



**Tecnociencia 2019, Vol. 21, N° 2: 125-152**  
**julio-diciembre 2019**

## **INCIDENCIA DE POSTLARVAS DE CAMARONES PENEIDOS EN EL ESTERO CATÉ, GOLFO DE MONTIJO, PACÍFICO PANAMEÑO.**

**<sup>1</sup>José Carlos Chang V., <sup>2</sup>Jean Carlos Chang M. & <sup>3</sup>Ana María Castillo**

<sup>1</sup>Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Centro Regional Universitario de Veraguas E-Mail: [josecarloschangv@gmail.com](mailto:josecarloschangv@gmail.com),

<sup>2</sup>Proyectos del Cluster de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del PNUD, E-Mail: [Jcancchang06@gmail.com](mailto:Jcancchang06@gmail.com).

<sup>3</sup>Universidad de Panamá. Instituto Especializado de Análisis, E-Mails: [Anamariacc28@gmail.com](mailto:Anamariacc28@gmail.com)

### **RESUMEN**

El estudio se llevó a cabo durante 6 meses en el año 2014 distribuidos 3 meses en temporada seca y 3 meses en temporada lluviosa. Se hizo un total de 10 muestreos divididos en 2 colectas mensuales (a excepción del último mes de cada temporada en donde sólo se realizó una colecta al mes) que incluyeron los períodos de luna nueva y luna llena en marea baja, para el arrastre se utilizó una red de mano tipo “chayo” con una boca de 0.45 m y 1.16 mm de luz de malla. Los parámetros físico-químicos, medidos fueron salinidad, temperatura y oxígeno disuelto.

Durante el período de estudio, se colectaron 12 003 postlarvas pertenecientes a las especies *Litopenaeus occidentalis*, *Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus vannamei* y *Farfantepenaeus californiensis*, esta última encontrándose de manera restringida.

Por su parte, la salinidad y el oxígeno disuelto presentaron correlación significativa con la abundancia de postlarvas, lo que no sucedió con la temperatura.

De esta manera destacamos que el Estero Caté constituye un área natural de crianza importante para el desarrollo de camarones peneidos, particularmente para las especies *L. occidentalis*, *L. stylirostris* y *L. vannamei*.

### **PALABRAS CLAVES**

Estuarios, humedal, dinámica, estación seca, estación lluviosa, abundancia.

## INCIDENCE OF POSTLARVAS OF PENAEID SHRIMPS IN THE ESTERO CATÉ, GOLFO DE MONTIJO, PACIFIC PANAMEÑO

### ABSTRACT

This study was carried out for a term of six months in 2014. It took two seasons per two-month intervals during the dry and rainy seasons. Later, ten samples were taken and segmented during two monthly collections which were carried out during the new and full moon phases in the low tide; however, the last month collection omitted just one capture sample. In addition, for hauling was used a chayo-type handwork net with a 0.45 m mouth and 1.16 mm light mesh; as a result, salinity, temperature, and dissolved oxygen were the physical-chemical parameters measured. Furthermore, 12003 postlarvae gathered through this research contained *Litopenaeus occidentalis*, *Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus vannamei*, and *Farfantepenaeus californiensis*, obtaining the last ones in a restricted way. For their part, salinity and the dissolved oxygen exhibited a significant relationship to postlarval wealth, but not in temperature. In this way, this study concluded that "El Estero Cate" formed a natural area as an important hatchery of penaeid shrimp growth, in special to *L. occidentalis*, *L. stylirostris* y *L. vannamei* species.

In this way we highlight that the Estero Caté constitutes a natural breeding area important for the development of penaeid shrimp, particularly for the species *L. occidentalis*, *L. stylirostris* and *L. vannamei*.

### KEYWORDS

Estuaries, wetland, dynamics, dry season, rainy season, abundance.

### INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas estuarinos imponen fuertes presiones a los organismos que los habitan, los cambios diarios y estacionales de salinidad, así como la descarga sedimentaria impuesta por el efecto de las escorrentías y el movimiento de las masas de agua exigen la presencia de adaptaciones para poder sobrevivir en un ambiente muy variable (Cámara *et al.*, 2004). El Golfo de Montijo no es la excepción, aguas muy turbias y con oscilaciones fuertes de salinidad, sobre todo en la parte interna del estuario caracterizan el sistema (Cámara *et al.*, 2004).

En la costa pacífica panameña, el Golfo de Montijo es considerado

como un Humedal de Importancia Internacional y es, conjuntamente con el Parque Nacional Coiba, uno de los sitios pesqueros responsables de gran parte de la producción nacional (Vega, 2004). A pesar de esto son pocos los trabajos que se han realizado con miras a la descripción de la biodiversidad y ninguno dedicado a la evaluación de los recursos, ni tampoco a la caracterización ecológica del área (Vega, 2004).

El diagnóstico de la situación de la pesca artesanal en el Golfo de Montijo es de suma importancia si se pretende desarrollar un plan de ordenamiento pesquero de la zona. El Pacífico veragüense presenta dos retos importantes en cuanto al ordenamiento pesquero; el Golfo de Montijo y el Parque Nacional Coiba, ambos lugares frecuentados en sus faenas por pescadores en la costa del Pacífico veragüense (Maté, 2006). El enfoque para el ordenamiento pesquero para ambos sitios debe ser diferente por las categorías de manejo que se aplican a cada zona (Vega, 2004).

El bajo rendimiento pesquero de camarones de la familia penaeidae, registrado durante los últimos años, se ha atribuido a la sobrepesca. Pero también es necesario diferenciar entre causas relacionadas con factores naturales y aquellas que efectivamente pueden y deben atribuirse a la sobrepesca (D’Croz *et al.*, 1978). Cabe destacar que la única forma de lograr este objetivo es mediante un estudio de los factores ambientales que afectan el recurso, así como el análisis de las características biológico pesqueras que determinan la dinámica de estas poblaciones (D’Croz *et al.*, 1978).

La pesca de camarón no es vista con esperanza por los pescadores artesanales. La caída de las capturas y de los precios ha motivado que los pescadores busquen otras alternativas, como es la pesca de especies de escamas y tiburones. Sin duda, este argumento sobre la actividad camaronera ha repercutido de manera negativa en las capturas (Cámara *et al.*, 2004).

En Panamá existen dos periodos de veda para el camarón, uno que involucra los meses de febrero, marzo y abril y el segundo periodo de veda que involucra los meses de septiembre y octubre, como garantía

directa para mejorar el rendimiento pesquero (Gaceta Oficial 24963, 2004). Según Miles (1968), la veda por uno o dos meses pareciera ser en primera instancia, una forma de reducir la presión pesquera anual, sin embargo, esta puede ser la manera menos eficiente y económica de lograr este objetivo, no solo por las pérdidas sufridas por la alta mortalidad natural de los camarones, sino también, porque la reducción del esfuerzo pesquero no es efectiva, ya que la flota tiende a pescar más intensamente en las épocas no vedadas.

Estudios realizados en los estuarios y manglares del Golfo de Panamá indican que 8 especies de camarones peneidos se encuentran en los manglares y estuarios durante su vida juvenil. De estos camarones, las 3 especies que se conocen como “camarones blancos” (*Penaeus occidentalis*, *P. stylirostris* y *P. vannamei*) son las más abundantes (D’Croz et al., 1978). D’Croz & Kwiecinski (1980) encontraron que para el Golfo de Panamá la especie *P. occidentalis* es la más abundante, seguida por *P. stylirostris* y finalmente *P. vannamei*, mientras que *P. californiensis* solo se observó en aguas próximas a los manglares.

Según D’Croz (1976), la consideración de vedas y restricciones en aguas protegidas y estuarios se relaciona con la dependencia de estas especies de peneidos con los estuarios, de allí que el manejo adecuado del recurso dependerá en gran medida del cuidado que se dé a estos sitios de cría natural de las postlarvas y juveniles.

Las variaciones en abundancia de postlarvas en la zona costera se asocian a los factores abióticos como la temperatura del agua, el patrón de vientos dominantes en el área, la luz solar y el periodo lunar (Solís – Ibarra et al., 1993). La baja salinidad del agua estuarina también pareciera tener algún efecto orientador sobre las postlarvas (Mair, 1980) y posiblemente excluye depredadores.

En cuanto a algunos factores bióticos que influyen en la presencia de postlarvas de peneidos en un estuario podemos hacer referencia a que los crustáceos decápodos en su medio natural tienen requerimientos alimentarios bastante específicos. Las áreas de alimentación son fijas

así como el ritmo alimentario. También existen antecedentes de que el parasitismo puede reducir el crecimiento o detenerlo totalmente. La depredación es probablemente la mayor causa de mortalidad en postlarvas de peneidos, y la importancia de éstas en la dieta de los predadores estuarinos ha sido documentada en varias localidades (Salini et al., 1990).

Los camarones penaeidos son organismos eurihalinos que de acuerdo a su ciclo de vida nacen en salinidades de 35 ups y cuando inmigran a la región estuarina, en sus estadios postlarvales, generalmente viven en salinidades por debajo de las oceánicas y por último regresan a las condiciones oceánicas durante su estadio juvenil. Las postlarvas pueden vivir en salinidades fluctuando entre 0 y 50 ups (Mair, 1980; García & Le Reste, 1986).

Los huevos de *Penaeus* spp. dan origen a larvas planctónicas, que luego son llevadas por las columnas de agua con las corrientes de mareas a los estuarios y manglares donde arriban en forma de postlarvas y cambian sus hábitos demersales hasta alcanzar la etapa de juveniles. Los juveniles migran a mar abierto para alcanzar su madurez sexual y ocurra la reproducción (García & Le Reste, 1986). En general es ampliamente aceptado que el transporte larval y postlarval de peneidos del mar abierto al área de crianza en la costa depende principalmente del sistema de corrientes (Forbes & Benfield, 1986; Benfield & Downer, 2001).

En general, se estima que los camarones peneidos tienen un ciclo de vida anual (Rodríguez - De la Cruz, 1981). Su crecimiento guarda una relación directa con la edad, siempre y cuando no existan factores limitantes, como por ejemplo los bajos niveles de oxígeno disuelto y la temperatura ambiental; aunque en los crustáceos el crecimiento es discontinuo, en el caso de los peneidos tropicales se utiliza normalmente el modelo lineal, en vista de su alta frecuencia de mudas (Audelo-Naranjo et al., 1999).

Este estudio se ha realizado con anterioridad en el Golfo de Montijo, sin embargo, para el área del estero Caté, el cual presenta a grandes

rasgos excelentes condiciones para el reclutamiento de larvas y postlarvas de camarones peneidos no se ha realizado una investigación que indique las condiciones en las que se desarrollan estas especies para el área señalada. Generar información acerca de la problemática actual referente a la necesaria actualización de las vedas es de suma importancia para establecer mecanismos que fortalezcan a las poblaciones de peneidos y de esta manera perpetuar las especies que protege la ley. Este trabajo tiene como objetivo determinar la incidencia y distribución de postlarvas de camarones peneidos durante la estación seca y lluviosa relacionándolo con factores físico-químicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El área de muestreo comprende 4 estaciones localizadas en el estero Caté, distrito de Soná, provincia de Veraguas, república de Panamá. Las cuatro estaciones fueron establecidas con una distancia aproximada de 500 a 700 m entre ellas y están dispuestas desde la boca del estero, en donde se localizará la primera estación, hacia el interior del mismo. El área de muestreo comprende unos 2,400 m aproximadamente entre la primera y la cuarta estación. (Fig.1)



**Fig. 1** Mapa del Golfo. Localización de las estaciones

**Las coordenadas para estas estaciones son las siguientes:**

**E N1:**

7° 43' 0.29'' Latitud N  
81° 12' 59.5'' Longitud O

**E N2:**

7° 42' 43.30'' Latitud N  
81° 13' 30.90'' Longitud O

**E N3:**

7° 42' 23.40'' Latitud N  
81° 14' 19.20'' Longitud O

**E N4**

7° 42' 54.32'' Latitud N  
81° 14' 31.04'' Longitud O

Las capturas se realizaron de febrero a abril y de septiembre a noviembre de 2014. Se realizaron dos colectas mensuales que incluyeron los periodos de luna nueva y luna llena en marea baja a excepción del último mes de estación seca y lluviosa en donde solo se colectó una muestra. Las estaciones se seleccionaron para incluir la influencia marina o dulce acuícola de acuerdo a los parámetros físico-químicos, además se tomó en cuenta la logística y las vías de acceso.

Tanto la estación E1 como la estación E2 se establecieron desde la desembocadura del río Caté hacia el interior establecidas como estaciones de línea de costa separada una de la otra aproximadamente 500 metros caracterizándose por un sedimento areno-fangoso y fangoso respectivamente bordeados de una cobertura boscosa de *Rhizophora mangle*.

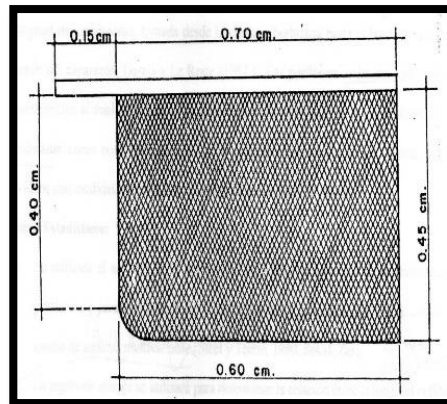
La estación E3 se estableció a 700 metros aproximadamente de la segunda estación hacia el interior del estero. Es un canal o esterillo de aproximadamente 5 y 8 metros de ancho en su parte más angosta y amplia respectivamente. Se caracteriza por un sedimento bastante fangoso con alta concentración de detrito suspendido en la columna de agua y bordeado a ambos lados de *Rhizophora mangle*.

La cuarta y última estación se localiza a unos 500 metros

aproximadamente de la tercera estación la cual presenta una mayor influencia de agua dulce por parte del río Caté debido a que se encuentra en la parte interior del estero. Es un canal o esterillo de 8 y 11 metros de ancho en su parte más angosta y amplia respectivamente. Se caracteriza por un sedimento altamente fangoso con elevada concentración de detrito suspendido en la columna de agua. Se encuentra bordeado a ambos lados de *Rizophora mangle*.

### Metodología de campo

Para la captura de postlarvas de camarones se utilizó una red de mano tipo “chayo” modificada en su parte posterior (M.I.D.A., 1987), tiene una boca de 0.45 m y 1/16 mm de luz de malla, con plomos equidistantes separados unos de otros aproximadamente 15 cm en la boca del chayo. Este mide 0.60 m de largo en la parte inferior y 0.70 m en la parte superior unida a dos mangos de madera la cual es maniobrada por una sola persona (M.I.D.A., 1987). (Fig. 2)



**Fig.2** Red de postlarvas tipo “Chayo”

Los arrastres se realizaron por duplicado en periodos de 5 minutos cada uno, y cada arrastre tuvo 2 réplicas respectivamente. Estos arrastres se efectuaron manualmente y a nivel superficial sobre un trayecto paralelo a la línea de costa en el caso de la primera y segunda estación, las cuales son las más próximas a la boca del estero; para la tercera y cuarta estación los arrastres se efectuaron bordeando los



esterillos a ambos lados con dos réplicas por arrastre. Los parámetros físico – químicos se registraron con la ayuda de un salinómetro digital YSI modelo 30/25 FT para obtener datos de salinidad, mientras que se utilizó un oxímetro digital YSI modelo 55/50 FT para obtener los datos de temperatura y oxígeno disuelto, el cual mide ambos parámetros con una precisión de 0.01.

El estudio comprende un total de 10 muestreos por sitio, divididos en dos colectas mensuales que incluyeron los periodos de luna nueva y luna llena en marea baja, 5 se efectuaron en la estación seca los días 8 y 28 de febrero de 2009 con mareas de 4.94 y 5.27 m respectivamente; 11 y 29 de marzo de 2009 con mareas de 5.30 y 5.17 m respectivamente; 12 de abril de 2009 con marea de 5.10 m. El resto de las colectas se realizaron durante la estación lluviosa los días 5 y 18 de septiembre de 2009 con una marea de 5.17 y 5.60 m. respectivamente; 4 y 17 de octubre de 2009 con mareas de 5.30 y 5.60 m. respectivamente; 3 de noviembre de 2009 con marea de 5.07 m. Hemos decidido enfocar las capturas con mareas que oscilen entre 4.67, 5.00 y 5.34 m., para tener uniformidad al momento de aplicar el estadístico correspondiente a los resultados obtenidos.

Luego de colectadas las muestras, fueron colocadas en recipientes plásticos con una solución de formaldehído al 5% diluido en agua destilada para su fijación.

Al trasladar las muestras al laboratorio se lavaron con agua de grifo y se preservaron en alcohol al 70%. La abundancia de postlarvas de camarones recolectados fue estandarizada en términos del tiempo de arrastre, en este caso el número de individuos colectados en 5 minutos de arrastre.

La identificación se realizó con el Manual práctico para la identificación de postlarvas y juveniles de cuatro especies de camarones marinos (Yoong y Reinoso 1983).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

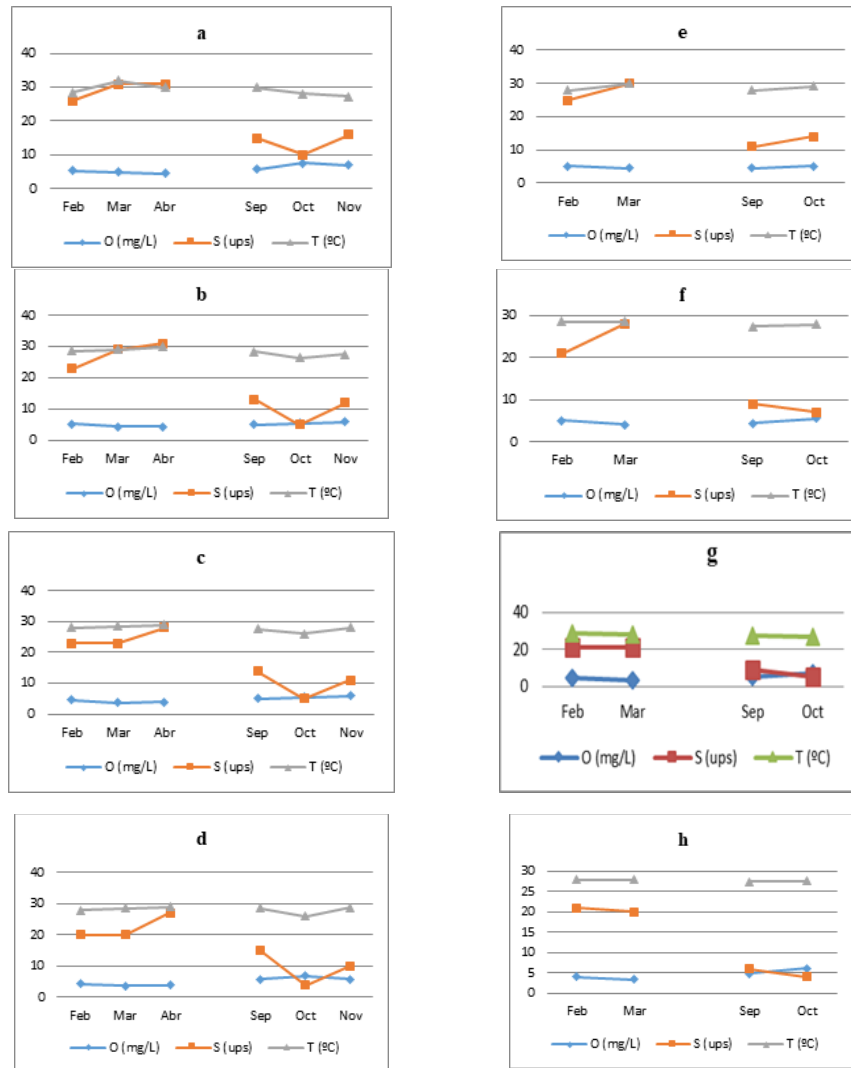
### **Condiciones oceanográficas**

Durante el estudio, la salinidad varió entre 4 y 31 ups. Las mediciones indican un comportamiento bastante similar para esta variable en los meses de época seca. Aunque presenta una cierta variación en los meses de marzo y abril para la estación 1 y abril para la estación 2, en donde se presentaron los valores más altos con 31 ups, en periodos de luna llena. De igual manera, en época lluviosa, observamos cierta variación en el mes de octubre para la estación 2, 3 y 4, en donde se presentaron los valores más bajos con 5 ups, 5 ups y 4 ups respectivamente en periodo de luna llena. Prácticamente, el mismo comportamiento se pudo observar a lo largo del estudio en periodo de luna nueva con un valor máximo de 30 ups para la estación 1 en el mes de marzo y con valores mínimos de 5 ups y 4 ups para la estación 3 y 4 respectivamente en el mes de octubre (Fig. 3).

La temperatura del agua durante todo el periodo de estudio varió entre 26.1 y 30 °C. En las cuatro estaciones, presentó un patrón con poca variación tanto en periodo de luna llena como en periodo de luna nueva a excepción de los meses de septiembre y octubre para las estaciones 1 y 2 en donde observamos una pequeña disminución de la temperatura del agua durante las colectas de luna llena y un pequeño incremento de la temperatura del agua durante las colectas de luna nueva. El valor máximo de temperatura para luna llena se registró en el mes de abril para la estación 1 con 30 °C, mientras que el valor más bajo lo obtuvimos en el mes de octubre con 26.1 °C en la estación 4. Para las colectas de luna nueva obtuvimos un valor máximo de temperatura en el mes de marzo para la estación 1 con 30 °C y un valor mínimo en el mes de octubre para la estación 3 con 26.7 °C (Fig. 3).

En cuanto al oxígeno disuelto, las mediciones oscilaron entre 3.4 y 7.6 mg/l. El comportamiento de esta variable fue bastante similar a excepción de algunas variaciones en los valores registrados durante los periodos de luna llena y luna nueva de la época lluviosa, específicamente durante el mes de octubre donde se observa un aumento de la concentración de oxígeno disuelto para E1, E3 y E4. Los registros muestran un máximo valor de oxígeno disuelto en la

estación 1 durante la luna llena del mes de octubre con 7.6 mg/l y un mínimo valor de 3.6 mg/l para la estación 4 durante la luna llena del mes de marzo. Para las colectas de luna nueva obtuvimos un valor máximo de oxígeno disuelto de 6.84 mg/l en la estación 3 del mes de octubre y un valor mínimo de 3.4 mg/l en la estación 4 en el mes de marzo (Fig. 3).



**Fig. 3** Parámetros Físico-Químicos en las 4 estaciones de colecta en luna llena y luna nueva. Luna llena, estaciones 1, 2, 3, y 4 (a, b, c, d, respectivamente). Luna nueva, estaciones 1, 2, 3 y 4 (e, f, g, h, respectivamente).

**Relación entre abundancia de postlarvas de camarones peneidos y variables físico-químicas.**

Al relacionar la abundancia de postlarvas de camarones peneidos con los parámetros físico químicos (oxígeno disuelto, salinidad y temperatura) mediante una Correlación de Spearman, se pudo observar que existe correlación significativa negativa (inversa) entre el aumento del oxígeno disuelto y la abundancia de individuos de *L. vannamei* ( $r = -0.3184$ ,  $p = 0.0468$ ). De la misma manera, existe una correlación significativa negativa entre el aumento de la salinidad y la abundancia de *L. occidentalis* ( $r = -0.351$ ,  $p = 0.0284$ ); mientras que *L. vannamei* mostró una correlación significativa positiva con este parámetro. ( $r = 0.3222$ ,  $p = 0.0442$ ). Este resultado es contrario a lo encontrado por Pretto (1984) quien reportó que a medida que se incrementan las lluvias aparecen las postlarvas de *P. vannamei* constituyendo su mayor abundancia en los meses de octubre y noviembre cuando la incidencia de lluvias es mayor y por ende la salinidad menor (Cuadro N°1). En este sentido, cabe destacar que las condiciones oceanográficas estacionales del Golfo de Montijo difieren a las del Golfo de Panamá por la presencia en éste del fenómeno de afloramiento durante la época seca (D’Croz & O’Dea, 2007), lo que podría acarrear también diferencias en la dinámica estacional de estas especies.

**Cuadro1.** Correlación de Spearman entre abundancia de postlarvas de camarones peneidos y parámetros físico-químicos.

| Especie                  | Oxígeno Disuelto |          | Salinidad |          | Temperatura |        |
|--------------------------|------------------|----------|-----------|----------|-------------|--------|
|                          | r                | p        | r         | p        | r           | p      |
| <i>L. occidentalis</i>   | 0.2200           | 0.1694   | -0.351**  | 0.0284** | -0.2855     | 0.0746 |
| <i>L. stylirostris</i>   | 0.2066           | 0.1969   | -0.2876   | 0.0725   | -0.1539     | 0.3365 |
| <i>L. vannamei</i>       | -0.3184**        | 0.0468** | 0.3222**  | 0.0442** | 0.2832      | 0.0769 |
| <i>F. californiensis</i> | -0.3029          | 0.0585   | 0.1768    | 0.2695   | 0.1696      | 0.2897 |

\*\* Hay correlación significativa; r: coeficiente de correlación de Spearman; P: Probabilidad de error del valor de r.

Basados en una Prueba de U de Mann – Whitney, existen diferencias significativas entre los parámetros físico-químicos y las épocas seca y lluviosa.

Oxígeno disuelto →  $z_{cal} = 4,5598$ ;  $z_{tab} = 0,000005$ ; diferencia significativa

Salinidad →  $z_{cal} = -5,4048$ ;  $z_{tab} = 0,00000006$ ; diferencia significativa

Temperatura →  $z_{cal} = -2,9256$ ;  $z_{tab} = 0,0034$ ; diferencia significativa

El aumento en la salinidad que se dio en los meses de febrero, marzo y abril nos lleva a pensar que el perfil de la misma esté asociado directamente con la temporada seca. De acuerdo a García y Le Reste (1981) los parámetros ambientales como la descarga de los ríos, lluvias, temperatura o actividad solar pueden ser factores claves que al relacionarse con otros, podrían influenciar la producción biológica de las poblaciones de camarones. Por el contrario, Briceño (1989) obtuvo las capturas mínimas en los meses de octubre, lo cual atribuía a la presencia de las lluvias las cuales traen consigo el arrastre de sedimentos y nutrientes, hecho que dispersa a los organismos afectando la presencia de los mismos en el área. En este sentido, Barton *et al.* (1993) mencionaron que las postlarvas de camarón utilizan los frentes térmicos y salinos en combinación con el ciclo diurno para seleccionar apropiadamente la dirección del flujo que facilite la acumulación de postlarvas en la boca de los estuarios.

Con relación al oxígeno disuelto se encontró una correlación negativa con *L. vannamei* a pesar de que en este estudio se dieron variaciones muy someras. Algunos autores como Sangronis-García (1995) y Sangronis *et al.* (1998) señalan que los camarones peneidos generalmente responden positivamente a las pequeñas variaciones en las concentraciones de oxígeno disuelto, incluso se ha estimado que soportan muy bajas concentraciones de oxígeno, las cuales serían letales para muchos otros organismos acuáticos, especialmente los peces, señalamiento que apoya estos resultados.

En cuanto a la temperatura los resultados coinciden con los reportados

por Andrade (1992) y Escoto (1995) donde no se encontró una correlación significativa entre las especies de peneidos y la temperatura, contrario a lo reportado por Caillouet *et al.* (1970), quienes reportaron que las máximas capturas se hicieron en horas de la tarde cuando se da un aumento en la temperatura. De igual manera, Salgado (1976) al estudiar los movimientos migratorios de *L. stylirostris*, encontró que a bajas temperaturas no se determinó movimiento migratorio de esta especie hacia el estero. Por su parte Flores *et al.* (1996) señala que las fases inmaduras del camarón tienen un mejor desarrollo a un intervalo de temperatura de 25 – 30°C.

**Abundancia de postlarvas de camarones peneidos durante la estación seca y la estación lluviosa.**

El análisis estadístico U de Mann-Whitney señala que existe diferencia significativa entre la abundancia de especies en la estación seca y lluviosa ( $Z_{cal} = 2,18$ ;  $Z_{tab} = 0,029$ ). Del mismo modo, la prueba de U de Mann-Whitney para la abundancia estacional de postlarvas de camarones peneidos durante la época seca y lluviosa demostró que para las especies *L. occidentalis*, *L. stylirostris* y *L. vannamei* existen diferencias significativas y no así para la especie *F. californiensis*.

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <i>L. occidentalis</i>   | → $Z_{cal} = 2,98$ ; $Z_{tab} = 0,002$ ; diferencia significativa  |
| <i>L. stylirostris</i>   | → $Z_{cal} = 3,16$ ; $Z_{tab} = 0,001$ ; diferencia significativa  |
| <i>L. vannamei</i>       | → $Z_{cal} = -1,01$ ; $Z_{tab} = 0,309$ ; diferencia significativa |
| <i>F. californiensis</i> | → $Z_{cal} = -0,73$ ; $Z_{tab} = 0,464$ ; no es significativa      |

La abundancia de postlarvas durante todo el periodo de estudio fue de 12 003 individuos de los géneros *Litopenaeus* y *Farfantepenaeus* incluidos los periodos de luna nueva y luna llena, distribuidos de la siguiente manera: en la época seca 4 589 individuos y 7 414 individuos en la época lluviosa (Cuadro 2).

Durante la época seca la especie con mayor abundancia fue *L. occidentalis* con 1837 individuos, lo que corresponde a un 40 %, seguido de *L. vannamei* con 1 207 individuos representando un 26 %.

*L. stylirostris* y *F. californiensis* fueron las menos abundantes con 868 individuos (19 %) y 677 individuos (15 %) respectivamente (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Porcentaje de postlarvas colectados durante la estación seca y la estación lluviosa

| Especie                  | Total de individuos para la estación seca |             | Total de individuos para la estación lluviosa |             |
|--------------------------|---|-------------|---|-------------|
|                          | Total                                     | Porcentaje  | Total   | Porcentaje  |
| <i>L. occidentalis</i>   | 1837                                      | 40,1%       | 4321  | 58,3%       |
| <i>L. stylirostris</i>   | 868                                       | 18,9%       | 1992  | 26,9%       |
| <i>L. vannamei</i>       | 1207                                      | 26,3%       | 575   | 7,8%        |
| <i>F. californiensis</i> | 677                                       | 14,7%       | 526   | 7,1%        |
| <b>TOTALES</b>           | <b>4589</b>                               | <b>100%</b> | <b>7414</b>                                   | <b>100%</b> |

Al observar el registro de número de especie por estación, se encontró que *L. occidentalis* fue más abundante para la estación 3 y 4 con 1 023 individuos (50 %) y 361 individuos (37 %) respectivamente, y *L. vannamei* la más abundante para la estación 1 y 2 con 168 individuos (45 %) y 407 individuos (34 %) respectivamente.

Durante la época lluviosa la especie mayormente colectada fue *L. occidentalis* con 4 321 individuos representando un 58 %, seguido de *L. stylirostris* con 1 992 individuos correspondiente a 27 %, *L. vannamei* con 575 individuos (8%) y *F. californiensis* con 526 individuos (7 %) (Cuadro N°2).

En términos de estaciones de colecta, la especie predominante para las cuatro estaciones fue *L. occidentalis* con 1 396 individuos (57 %) en la estación 1; 675 individuos (40 %) en la estación 2; 1 691 individuos (76 %) en la estación 3 y 559 individuos (53 %) en la estación 4).

Estos resultados sugieren que la abundancia de postlarvas en aguas estuarinas no es más que el resultado de estrategias de reproducción y de mecanismos de transporte dado por las corrientes durante un periodo en el que la supervivencia depende probablemente de las

condiciones ambientales, como por ejemplo, cuando en el periodo de lluvias la penetración de la luz es inhibida por la gran cantidad de sedimentos en suspensión. Sangronis *et al.* (1998) señala que muchas especies del género *Litopenaeus* por sus características eurihalinas, especialmente en las fases de postlarvas y juveniles, pueden tolerar bajas salinidades y desarrollar parte de su vida en aguas estuarinas, lagunas o desembocaduras de ríos.

Browder & Moore (1981) sugieren que el flujo de agua dulce a los estuarios puede estar influenciando directa o indirectamente la producción pesquera, ya sea por transporte de nutrientes, transporte de detritus, transporte y deposición de sedimentos, reducción de salinidad y la mezcla y transporte de las masas de agua. La interacción de estos factores resulta en un área con salinidad favorable para el desarrollo de los organismos relacionados a factores de hábitats estacionarios como profundidad, fondo y tipos de costas. En este sentido, se puede inferir entonces que, en este estudio, la mayor abundancia de postlarvas colectadas durante los meses de época lluviosa, está relacionada con un aumento en el flujo de agua dulce hacia el estero producido por mayores precipitaciones que se dan en la estación lluviosa.

#### **Abundancia de postlarvas de camarones peneidos por ciclo lunar (luna nueva y luna llena)**

La prueba estadística de U de Mann-Whitney señala que existe diferencia significativa entre la abundancia de las especies y los ciclos lunares ( $z_{cal} = -2,53$ ;  $z_{tab} = 0,011$ ).

En términos de ciclos lunares, el total de especies para el periodo de luna nueva fue de 2 902 individuos en donde la especie más abundante fue *L. occidentalis* con 1 506 individuos (51.9 %), seguido de *L. stylirostris* con 576 individuos (19.8 %), *L. vannamei* con 471 individuos (16.2 %) y *F. californiensis* con 349 individuos (12.0 %). Sin embargo, para el periodo de luna llena se presentó un total de 9 101 individuos, en donde la especie predominante fue *L. occidentalis* con 4652 individuos (51.1 %), seguido de *L. stylirostris* con 2 284 individuos (25.1 %), *L. vannamei* con 1 311 individuos (14.4 %) y *F. californiensis* con 854 individuos (9.4 %) (Cuadro N° 3).



**Cuadro 3.** Porcentaje de postlarvas colectadas durante los períodos de luna llena y luna nueva

| Especie                  | Total de individuos para Luna Llena |             | Total de individuos para Luna Nueva |             |
|--------------------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-------------|
|                          | Total                               | Porcentaje  | Total                               | Porcentaje  |
| <i>L. occidentalis</i>   | 4652                                | 51,1%       | 1506                                | 51,9%       |
| <i>L. stylirostris</i>   | 2284                                | 25,1%       | 576                                 | 19,8%       |
| <i>L. vannamei</i>       | 1311                                | 14,4%       | 471                                 | 16,2%       |
| <i>F. californiensis</i> | 854                                 | 9,4%        | 349                                 | 12,0%       |
| <b>TOTALES</b>           | <b>9101</b>                         | <b>100%</b> | <b>2902</b>                         | <b>100%</b> |

**Abundancia de postlarvas de camarones peneidos por mes de colecta**

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Sangronis (2002) y Ramos-Cruz y Ramos-Santiago (2006) quienes señalan que las mayores capturas se dieron en los periodos de luna llena. Por el contrario, García y Le Reste (1981) mencionan que generalmente las capturas de postlarvas se incrementan durante el periodo de luna nueva, aunque también se han reportado pulsos importantes en fases de luna llena

La prueba de Kruskal Wallis demostró que existe diferencia altamente significativa entre la abundancia de las especies colectadas (*L. occidentalis*, *L. stylirostris*, *L. vannamei* y *F. californiensis*) durante todo el período de colecta ( $H= 21,7601$   $p<0,0001$ ). Del mismo modo, a nivel mensual, el análisis estadístico de Kruskal Wallis mostró diferencias altamente significativas ( $H= 36,7601$   $p < 0,0001$ ) entre las muestras de postlarvas colectadas.

Entre los meses de colecta por especies se encontró diferencias altamente significativas para las especies *L. occidentalis* y *L. stylirostris* y diferencias significativas para *L. vannamei*; no así para *F. californiensis* la cual no presentó diferencias significativas entre los meses.

- L. occidentalis* → H= 16,7958; p<0,0001; altamente significativas  
*L. stylirostris* → H= 20,1054; p<0,0001; altamente significativas  
*L. vannamei* → H= 13,1196; p<0,05; diferencias significativas  
*F. californiensis* → H= 10,0575; p>0,05; no hay diferencias significativas

Los meses de marzo y abril con 1 519 y 2 342 individuos respectivamente destacaron como los meses con mayor abundancia durante la estación seca. Por su parte, en la estación lluviosa se pudo observar abundancia de postlarvas durante todos los meses en que se realizaron las colectas, con valores de 3 202, 2 319 y 1 892 individuos respectivamente (Cuadro 4).

**Cuadro 4.** Número total de individuos de cada especie (*L. occidentalis*, *L. stylirostris*, *L. vannamei*, *F. californiensis*) para cada mes de colecta.

| Especie                  | Número total de individuos para los diversos meses de colectas |       |       |       |       |       | Totales |
|--------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
|                          | Febrero  | Marzo | Abril | Sept. | Oct.  | Nov.  |         |
| <i>L. occidentalis</i>   | 299  | 612   | 926   | 1576  | 1478  | 1267  | 6158    |
| <i>L. stylirostris</i>   | 114  | 208   | 546   | 967   | 599   | 427   | 2861    |
| <i>L. vannamei</i>       | 211  | 390   | 607   | 363   | 118   | 93    | 1781    |
| <i>F. californiensis</i> | 105  | 309   | 263   | 296   | 124   | 105   | 1202    |
| <b>TOTALES</b>           | 729  | 1 519 | 2 342 | 3 202 | 2 319 | 1 892 | 12 002  |

**Abundancia de postlarvas de camarones peneidos por estación de colecta**

Cabe destacar que durante los meses de septiembre y octubre se dieron los mayores picos de abundancia para las especies *L. occidentalis* y *L. stylirostris*, la cual disminuyó paulatinamente hasta el mes de octubre, estas dos especies se han caracterizado por ser las más abundantes en el área de estudio por lo que se recomienda hacer un análisis sobre los meses de veda establecidos por ley para estas especies.

Otro mes representativo durante la estación seca fue abril para las especies *L. occidentalis*, *L. stylirostris* y *L. vannamei* con valores de 926, 546 y 607 individuos respectivamente, resultados éstos que coinciden con los obtenidos por D´Croz *et al.* (1978) y Araúz (2004), al señalar que la mayor abundancia de *L. occidentalis* y *L. stylirostris* generalmente ocurre entre mayo y octubre, y que de noviembre a marzo, la proporción de esta especie disminuye debido a que la población cumple un ciclo generacional e inicia otro, por lo tanto se encuentra una generación abatida por la mortalidad natural y pesca, por un lado, y por el otro los nuevos individuos resultado del desove de la generación anterior, se encuentran como juveniles en los estuarios, además de que en estos meses se registran los máximos de caudal y de precipitación que coinciden también con las mínimas de salinidad . De igual manera, estos resultados coinciden con Andrade & Stotz (1999), quienes encontraron que existen dos reclutamientos al año, el primero alrededor de abril y el segundo entre septiembre y octubre.

Durante la estación seca *L. vannamei* superó en abundancia mensual a *L. stylirostris*; mientras que en la estación lluviosa ocurre lo contrario, cuando *L. stylirostris* supera a *L. vannamei* en número de individuos por mes, resultados éstos que coinciden con los obtenidos en el Golfo de Parita, cuando señalan que en la variación mensual de las especies colectadas, las postlarvas de *L. stylirostris*, sólo fue superada en abundancia por *L. vannamei* en la estación seca; mientras que *L. stylirostris* sigue siendo la especie dominante en la estación lluviosa si la comparamos con *L. vannamei*. El hecho de que *L. stylirostris* sea más abundante en la estación lluviosa, se puede relacionar con la disminución de la salinidad durante la época debido al aumento de las lluvias y a una mayor descarga de agua dulce de los ríos que vierten sus aguas al sistema, ya que es conocido que esta especie prefiere bajas salinidades durante los estadios postlarvales y juveniles (García & Le Reste, 1981; Mair *et al.*, 1982).

Los resultados obtenidos demuestran la presencia de postlarvas de camarones peneidos durante todos los meses en que se realizó el estudio lo cual se puede atribuir a las condiciones climáticas estables

que mantienen márgenes de variación muy estrechas en el área de estudio, lo que nos indica que los mismos se reproducen durante todo el año, los picos de desove ocurren probablemente en agosto pues estas postlarvas ya tienen aproximadamente un mes.

En general, la distribución de las postlarvas en el estero en las cuatro estaciones no muestra diferencias significativas de acuerdo a la prueba estadística de Kruskal Wallis ( $H=3,3928$   $p>0,05$ ). Sin embargo, al analizar individualmente la distribución de cada especie en las cuatro estaciones, esta prueba sugiere que la distribución de *L. occidentalis* entre los sitios estudiados es diferente, observándose que la mayor abundancia ocurre en la estación 3 (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Número total de individuos de cada especie (*L. occidentalis*, *L. stylirostris*, *L. vannamei*, *F. californiensis*) para cada estación.

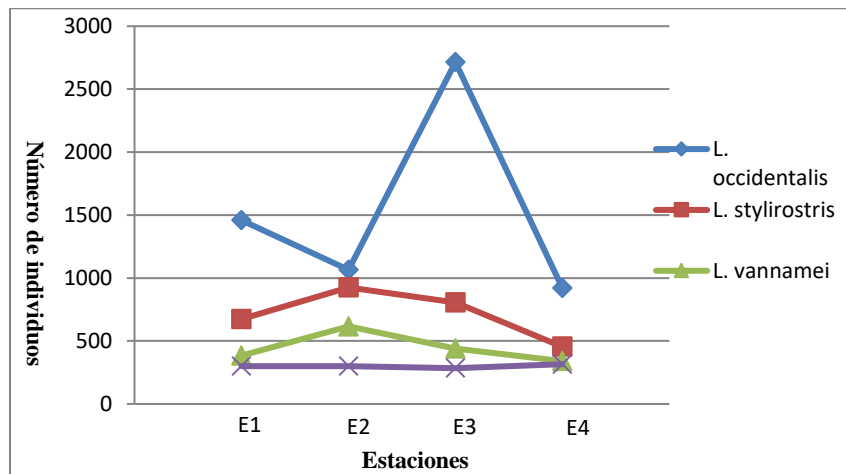
| Especie                  | Número total de individuos por estación |       |       |       | Totales |
|--------------------------|---|-------|-------|-------|---------|
|                          | E1                                      | E2    | E3    | E4    |         |
| <i>L. occidentalis</i>   | 1459                                    | 1065  | 2714  | 920   | 6158    |
| <i>L. stylirostris</i>   | 675                                     | 925   | 807   | 454   | 2861    |
| <i>L. vannamei</i>       | 384                                     | 616   | 441   | 340   | 1781    |
| <i>F. californiensis</i> | 301                                     | 301   | 284   | 316   | 1202    |
| <b>TOTALES</b>           | 2 819                                   | 2 907 | 4 446 | 2 030 | 12 002  |

*L. occidentalis* →  $H= 7,9362$ ;  $p<0,05$ ; diferencias significativas  
*L. stylirostris* →  $H= 1,5550$ ;  $p>0,05$ ; no hay diferencias significativas  
*L. vannamei* →  $H= 0,5504$ ;  $p>0,05$ ; no hay diferencias significativas  
*F. californiensis* →  $H= 0,5481$ ;  $p>0,05$ ; no hay diferencias significativas

Al analizar el número de individuos encontrados en cada estación se observó que la estación E3 mostró la mayor abundancia de especies con un total de 4 446 individuos, en donde *L. occidentalis* es la especie más abundante con 2 714 individuos seguida de *L. stylirostris* con 807 individuos en la misma estación (Cuadro 5).

Durante todo el periodo de estudio, tanto en la estación seca como en la estación lluviosa, *L. occidentalis* demostró ser la especie más abundante en las 4 estaciones con valores de 1 459 individuos en la E1, 1 065 en la E2, 2 714 en la E3 y 920 en la E4. En este sentido D’Croz *et al.* (1978) señala que *L. occidentalis* es la especie predominante desde Panamá, hasta el Ecuador.

La siguiente especie que demostró ser abundante en las cuatro estaciones fue *L. stylirostris* con picos de abundancia en las estaciones E2 y E3 (Fig.4).



De acuerdo a nuestros resultados, y en referencia a la abundancia de individuos, podemos deducir que el Estero Caté representa un área de crianza importante para las especies *L. occidentalis*, *L. stylirostris* y *L. vannamei*.

Con respecto a la poca abundancia de *F. californiensis* en nuestro estudio, podemos comentar que el Estero Caté no presenta las condiciones favorables para el desarrollo de las etapas iniciales de esta especie en particular. Esta inferencia se complementa con lo expresado por Romero *et al.* (2004) quien comenta que *F. californiensis* se ha clasificado como especie oceánica que puede o no penetrar a estos ecosistemas. Incluso, se ha mencionado que esta especie depende tan poco de las lagunas costeras que podría o no entrar en ellas durante sus estadios tempranos (Leal-Gaxiola *et al.*, 2001).

### CONCLUSIONES

- Se colectaron 4 especies de postlarvas de camarones peneidos: *Litopenaeus occidentalis*, *Litopenaeus stylirostris*, *Litopenaeus vannamei* y *Farfantepenaeus californiensis*, esta última encontrándose de manera restringida.
- Las postlarvas de la especie *Litopenaeus occidentalis* predominan sobre las otras tres especies colectadas en un 51.30 %.
- Los parámetros físico-químicos estudiados (salinidad, temperatura y oxígeno disuelto) mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las épocas seca y lluviosa.
- Existe correlación negativa (inversa) entre la salinidad y la abundancia de postlarvas de *L. occidentalis*, mientras que para *L. vannamei* la correlación es positiva en el área de estudio. Esta última además presentó correlación negativa (inversa) con el oxígeno disuelto. La temperatura no mostró relación alguna con la abundancia de postlarvas.
- La salinidad fue el parámetro físico-químico con mayor influencia en la abundancia de postlarvas de camarones peneidos en el Estero Caté.

- En términos generales, la época lluviosa constituyó el período del año con mayor abundancia de postlarvas de camarones peneidos en el área de estudio.
- En el Estero Caté, abril y septiembre destacaron como los meses del año con mayor abundancia de postlarvas de camarones peneidos.
- El Estero Caté constituye un área natural de crianza importante para el desarrollo de camarones peneidos, particularmente para las especies *L. occidentalis*, *L. stylirostris* y *L. vannamei*.
- Los estudios acerca de postlarvas de camarones peneidos amplían los conocimientos sobre la biología de estas especies, lo que permite reforzar los sistemas de manejo en un área determinada y de esta manera poder garantizar la sostenibilidad del recurso.

## REFERENCIAS

Andrade, G. J. 1992. Abundancia, disponibilidad y variación estacional de las postlarvas de camarón blanco (*Penaeus schmitti*), en Caño Sagua. Estado de Zulia. Zootecnia Tropical. Vol. 10(2): 117-130.

Andrade, G., & W. Stotz 1999. Crecimiento y mortalidad del camarón blanco (*Penaeus schmitti*) en el Lago de Maracaibo, Venezuela. Zootecnia Tropical. Vol. 17(1): 63-89.

Araúz, D. 2008. Caracterización de las pesquerías industrial y artesanal del camarón y langosta en Panamá. OSPESCA-FAO.

Audelo-Naranjo J., O. Zamudio-Armenta, & J., Madero-Pérez. 1999. Comparación de la tasa de crecimiento de *Penaeus vannamei* (Decápoda: Penaeidae) en cultivos semi-intensivos de invierno y verano. Rev. Biol. Trop., 47(1-2); 119-121.

Barton, D. R., R.F., Shaw, W. H., Herke, & R. H., Blanchet, 1993. Recruitment of postlarval and juvenile brown shrimp (*Penaeus aztecus Ives*) from offshore to estuarine waters of the Northwestern Gulf of Mexico. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 36: 377-394 p.

Benfield, M. C. & R. G. Downer, 2001. Spatial and temporal variability in the near shore distributions of postlarval *Farfantepenaeus aztecus* along Galveston Island, Texas. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52, 445-456 p.

Briceño, H. 1989. Presencia de postlarvas juveniles del camarón (Género *Penaeus*) en la desembocadura del río Matícora, costa sureste del Golfo de Venezuela, relacionado con factores ambientales. LUZ-FEC, Maracaibo, Venezuela. 72pp. (Tesis de Lic. Biología).

Browder, J. A. & D., Moore. 1981. A new approach to determining the quantitative relationship between fishery production and the flow of fresh water to estuaries. *Proceedings of the National Symposium on Freshwater Inflow to Estuaries*. U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services. In: Cross, R. y Williams, D. (eds.) Vol. 1. 403-430

Caillouet, C. N., W. J., Pret, & R. J., Dugas. 1970. Diel fluctuations in catch of postlarval brown shrimp *Penaeus aztecus* (Ives), with the Renfro beam trawl. *Bull. Mar Sci.* 20(3): 721-730

Cámara, A. R., Díaz, F., Martínez, J., Morón, M., Gómez, E., Tabares y A., Vega, A. 2004. Directrices para la conservación y desarrollo integral de un humedal Centroamericano. Golfo de Montijo (Litoral del Pacífico, Panamá). ANAM-Cooperación Española. 295 p.

D'CROZ, L. 1976. Estuarios: Recurso desestimado. *Conciencia*, Universidad de Panamá. 1-9(2):3.

D'Croz, L., F., Chérigo, & N., Esquivel. 1978. Observaciones sobre la biología y pesca del camarón blanco (*Penaeus spp*) en el Pacífico de Panamá. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología*.



D’Croz, L. & B., Kwiecinski. 1980. Contribución de los manglares a las pesquerías de la bahía de Panamá. *Rev. Biol. Trop.* 28: 13-29.

D’Croz, L. & A., O’Dea, 2007. Variability in upwelling along the Pacific shelf of Panama and implications for the distribution of nutrients and chlorophyll. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73: 325-340.

Escoto, R. 1995. Distribución, abundancia y estacionalidad de postlarvas de camarones peneidos en el Estero Real, Nicaragua. *Actas del Simposium “Ecosistema de Manglares en el Pacífico Centroamericano y su recurso de postlarvas de camarones peneidos. El Salvador. actas del simposium. 321-349 pp.*

Flores, A., A. J., Sánchez, L. A., Soto, 1996. Distribución de camarones (Decápoda: Penaeidae) en una laguna costera tropical del suroccidente del Golfo de México. *Avicennia*, 4/5: 1-12.

Forbes, A. T. & M. C., Benfield. 1986. Tidal behavior of postlarval penaeid prawns (Crustacea decapoda Penaeidae) in southeast African estuary. *Journal Exp. Mar. Biol. Ecol.* 102, 23-34 p.

Gaceta Oficial N°24963 del 8 de enero de 2004. Decreto Ejecutivo N° 158 del 31 de diciembre de 2003.

García, S. & L., Le rest. 1986. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. FAO. Documento Técnico de Pesca 203: 180.

Leal-Gaxiola, A., J. López-Martínez, E. A., Chávez, S., Hernández-Vázquez. y F., Méndez-Tenorio. 2001. Interannual variability of reproductive period of the brown shrimp, *Farfantepenaeus californiensis* (Holmes, 1900) (Decapoda, Natantia). *Crustaceana*, 74(9): 839-851.

Mair, McD. J. 1980. Salinity and water type preferences of four species of postlarval shrimp (*Penaeus*) from West México. *J. Exp.*

Mar. Biol. and Ecol. 45: 69-82.

Mair, McD. J., J. L., Watkins & D.I., Williamson. 1982. Factors affecting the migration of postlarval Penaeid shrimp into a Mexican Lagoon System. Oceanologica Acta, Proceedings International Symposium on Coastal SCOR/IABO/UNESCO; Bordeaux, France, pp. 339 – 345.

Mate, J. 2006. Análisis de la situación de la pesca en los golfos de Chiriquí y de Montijo. The Nature Conservancy. 68 pp.

M.I.D.A. 1987. Guía para la Captura y Manejo de Postlarvas de Camarones Peneidos. Ministerio de desarrollo Agropecuario. Dirección Nacional de Acuicultura. 26 p.

Miles, C. 1968. Observación sobre las medidas de control de los recursos acuáticos vivientes con referencia especial al camarón. Actas de la Conc. Cient. Mundial sobre Biol. Y Cult. De Camarones y Gambas. In: FAO. Fish. Rep., (57):2 193-204.

Obarrio, J. L. 1959. Research on the shrimp fishery of Panama. II ann. sess., Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst. 15-18 nov. 1958.

Pretto, A. 1984. Manual de cría de camarones peneidos en estanques de aguas salobres. Ministerio Nacional de Acuicultura, Panamá.

Ramos Cruz, S. y E., Ramos Santiago. 2006. Abundancia relativa de postlarvas de camarones peneidos en la Bahía Salinas del Marqués, Golfo de Tehuantepec, México. Marzo a junio de 1999. Revista de Biología Marina y Oceanografía 41(1): 121-128

Rodríguez - DE LA Cruz, M. C. 1981. Aspectos pesqueros del camarón de alta mar en el pacífico mexicano. Ciencia Pesquera 1(2)1-19.

Romero, J. C., E. A., Aragón-Noriega, M. M., Manzano, C. A., Salinas & A. R., García. 2004. Periodo reproductivo del camarón café

*Farfantepenaeus californiensis* (Holmes 1900) en la Laguna Costera de Agiabampo, Sonora/Sinaloa, México. *Ciencias Marinas*, 30(3): 465-475.

Salgado, R. 1976. Efecto de la temperatura sobre migración de *Penaeus stylirostris* en el estero Sta. Cruz, Sonora durante 1975. *Mem. Simp. Biol. Dinám. Poblac. Camarones*. 371-374.

Salini, J. P., S. M. J., Blaber & D. T., Brewer. 1990. Diets of piscivorous fishes in a tropical Australian estuary with particular reference to predation on penaeid prawns. *Mar. Biol.* 105: 363-374.

Sangronis, C. & L., García. 1995. Presencia y Disponibilidad de Reproductores Silvestres del Camarón Blanco *Penaeus schmitti* en la Costa Sur-Oeste del Golfo de Venezuela. *Revista Investigaciones Científicas. U.N.E.R.M.B. Estado Zulia-Venezuela*. 1(1): 25-32.

Sangronis, C., L., R., García, Buonocore y H., Briceño. 1998. Presencia de Postlarvas y Juveniles del Camarón Blanco (*Penaeus schmitti*) en la Ciénaga Los Olivitos. Estuario de Maracaibo y su Relación con Factores Físico-Químicos. *Revista Investigaciones Científicas. U.N.E.R.M.B. Estado Zulia-Venezuela*. 4(1): 53-58.

Sangronis, C., L., R., García, H., Buonocore, H., Briceño & A., Godoy. 2002. El camarón blanco *Litopenaeus schmitti* presente en la Ciénaga Los Olivitos (Zulia-Venezuela) y su relación con algunos factores físico-químicos. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*. Vol. 36(1): 12-25

Solís-Ibarra, R., J. S., Calderón-Pérez & S., Rendón-Rodríguez. 1993. Abundancia de postlarvas del camarón blanco *Penaeus vannamei* (Decapoda Penaeidae) en el litoral del Sur de Sinaloa, México, 1984-85. *Rev. Biol. Trop.*, 41(3); 573-578.

Vega, A. J., 2004. Evaluación del recurso Pesquero en el Golfo de Montijo. *Impresiones Marín. Panamá*. 56 pp.

Yoong, B. f., & B. Reinoso. 1983. Manual práctico para la identificación de postlarvas y juveniles de cuatro especies de camarones marinos. Biol., Scient. Tec. 6(2); 1-42.

*Recibido 04 de enero de 2019, aceptado 20 de junio de 2018.*