pesca o que por tener un tamaño tal no son retenidos por las redes de pesca utilizadas (Isaac *et al.* 1992). Así, la probabilidad de que a cierta talla un camarón quede retenido en las mallas es el producto de las probabilidades del reclutamiento y la selectividad. Por lo tanto, la probabilidad de captura L_{25} , L_{50} y L_{75} (longitudes al 25 %, 50 % y 75 % de retención) puede ser descrita a partir de una ojiva de selección, la cual representa el patrón de explotación para la especie (Sparre y Venema 1995). Este patrón de explotación depende del tipo de red utilizada para la captura, por lo que es necesario señalar que durante el período de estudio, el camarón fue capturado con redes de arrastre, tipo chinchorro o mandinga,

principalmente con una abertura de malla entre 1" a $\frac{3}{4}$ ", comenzando a utilizarse redes de $\frac{1}{2}$ " en la zona de El Moján.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de las frecuencias de individuos a diferentes clases de longitud y los parámetros de crecimiento obtenidos para la especie; $L_{\infty} = 214$ mm, $k = 1.5$ por año y $t_0 = 0$, indican que el reclutamiento del camarón blanco a la población juvenil del Lago de Maracaibo ocurre durante todo el año, con dos pulsos, uno en Abril y otro, más fuerte, en Octubre.

El patrón de reclutamiento a la pesquería artesanal del Lago de Maracaibo señala que éste también ocurre durante todo el año con dos períodos de mayor intensidad, uno entre los meses de Marzo a Mayo y, otro más acentuado, entre los meses de Agosto a Noviembre (Fig. 2). Durante estos meses aparecen en la pesquería muchos camarones en las clases de longitud inferiores, definiéndose claramente dos grupos modales: el primero, compuesto por camarones juveniles, con longitudes entre 100 y 110 mm correspondientes a individuos con una edad de 5 a 6 meses y el segundo, lo conforman camarones adultos, con longitudes entre 140 y 150 mm que corresponden a individuos de 9 a 10 meses (Fig. 3). Por el contrario, en los meses de Mayo a Julio, y entre los meses de Noviembre a Enero se presenta solamente un grupo modal, con longitudes que varían entre 130 y 140 mm (Fig. 3).

Los resultados sugieren que los camarones nacidos en el primer desove del año, el cual ocurre posiblemente entre Abril y Julio, reclutan a la pesquería artesanal cuatro meses después, esto es, entre Agosto y Noviembre, en estos meses el porcentaje de reclutamiento alcanza 56.65 %, mientras que los individuos que nacen en el segundo desove anual, posiblemente entre Octubre y Enero, reclutan a la pesquería entre Febrero y Mayo del año siguiente, aumentando la población en estos meses un 31.27 % por la entrada de los jóvenes reclutas. La localización temporal exacta y la

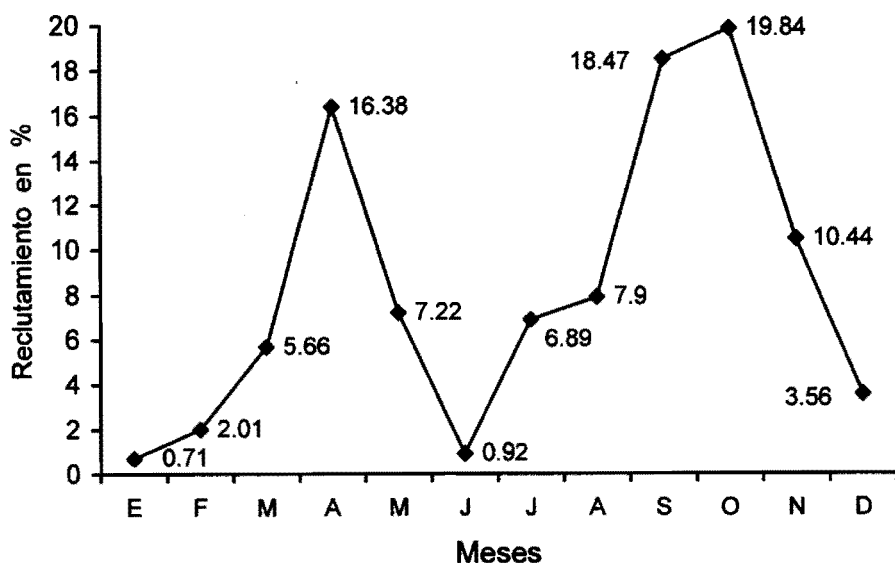


FIGURA 2. Reclutamiento del camarón blanco (*Penaeus schmitti*) en el Lago de Maracaibo.

intensidad del reclutamiento dentro de los periodos señalados puede variar dependiendo del área de pesca y las condiciones ambientales.

El crecimiento de los reclutas se denota por la evolución de la moda correspondiente en el tiempo, hasta que esta moda disminuye y desaparece cuando, debido al rápido crecimiento, los individuos llegan a formar parte del grupo de los adultos, aproximadamente 6 meses después. Al mismo tiempo que esto ocurre, aparece un nuevo grupo de reclutas, en la segunda mitad del año, el cual crece de igual modo que el primero, y es así como obtenemos dos grupos de edad pertenecientes a una misma clase anual.

La probabilidad de captura por clases de longitud, para esta especie, da valores de L_{25} , L_{50} y L_{75} iguales a 128 mm, 136 mm y 144 mm, respectivamente (Fig. 4). Los valores de L_{25} , L_{50} y L_{75} para las hembras y los machos son muy similares. La longitud a la cual el 50 % de los camarones son retenidos por las redes de pesca (136 mm) está cerca de la talla correspondiente a la primera maduración

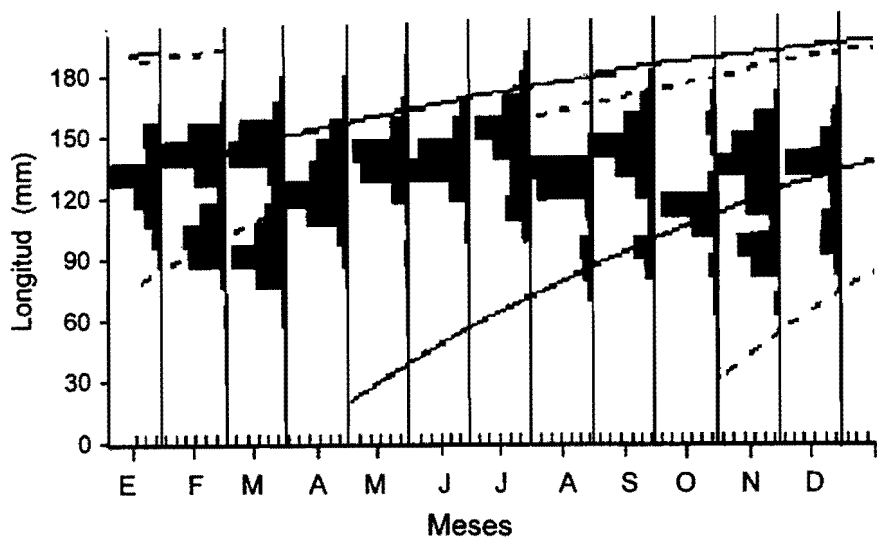


FIGURA 3. Patrón de reclutamiento del camarón blanco (*Penaeus schmitti*) a la pesquería del Lago de Maracaibo.

sexual de las hembras, ya que la misma ocurre a los 140 mm (Sangronis 1991). Este patrón de explotación o de reclutamiento a la pesquería del camarón blanco señala, por una parte, que la probabilidad de captura se incrementa rápidamente con la longitud, siendo vulnerados completamente los individuos a partir de los 144 mm, y por otra parte, que la fracción explotada por la pesquería artesanal está compuesta por individuos de 135 mm de longitud y mayores, que ya han alcanzado la primera madurez sexual, garantizándose así la necesaria renovación del stock.

El patrón de reclutamiento obtenido en este trabajo coincide con lo observado en la mayoría de las especies de *Penaeus* (García y Le Reste 1986, Mathews 1989, Isaac *et al.* 1992), y se corresponde con los periodos de mayor abundancia de post-larvas del camarón blanco en las áreas de cría del sudoeste del Golfo de Venezuela y Bahía del Tablazo, con la entrada de pequeños juveniles en el Lago de Maracaibo y con la presencia de hembras con espermatóforos adheridos en el Golfo de Venezuela (Ewald 1965, Godoy 1971, Cadima *et al.* 1972, Sangronis 1991, Andrade 1992).

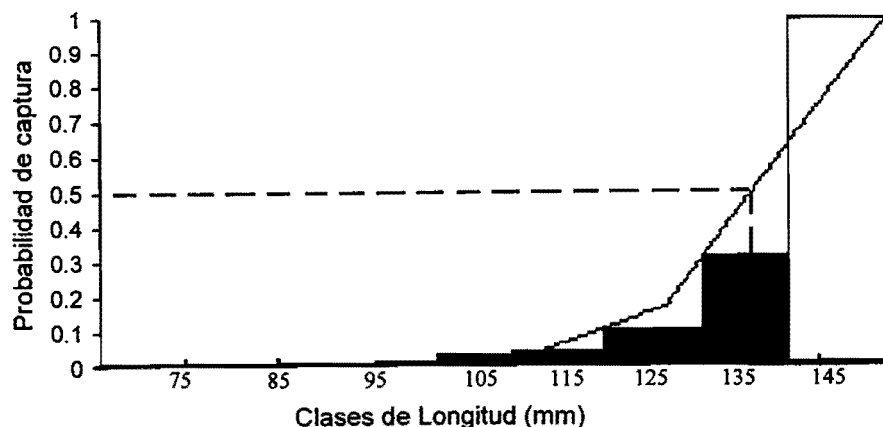


FIGURA 4. Probabilidad de captura de *Penaeus schmitti* en la pesquería del Lago de Maracaibo.

CONCLUSIONES

El camarón blanco a la edad de 8 a 9 meses y a los 144 mm de longitud se encuentra plenamente reclutado a la pesquería artesanal del Lago de Maracaibo, por lo que el efecto de la pesca sobre la población no parece intenso ya que este ocurre a un nivel donde el número de individuos maduros es alto y la mayoría comienza a salir del área de pesca, por el inicio del movimiento migratorio hacia el Golfo de Venezuela para la reproducción. De esta forma, los cambios en la intensidad del reclutamiento que inciden directamente en la abundancia y en las capturas comerciales probablemente se deban a factores ambientales, predación u otras causas naturales, toda vez que el esfuerzo pesquero no parece determinante. Consideramos que este patrón de reclutamiento debe ser incluido en los modelos y planes de manejo de la pesquería tanto artesanal como industrial del camarón blanco por ser ésta del tipo secuencial.

AGRADECIMIENTOS

La autora desea expresar su agradecimiento al grupo de investigadores de ecología marina de la Universidad Católica del

Norte – Campus Guayacán, por su valioso aporte de conocimientos, apoyo logístico y espíritu de colaboración. Mi agradecimiento al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP) el cual financió totalmente esta investigación.

LITERATURA CITADA

- ANDRADE, G. 1992. Abundancia, disponibilidad y variación estacional de las post-larvas del camarón blanco (*Penaeus schmitti*) en Caño Sagua, estado Zulia. *Zootecnia Tropical*. 10: 117-130.
- ANDRADE, G. 1996. Análisis de la pesquería del camarón blanco, *Penaeus schmitti* Burkenroad 1936, en el Lago de Maracaibo, Venezuela. Tesis de Magister en Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Sede Coquimbo, Chile, 105 pp.
- CADIMA, E., J. J. EWALD, H. MONTESINOS, W. DÍAZ, D. NOVOA, E. RACCA Y G. GODOY. 1972. La pesquería de camarones en el occidente de Venezuela. Informe Técnico No. 52, Ministerio de Agricultura y Cría, 49 pp.
- CEDENO, I. 1986. Evaluación del recurso camarón en la Cuenca del Lago de Maracaibo. Informe Anual, Fondo Nacional Invest. Agropec., Maracaibo, Venezuela, 8 pp.
- EWALD, J. J. 1965. Investigaciones sobre la biología del camarón comercial en el occidente de Venezuela. Informe al Fondo Nacional Invest. Agropec. 2, 147 pp.
- GAYANILO, F. C., JR., P. SPARRE Y D. PAULY. 1995. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT) User's Guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries), Rome, No. 8, 126 pp.

- GARCÍA, S. Y L. LE RESTE. 1986. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. FAO Doc. Téc. Pesca 203, 180 pp.
- GODOY, G. J. 1971. Maduración y desove del camarón blanco, *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, en el occidente de Venezuela. Trabajo Especial de Grado, Univ. Central Venezuela, Caracas, Venezuela, 52 pp.
- ISAAC, V. J., J. DÍAS NETO Y F. G. DAMASCENO. 1992. Camarao-Rosa da Costa Norte: Biología, Dinamica e Administracao Pesqueira. Colecao Meio Ambiente, Serie Estudos Pesca. (1): 1-191.
- MATHEWS, C. P. 1989. The biology, assessment and management of the *Metapenaeus affinis* (H. Milne Edwards, Penaeidae) stock in Kuwait. Kuwait Bulletin Marine Science No. 10: 3-36.
- PAULY, D. 1983. Length-converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics (Part I). ICLARM Fishbyte 1(2): 9-13.
- PAULY, D. 1984a. Length-converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics (Part II). ICLARM Fishbyte 2(1): 17-19.
- PAULY, D. 1984b. Length-converted catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics (Part III Conclusion). ICLARM Fishbyte 2(3): 9-10.
- SANGRONIS, C. 1991. Presencia, abundancia y disponibilidad de reproductores del camarón blanco, *Penaeus schmitti*, en las costas de la Guajira, Golfo de Venezuela. Trabajo Especial de Grado, La Univ. del Zulia, Maracaibo, Venezuela, 90 pp.

SPARRE, P. Y S. C. VENEMA. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1. FAO Doc. Téc. Pesca 306(1): 440.