

OBSERVACIONES SOBRE LA BIOLOGIA DEL CAMARON AZUL

(*Penaeus stylirostris* Stimpson)

Por: Henry von Prahl (*)
Marcial Gardeazábal (**)
Rafael Arreaza (***)

I — INTRODUCCION

Al iniciar los estudios de la biología del camarón azul *Penaeus stylirostris* Stimpson con miras a su cultivo en estanques artificiales, encontramos una serie de obstáculos, siendo el más importante la falta sensible de literatura especializada. Ante esta necesidad, hemos decidido recopilar las notas tomadas durante cuatro años (1974-1977) de continuas observaciones y estudios, con el fin de contribuir un poco al conocimiento de esta especie, que ofrece grandes posibilidades de explotación, sobre todo en el campo de la acuicultura.

Con este trabajo no pretendemos decir la última palabra en la materia, sino por el contrario, despertar el interés por esta especie y si es posible, estimular a otros investigadores.

Nombre válido. - *Penaeus (Lithopenaeus) stylirostris* Stimpson.

Nombre vulgar. (Colombia). - Langostino, camarón blanco, camarón azul.

Sistemática. - (Según Waterman and Chace, 1960):

Phylum Artrópoda
Clase Crustácea
Subclase Malacostraca
Serie Eumalacostraca
Superorden Eucarida
Orden Decápoda
Suborden Natantia
Sección Penaeidea
Familia Penaeidae
Subfamilia Penaeinae
Género *Penaeus*
Subgénero *Lithopenaeus*
Especie *Stylirostris*.

Nota: El género *Penaeus* fue introducido por Fabricius, 1798, Suppl. Ent. Syst.: 385, 408.

(*) Universidad de los Andes, Departamento de Ciencias Biológicas.

(**) Acuicultura del Guayas, Guayaquil.

(***) Banco de la República, Fondo Financiero Agropecuario. Bogotá.

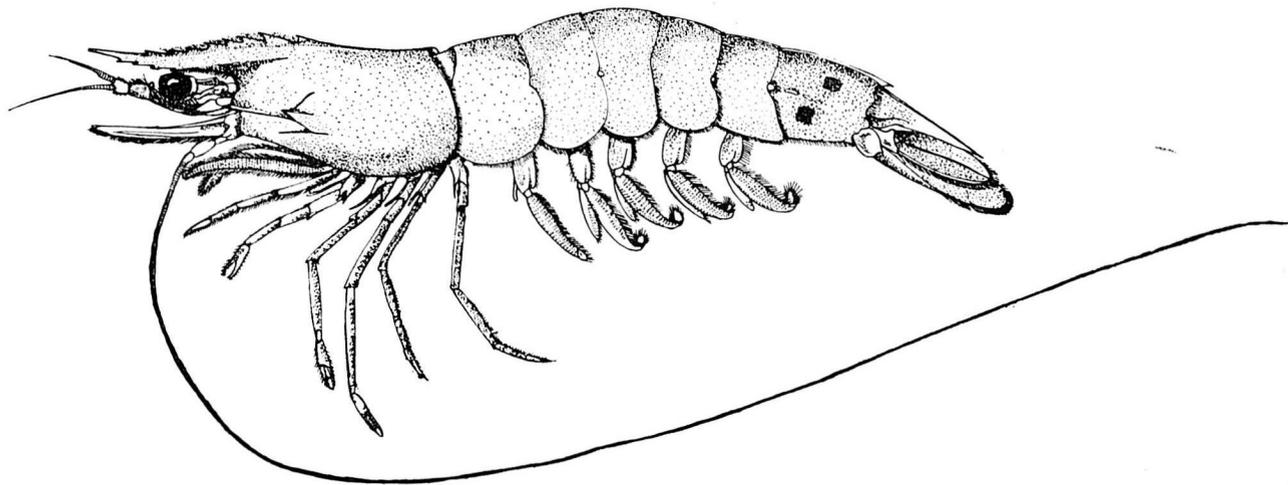


Figura 7. — *Penaeus* (L.) *stylirostris* Stimpson. Vista general.

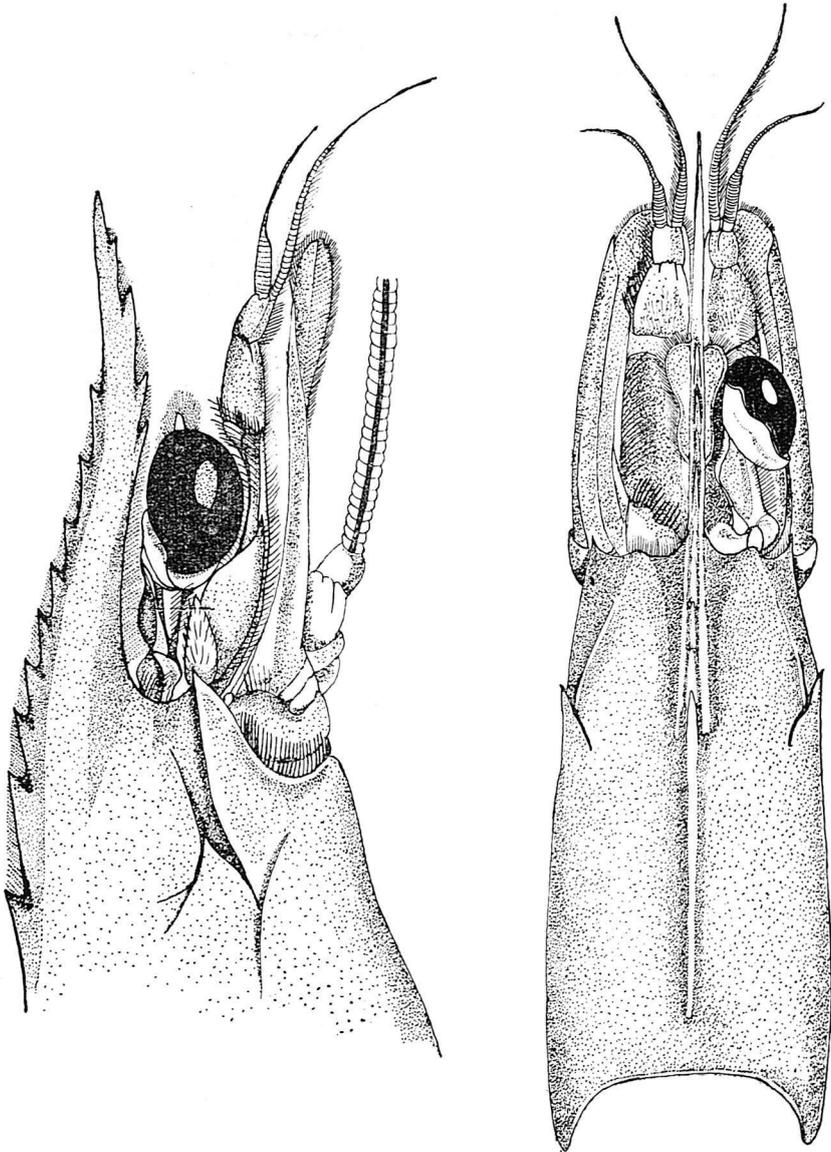


FIGURA 8. — *Penaeus* (*Litopenaeus*) *stylirostris* Stimpson. Rostrum, macho 58.2 mm. l. t., Bocas del Río Guapi, Cauca.

II DESCRIPCION

Rostrum. — Fórmula rostral: $\frac{7 - 9, \quad 8}{3 - 6 \quad 5}$ moda $\frac{8}{5}$

El diente epigástrico está separado de los demás dientes dorsales por un espacio y presenta un tamaño relativamente pequeño en comparación al resto de estos dientes. A partir del segundo diente dorsal se observa cierta continuidad, excepto el último diente dorsal, el cual está separado del penúltimo por un espacio relativamente grande (esto ocurre en animales que presentan más de 7 dientes dorsales). El tercio anterior dorsal del rostrum está libre de dientes y presenta una acentuada curvatura hacia arriba, la cual es mucho más pronunciada en ejemplares juveniles. En la región ventral, el tercio anterior del rostrum presenta dientes regulares, que se prolongan hasta la altura del penúltimo diente dorsal.

A partir del diente epigástrico se observa un levantamiento de la hoja rostral, la cual decrece paulatinamente en altura a medida que alcanza el último diente dorsal.

El surco gastrofrontal termina en el primer diente ventral. La carina postorbital es relativamente corta y delgada; termina a la altura del diente epigástrico. El surco adrostral es poco profundo y corto, de la misma longitud que la carina postorbital. (Figura 8)

Caparazón. Corte en relación a la longitud total (1 a 2). No presenta surco ni carina gastrofrontal. El surco orbitocantenal es ancho en la región anterior y se estrecha en la región posterior a la altura de la espina hepática. Carina gastrorbital muy marcada y corta. La carina antenal está muy acentuada y termina a la altura de la espina antenal. El surco cervical es poco profundo en su región distal, pero se profundiza a medida que alcanza el borde posterior de la espina hepática. La carina hepática se origina en la zona basal de la espina hepática y presenta una suave pendiente anteroventral.

La espina antenal es aguda, aunque relativamente corta. La espina hepática está bastante acentuada y termina en punta aguda. (Figura 8).

Anténulas. Flagelo lateral corto, más o menos equivalente a la mitad del pedúnculo antenular. Flagelo interno largo; presenta la misma longitud del pedúnculo antenular. El flagelo externo presenta en los machos un aplanamiento dorsoventral en los 2/3 anteriores de su superficie.

El estilocerito llega hasta el borde posterior del primer segmento antelunar.

El prosartema se extiende hasta la porción basal del segundo segmento antelunar. (Figura 8).

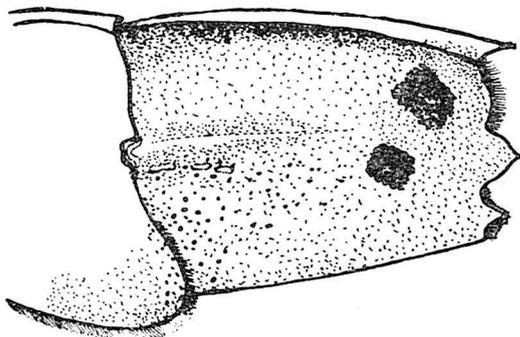


FIGURA 9. — Sexto segmento abdominal, que muestra las dos manchas laterodorsales y quilla dorsal.

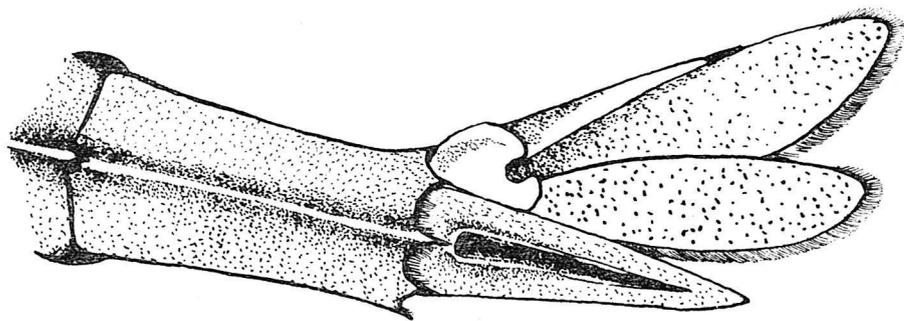


FIGURA 10. — Vista dorsal del sexto segmento abdominal y el surco medial profundo del Telson.

Antenas. El escafocerito es largo y alcanza con su espina el borde anterior del tercer segmento antenular. El carpocerito es aproximadamente $1\frac{1}{4}$ de veces más largo que ancho; alcanza con su porción distal la base del ojo. El flagelo antenal es supremamente largo, dos y media veces el tamaño corporal del animal.

Apéndices torácicos. El primer pereópodo se extiende hasta el borde distal del carpocerito. El segundo pereópodo llega con su propodio hasta el borde distal de los $\frac{3}{4}$ proximales del segundo segmento antenular. El tercer pereópodo sobrepasa los pedúnculos antenulares y limita con la región distal del escafoce-

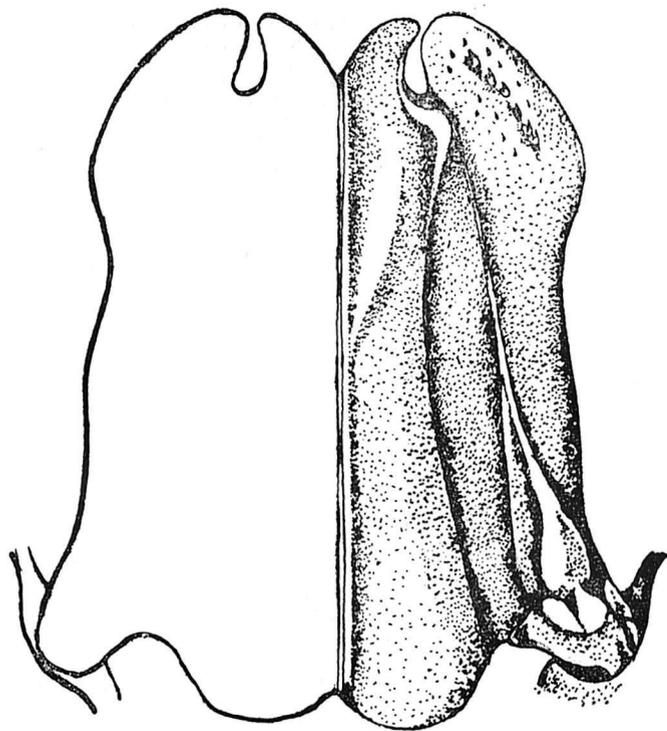


FIGURA 11. — *Penaeus* (*Litopenaeus*) *sytilirostris* Stimpson. Petasma, superficie interna, macho 59.2 mm. L. C., de Yurumanguí, Valle del Cauca.

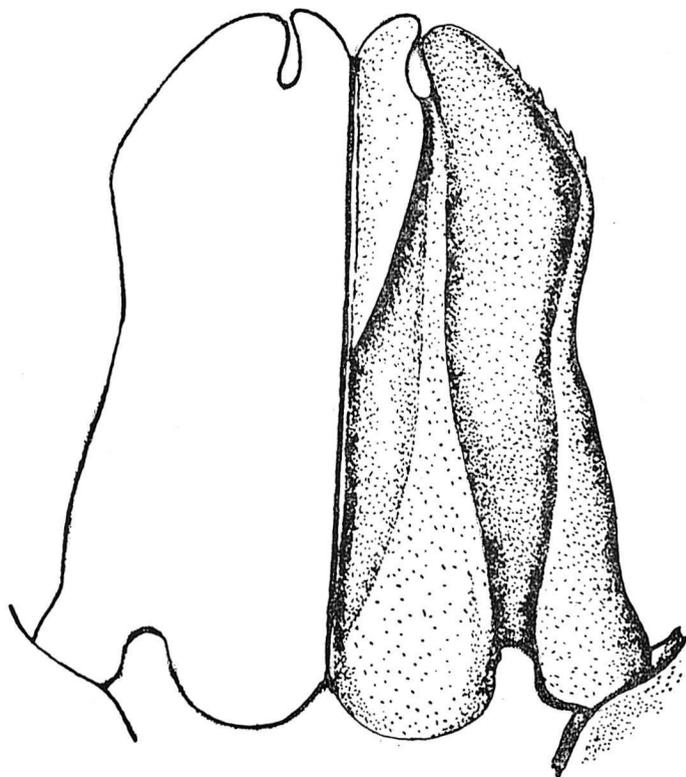


FIGURA 12. — *Penaeus* (*L.*) *stylirostris* Stimpson. Petasma, superficie externa, macho 59.2 mm. L. C., de Yurumanguí, Valle del Cauca.

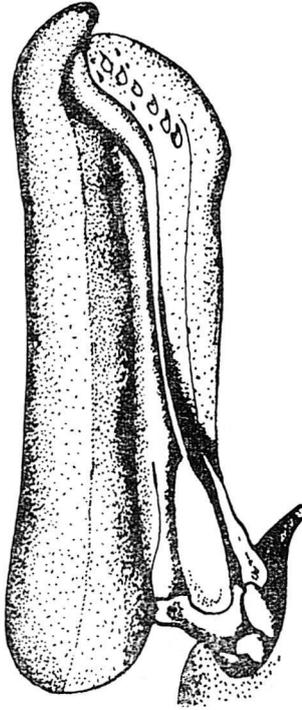


FIGURA 13. — *Penaeus* (L.) *stylirostris* Stimpson Petasma, vista lateral, macho 59.2 mm. L. C. de Yurumanguí, Valle del Cauca.

rito. El cuarto pereópodo sobrepasa el carpocerito con los $\frac{3}{4}$ del propodio. El quinto pereópodo sobrepasa al cuarto por $\frac{1}{2}$ dactilo. Todos los pereópodos presentan oxopoditos y pleurobranquias. Los tres primeros pereópodos tienen un par de artrobranquias y una mastigobranquia. El cuarto pereópodo solo tiene una artrobranquia, la cual falta completamente en el quinto pereópodo.

Abdomen. Presenta una carina que se inicia en la región media dorsal del tercer segmento abdominal. Esta carina aumenta en altura hasta alcanzar forma de quilla; termina en punta al alcanzar el borde dorso-distal del sexto segmento.

El quinto y el sexto segmento presentan cicatrices, en la región medio-lateral, siendo la del sexto segmento mucho más larga.

Existen generalmente dos manchas en el extremo posterior dorso-lateral del sexto segmento. (Estas manchas típicas, solo se

presentan en *P. stylirostris*, manifestándose con mayor o menor intensidad). (Figura 9).

Telsón: De estructura cónica aguda, termina en punta y presenta un surco medial bastante profundo. Este surco redondeado en la región anterior, va estrechándose a medida que alcanza el extremo posterior del telsón. (Figura 10).

Petasma. El lóbulo lateral sobrepasa con sus proyecciones distomediales en forma de gancho redondeado a los lóbulos mediales. El lóbulo lateral presenta sobre su superficie externa, cerca al borde ventro-medial una hilera irregular de denticulos, formados generalmente por 7 dientes grandes en forma de garra.

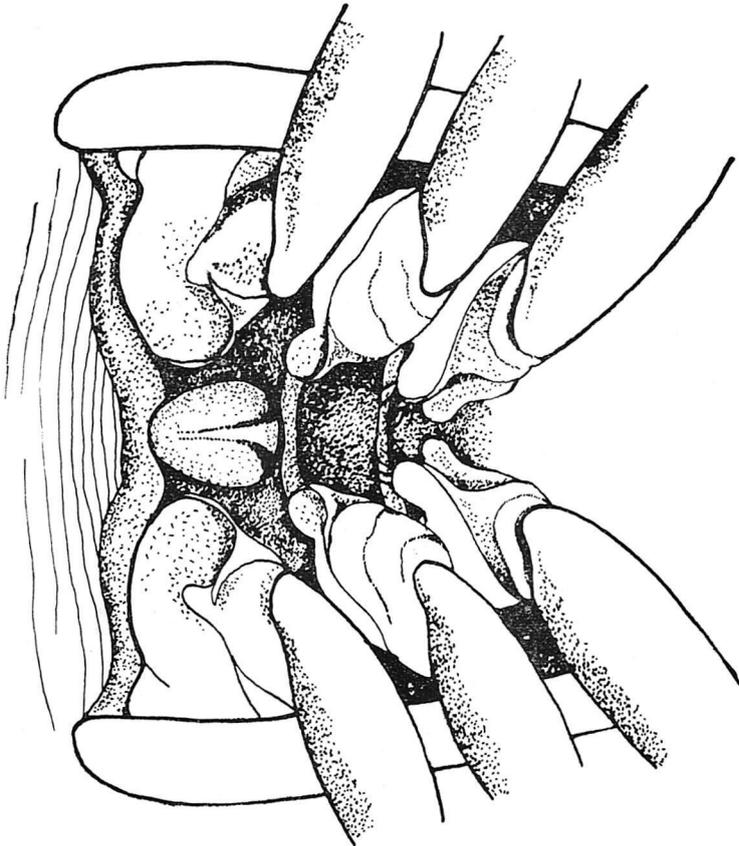


FIGURA 14. — *Penaeus* (L.) *stylirostris* Stimpson. Telcym, hembra 60 mm., L. C. de Playa Blanca, Cauca.

La porción ventromedial presenta proyecciones terminales redondeadas. Entre el lóbulo dorsomedial y el lóbulo ventromedial se observa un pliegue, que se prolonga hasta la base de las proyecciones distomediales. (Figuras 11, 12 y 13).

Thelycum (Télico). De tipo abierto. El esternito XIV está bordeado por dos costillas paralelas que enmarcan una elevada prominencia subcónica rígida, que presenta una quilla medial muy

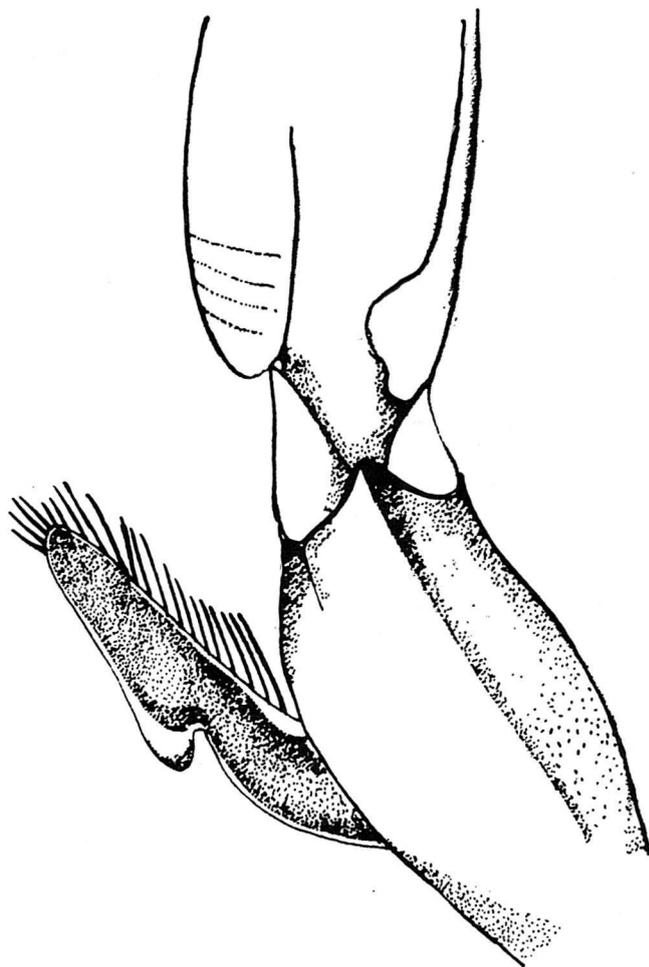


FIGURA 15. — *Penaeus* (L.) *stylirostris* Stimpson. Rudimento del petasma, hembra 60 mm., L. C., de Playa Blanca, Cauca

marcada. Hay una fuerte placa medial en el esternito XIII que se prolonga hasta la costilla del cuarto par de pereópodos. En el esternito XII se presentan dos proyecciones semicirculares provistas de cerdas. (Figura 14).

Rudimento del petasma. Como en los machos, las hembras presentan en el primer par de pereópodos, endopoditos transformados en petasma, con la única diferencia de que su desarrollo es rudimentario. Este rudimento se caracteriza en *P. stylirostris*, por tener forma de punta de harpón, con el borde interno poblado por sedas. (Figura 15).

Color. Presenta una coloración general azulosa, como consecuencia de la presencia de un sin número de cromatóforos azules que se concentran sobre todo a lo largo de la superficie dorsal del abdomen, telson y urópodos. Los bordes inferiores de las semitas abdominales y los pleópodos, presentan una coloración que va desde el púrpura escarlata hasta el anaranjado. La superficie lateral posterior del cefalotórax tiene cromatóforos más oscuros.

Es frecuente encontrar ejemplares de color muy oscuro y otros claros, dependiendo del sustrato sobre el cual vivan.

Los ejemplares recién mudados, tienen un color anaranjado o rojo ladrillo.

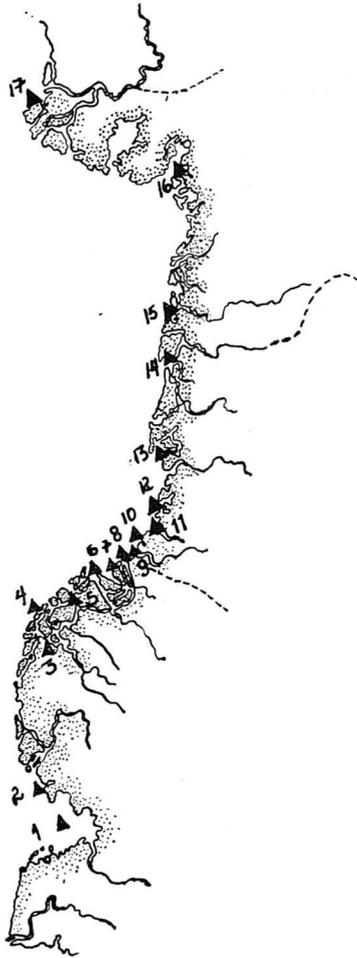
III DISTRIBUCION EN COLOMBIA

Se hicieron una gran cantidad de muestreos, tanto con chinchorros de playa como con buques titiseros (tipo mosquito) de bajo calado, desde Punta Charambirá hasta la ensenada de Tumaco.

Lugares de colecta:

1. Ensenada de Tumaco (Nariño)
2. Isla del Gallo, Salahondita (Nariño)
3. Playas de Mulatos (Nariño)
4. Delta del Sanquianga (Nariño)
5. Bazán, delta del Tapaje (Nariño)
- 6, 7, 8. Bajos de Chicoperes (Nariño)
9. Bocas del Río Guapi (Cauca)
10. Playa de los Obregones (Cauca)
11. Bocas del Quiroga (Cauca)
12. Playa Blanca (Cauca)
13. Punta del Coco (Cauca)
14. Bocas del Naya (Valle)
15. Yurumanguí (Valle)
16. Bahía de Buenaventura (Valle)
17. Punta Charambirá, delta del Río San Juan (Chocó).

(Ver mapa).



MAPA 1. — Lugares de colecta de *Penaeus stylirostris* Stimpson.

IV REPRODUCCION

Madurez sexual. Los machos alcanzan la madurez al unirse completamente los lóbulos interiores de los endopoditos petasmales, configurando de esta forma un petasma desarrollado y funcional. Se ha observado que la unión del petasma se inicia en individuos que presentan tallas que van de los 128 mm. hasta los 137 mm. de longitud total. No se conoce la talla mínima a la cual maduran las hembras, pero animales de 162 mm. de longitud total, presentan generalmente ovarios en estado de madurez II (Ver escala de maduración).

Desarrollo del ovario. En hembras maduras se presentan dos ovarios parcialmente fusionados que se extienden a lo largo del cefalotórax y el abdomen.

Hasta el momento se han diferenciado cuatro estadios de madurez gonadal, basando su diferenciación en los cambios estructurales y de coloración que presentan a medida que van madurando.

I. Estadio uno. Ovarios poco visibles y translúcidos.

II. Estadio dos. Ovarios con desarrollo apreciable, de color amarillo transparente y cromatóforos superficiales.

III. Estadio tres. Ovarios casi maduros; presentan un desarrollo apreciable, con una coloración básica amarilla opaca, que puede tener tonalidades anaranjadas.

IV. Estadio cuatro. Los ovarios alcanzan su máximo desarrollo, presentan una gran variedad de tonalidades, que van desde el anaranjado hasta el café verde oliva.

Cópula. Al parecer la cópula ocurre entre animales de apareamiento duro, ya que este fenómeno se observa en todos los *Penaeus* que tienen un thelycum de tipo abierto (Pérez Farfante, 1969).

El espermátforo es colocado por el macho, y se pega al thelycum de la hembra mediante una substancia pegajosa secretada con el espermátforo. Las coxas del cuarto y quinto par de pereópodos, en las hembras, presentan proyecciones carnosas laminares, provistas de cerdas, que actúan a manera de tenaza para anclar firmemente el espermátforo al thelycum.

Se ha observado que la mayoría de los individuos de esta especie efectúan la cópula durante las primeras horas de la madrugada. Como áreas nupciales escogen las bocanas estuarinas y playas poco profundas de substrato arenoso.

NOTA.—Durante la cópula los camarones se acercan tanto a la orilla que los pescadores los capturan con canastas o incluso los matan a palos.

Desove. El desove ocurre en aguas poco profundas, influenciadas por condiciones estuarinas. Se han recolectado una gran cantidad de hembras con ovarios completamente maduros (estadio cuatro) en los "bajos" fangosos y zonas estuarinas, con chinchorros y tapos, lo que indica que esta especie no se aleja considerablemente de la costa para desovar.

En la costa sur del Pacífico colombiano (desde Charambirá bocas del San Juan, hasta Cabo Manglares), se ha observado que existe un pico de desove correspondiente a los meses de septiembre, octubre y diciembre.

Sex-ratio. La relación hembras-machos es de 1,1, en poblaciones pre-adultas, capturados con chinchorro durante el reclutamiento.

to. Pero al examinar las muestras capturadas con los barcos camaroneros "Mosquitos", se observó que es superior al número de hembras 1.10: 1.

V. DESARROLLO POSTEMBRIONARIO

Se ha estudiado detalladamente el desarrollo larval en laboratorio, a partir de huevos fértiles obtenidos de hembras grávidas, capturadas en los esteros de Chicoperes (Nariño) y Playa Blanca (Cauca), con redes chinchorreras de arrastre manual. Se observaron cinco subestadios nauplius, tres estadios de protozoa y tres de mysis. Entre el último estadio de mysis y la primera postlarva se encontró una forma de transición, llamada mysis-postlarva o premasticopus. Muestreos regulares con redes de plancton, efectuados en la zona del caño Quiroga (Cauca) y las bocas del Río Sanquianga (Nariño), denotan la presencia de larvas en estadio mysis III, que son empujadas por las corrientes y mareas hasta las bocas estuarianas. Este estadio y las primeras postlarvas, siguen conservando su carácter planctónico y no tienen la capacidad de nadar estuario arriba, siendo arrastradas nuevamente por la acción de refluo hacia afuera. Durante su tercer estadio, la postlarva acentúa su carácter bentónico, adquiriendo la capacidad de fijarse al substrato fangoso de las orillas, escapando así a la acción del refluo de las mareas. Como postlarvas avanzadas suben el estuario, buscando las marismas y caños salobres de poca profundidad. Los juveniles a medida que se desarrollan, buscan aguas más profundas, hasta llegar nuevamente a las bocanas como pre-adultos.

Desarrollo postlarval. Las postlarvas adquieren características bentónicas, al alcanzar un tamaño promedio de 8 mm., longitud total, y presentan un rostrum muy corto e inclinado hacia abajo, que no sobrepasa el pigmento ocular. Fórmula rostral 6/1.

Postlarvas de 10.5 mm. longitud total, tienen un rostrum recto, armado de 7 a 8 dientes dorsales y 3 dientes ventrales.

A los 25 mm. de longitud total se estabiliza la fórmula rostral; presentan de 7 a 9 dientes dorsales y de 3 a 6 dientes ventrales; la región anterior del rostrum no presenta dientes y tiene una marcada curvatura hacia arriba.

Las postlarvas de *P. stylirostris* presentan grandes cromatóforos azules, que se distribuyen regularmente sobre el cuerpo. Las antenas son muy largas y se caracterizan por tener color azul intenso, que permite diferenciar postlarvas avanzadas y prejuveniles de esta especie con otras.

NOTA: *Penaeus vannamei* tiene antenas rojas o anaranjado escarlata. *Penaeus occidentalis*, presenta antenas de color café oscuro.

Crecimiento. Se tiene poca información acerca del crecimiento de estos animales en su medio natural. Pero individuos mante-

nidos en estanques artificiales en la zona de Guapi (Playa de los Obregones), crecieron desde un tamaño inicial de siembra de 22 mm. longitud total, hasta los 178 mm. longitud total en 135 días (sin suministro de dieta artificial).

VI ECOLOGIA

Alimentación. Los individuos adultos y postjuveniles son marcadamente omnívoros; comen prácticamente cualquier cosa, incluso carroña. Se han efectuado exámenes periódicos de contenido estomacal, sin poder llegar a una conclusión de cuál sea el alimento preferido, ya que se presentan variaciones muy grandes a través de todo el año, determinadas seguramente, por la abundancia o ausencia de determinados nutrientes u organismos que puedan ser predados.

Los contenidos más frecuentes están representados por: *Polychaetes*, copépodos, estados larvales de crustáceos, megalopas de brachyuros (Portunidos), camarones Carideos (género *Palaemonetes*), huevos de peces, restos de bivalvos, cefalópodos (*Leliguncula panamensis*), fibras vegetales, corteza de frutos (*Euterpe cuatrecasana*), esporas del helecho *Acrostichum*, grandes paquetes de algas verde-azuladas y diatomeas. Es común encontrar restos de hojas de mangle finamente triturados y detritus orgánicos.

Las postlarvas avanzadas y juveniles se nutren de los ricos bancos de epifiton y cianofíceas que se encuentran en las orillas poco profundas de los caños estuarinos. Las postlarvas ingieren hojas en degradación de mangle para nutrirse del mucus bacteriano que las cubre. Las hojas de *Rhizophora* recién caídas a los caños, tienen una gruesa capa de cera protectora, que es ingerida por las postlarvas y juveniles. Al parecer las postlarvas y juveniles, tienen la capacidad de transformar la cera, por acción de una cerasa, en fosfolípidos. Es muy frecuente ver que las postlarvas y juveniles nadan en aguas superficiales de los caños, filtrando una especie de nata flotante de color café, llamada por los nativos "espuma". Al analizar detalladamente esta nata amarillenta, se vio que se trata de un conglomerado de microalgas, principalmente *Skeletonema*, cianofíceas, restos orgánicos coloidales y microcrustáceos, suspendidos en una verdadera red de burbujas de aire.

Substrato. *P. stylirostris* vive sobre fondos fangosos y fangoarenosos ricos en materia orgánica. Dentro del estuario, las postlarvas, que se refugian entre la maraña de raíces sumergidas de mangle y se esconden debajo de las hojas caídas al fondo, prefieren al parecer substratos ricos en detritus orgánicos y limo. Las formas juveniles se encuentran en caños de mayor profundidad, enterrados durante el día en el substrato limoso blando.

Migraciones. Las larvas son arrastradas por las corrientes costeras y mareas hacia las bocanas de los estuarios, a donde llegan

como postlarvas, conservando aún su carácter planctónico. Dentro del estuario, las postlarvas se desplazan por acción de las mareas y más tarde por movimiento propio hacia los caños de cabecera, buscando substratos y condiciones físico-químicas favorables (áreas nodriza).

Las zonas altas de los estuarios están frecuentemente ocupadas por postlarvas avanzadas de carácter bentónico, que ocupan las orillas poco profundas de substrato limoso. En el río Guapi se observa perfectamente este fenómeno, porque las postlarvas de *P. stylirostris* suben hasta el recodo de El Encanto, a más de 7 kilómetros del mar. A medida que se desarrollan y crecen, migran a zonas más profundas, ocupando las áreas bajas del estuario. Después de permanecer unos 95 días dentro del estuario, se inicia el reclutamiento de los preadultos (animales entre 90 mm. y 105 mm. de longitud total). El reclutamiento se observó y estudió en la ensenada de Timbiquí (Cauca), en donde durante los meses de noviembre y diciembre de 1975 y 1976, se detectaron grandes concentraciones de pre-adultos en la ensenada que migraban hacia Punta Coco, en donde los pescadores nativos los capturan en grandes cantidades con chinchorros titiseros, y los procesan como camarón tití (*Xiphopenaeus riveti* Bouvière).

Temperatura. Según William (1955), los camarones Peneidos soportan temperaturas que van de los 4 hasta los 34°C, mostrando principios de narcotización a temperaturas inferiores de 10°C. En cuanto a temperaturas altas, parece que no se conocen los límites naturales que afectan la fisiología del animal (Costello, 1970).

La costa sur del Pacífico colombiano presenta en sus aguas estuarianas condiciones más o menos estables de temperatura, típicas de las zonas tropicales. Dentro del estuario, sobre todo en los caños poco profundos, se observan cambios de temperatura producidos por los ciclos diurnos y nocturnos, aunque nunca se han registrado lecturas superiores a los 32, ni inferiores a 24°C.

Salinidad. Los camarones Peneidos estuarinos, por el mismo medio físico en el cual viven, están sujetos a cambios bruscos de salinidad. Al parecer, la capacidad osmo-reguladora está estrechamente relacionada con la temperatura y la presencia de iones calcio. Este fenómeno se demostró experimentalmente en los lagos artificiales, en donde las poblaciones mantenidas en estanques poco profundos (60 cm.) y por lo tanto calientes, provistos de montoncitos aislados de conchas de ostras, mostraban una mejor adaptación y crecimiento en aguas poco saladas, de 4 a 8 partes por mil. Esta observación es muy importante, sobre todo si se tienen en cuenta las altas precipitaciones registradas en el litoral pacífico colombiano. Se ha observado que las postlarvas y juveniles tienen una mayor capacidad osmo-reguladora y se han colectado en medios eurihialinos, con lecturas que van de 0 a 22 partes por mil. Los pre-adultos y adultos prefieren al parecer, salinidades más altas, por lo general de 12 a 20 partes por mil. No estamos

seguros de esta afirmación, por no conocer todas las variables que inciden sobre este aspecto, pero por lo menos las recolecciones de individuos adultos, demuestran que prefieren aguas más salobres, mientras que los juveniles y postlarvas se encuentran en aguas casi dulces.

DEPREDADORES

Predación por peces en los estuarios es probablemente la mayor causa de mortalidad entre postlarvas avanzadas y juveniles.

Peces que depredan camarones bajo condiciones naturales incluyen:

Nombre común (Zona del Cauca) Nombre científico

Gualajo	<i>Centropomus armatus</i>
Machetajo	<i>Centropomus pectinatus</i>
Tamborere	<i>Spheroides annulatus</i>
Trancanil	<i>Oligoplites mundus</i>
Corvina	<i>Micropogon altipinnis</i>
Bagre	<i>Bagre panamensis</i>
Alguacil	<i>Bagre pinnimaculatus</i>
Canchimalo	<i>Arius multiradiatus</i>
Perra	<i>Halichoeros dispulus</i>
Anguila	<i>Gymnotorax</i> sp.
Bocón	<i>Filipnus dormitor</i>
Jurel	<i>Caranx hippos</i>

Predación por crustáceos:

Jaiba	<i>Callinectes toxotes</i>
Jaiba	<i>Callinectes arcuatus</i> (Bocanas)

Predación por aves. Dentro de los manglares se produce la mayor predación de postlarvas y juveniles por parte de garzas y demás aves zancudas, que tienen la capacidad de andar hasta cierta profundidad por las orillas, capturando gran cantidad de postlarvas avanzadas y juveniles. El pato cuervo y los patillos capturan preferencialmente individuos pre-adultos bien desarrollados en las bocanas abiertas, durante los periodos de reclutamiento.

Lista de aves predadoras de *P. stylirostris*:

Pato cuervo	<i>Phalacrocorax olivaceus olivaceus</i>
Patillo	<i>Podilymbus podiceps antarcticus</i>
Garzón	<i>Casmerodius albus egretta</i>
Garcita blanca	<i>Egretta thula thula</i>
Guaco	<i>Nycticorax nycticorax hoactli</i>
Guaco	<i>Nyctinassa violacea caliginis</i>
Juanzote	<i>Tigrisoma mexicanum mexicanum</i>



FIGURA 16. — “Pato Cuervo” *Phalacrocorax olivaceus olivaceus* (Humboldt).

Depredación por reptiles:

Tulcio

Caíman sclerops chiapensis

Mamíferos:

Nutria

Lutra annecteas colombiana

Enfermedades. Se han detectado una serie de parásitos, causantes de enfermedades, pero hasta el momento no conocemos la incidencia de mortalidad que éstos tengan sobre los camarones.

Bacterias. *Beneckea* tipo I, son bacterias gram negativas, móviles que causan fuertes zonas necróticas en el caparazón. Al parecer forman parte de la flora normal del exoesqueleto, pero cuando se produce un daño mecánico, que altere la superficie del caparazón, éstas entran e invaden la estructura quitinosa, destruyéndola parcialmente. Estas bacterias quitinoclásticas disuelven la quitina por acción de una quitinasa. Estas infecciones son peligrosas por su acción secundaria, sobre todo en animales adultos, que tienen un período de mudas más lento.

Hongos. Se han encontrado pocos camarones infectados por hongos: de 120 animales examinados, sólo 2 presentaban ataques de *Fusarium* en las branquias. Por el contrario, en los estanques de cultivo, en donde se concentra una alta población, son muy frecuentes los ataques de hongos, sobre todo si se producen desequilibrios en las condiciones fisico-químicas del agua.

Protozoarios. En la naturaleza son frecuentes los ataques de microsporidios, que causan una enfermedad en el camarón llamada "enfermedad de leche". Esta enfermedad es causada generalmente por el microsporidio del género *Pleistophora*.

Protozoarios ectoparásitos. Los protozoarios de la familia Vorticellidae, género *Zoothamnium* Bory, se fijan sobre las branquias de los camarones en tal número, que dificultan el intercambio gaseoso. Este ataque de *Zoothamnium* es muy común en los estanques, llegando a causar fuertes bajas en la población, cuando los niveles de oxígeno alcanzan los límites de 2 partes por millón.

Helmintos. *Prochristianella*. Es común encontrar este parásito en poblaciones naturales; se localiza generalmente alrededor de la musculatura estomacal, llegando a causar incidencias de hasta el 42%. No se ha encontrado en ejemplares criados en estanques, seguramente por la ausencia de huéspedes intermedios.

Nemátodos. Se han localizado nemátodos en las estructuras musculares del cefalotórax, sobre todo en la región del cuarto al quinto par de pereópodos. Los ataques de este nemátodo, perteneciente al género *Contracaecum*, son bastante frecuentes, alcanzando un 8%.

Queremos discutir un poco el problema del "Black gill disease" o melanosis branquial, la cual causa un alto porcentaje de mortalidad en los Peneidos juveniles y adultos. Histológicamente no se han detectado daños mecánicos o lesiones causadas por las poblaciones de *Zoothamnium*, *Lagenophris* y las bacterias filamentosas, en especial *Leucothrix* sp. Esta enfermedad ha sido bas-

tante discutida por Egusa y Ueda, del Japón (1972), y Johnson, en EE. UU. (1974) y creemos que más bien se debe a muertes por bloqueos fisiológicos de la superficie intercambiadora de gases, causada por la reacción del tejido y la concentración sobre ésta de los ectoparásitos. Hemos podido observar por otra parte, que la coloración oscura en la superficie branquial se debe a la acumulación, en el sistema filtrante de los protozoarios, de una gran cantidad de algas y detritus orgánicos. Esto es lógico, por el simple hecho de que los protozoarios se fijan sobre las branquias, por ser esta la zona de máxima circulación de agua, y de este modo pueden obtener con más facilidad sus nutrientes. Claro está que los ataques del hongo *Fusarium* crean daños mecánicos, y los cuadros histopatológicos muestran las penetraciones de las hifas en los espacios celulares; pero no sabemos hasta qué punto causa melanosis.

VII IMPORTANCIA ECONOMICA

PESCA COMERCIAL.

No tenemos datos concretos del volumen de pesca, correspondiente a *P. stylirostris*, y todas las estadísticas nacionales se refieren a *P. occidentalis*. No estamos seguros, pero los desembarcos se hacen en forma de colas y seguramente no se ha hecho el intento de separarlas por especies y se trata todo como una unidad.

El Dr. Cobo (comunicación personal) afirma que la pesca de *P. stylirostris* en el Golfo de Guayaquil es superior al 23%.

Una observación similar se pudo hacer en Guapi, al analizar los desembarcos de la compañía INVERSIONES PESQUERAS LTDA., que opera en aguas poco profundas, en la pesquería del camarón tití (*Xiphopenaeus riveti*), en donde la pesca de langostinos (*Peneidos*) correspondiente a *P. stylirostris*, puede llegar hasta un 75%, mientras que el registro de *P. vannamei* no sobrepasa el 6%; el resto corresponde a *P. occidentalis*.

En este trabajo presentamos una clave, bien elaborada, que creemos va a facilitar la tarea de identificación del *P. stylirostris*, incluso si sólo se dispone del abdomen (colas). (*)

Estamos seguros que en nuestros medios estuvarianos, como el del Pacífico Sur, tiene que tener esta especie una gran importancia económica.

CULTIVO EN ESTANQUES.

Penaeus stylirostris Stimpson, es la especie que mejor se ha adaptado al cultivo en estanques, por su gran capacidad de sobrevivir en concentraciones muy bajas de oxígeno y salinidad. Este aspecto es muy importante, ya que el mayor problema del maricultor es mantener las condiciones fisicoquímicas del agua

(*) No fue enviada con los originales.

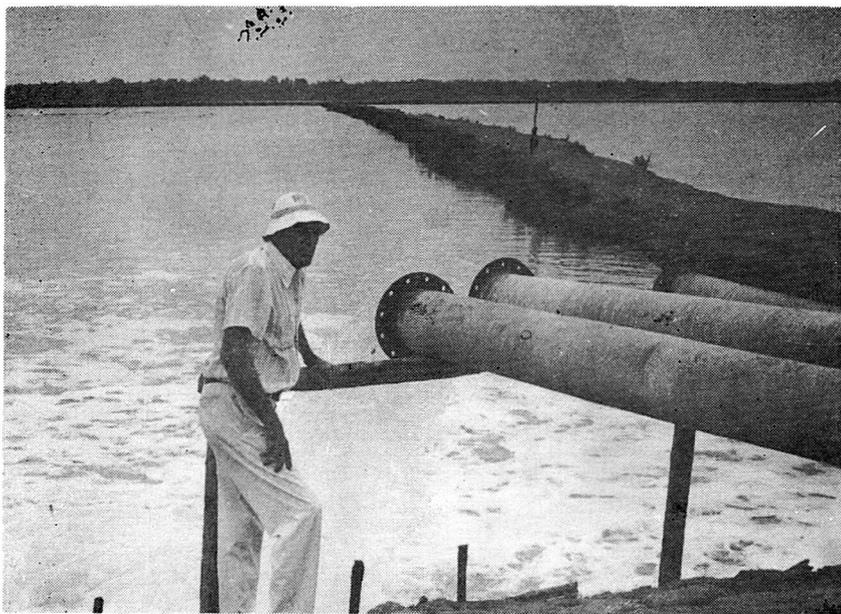


FOTO 1. — Vista general de los estanques de cría.

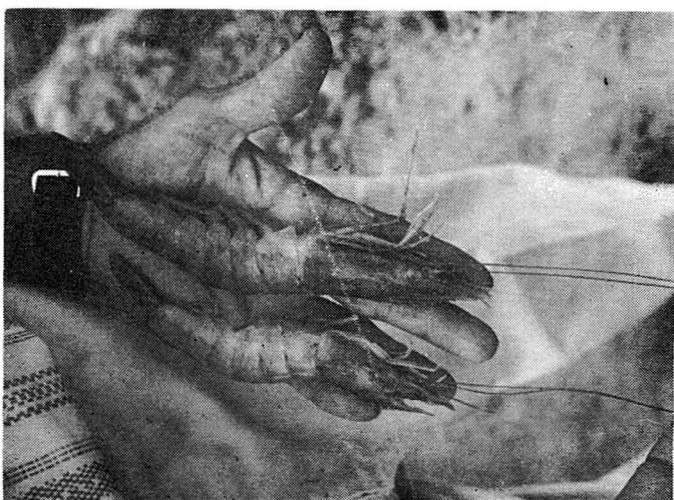


FOTO 2. — Camarones de 4 meses de edad, cultivados en estanques de cría.

A la izquierda *P. vannamei* y a la derecha *P. stylirostris*, que presenta un desarrollo sensiblemente mayor.

en niveles óptimos, y por lo tanto se trata de seleccionar especies, que sean rústicas y poco susceptibles a los cambios ambientales. Esto es muy importante si se tiene en cuenta que las tres especies de Peneidos del Pacífico son prácticamente idénticas en su morfología y por lo tanto aceptadas en cualquier mercado. En cultivos de estanques, el crecimiento de *Penaeus stylirostris* fue superior al del *Penaeus vannamei* (Fotos 1 y 2) mientras que *Penaeus occidentalis* no pasó de la etapa post-juvenil.

En explotaciones comerciales, el Dr. Lorenzo Tous y Marcial Gardeazábal (Aquacultura del Guayas), han obtenido más de dos mil libras de colas de *Penaeus stylirostris* por hectárea, al cabo de 5 meses de cría. Estos resultados y sobre todo su gran rusticidad han captado nuestro interés y hoy en día se avanza cada vez más en la biología de esta especie, que ofrece tan gran potencial.

BIBLIOGRAFIA:

- Anderson, W., and M. J. Lindner (1943): A provisional key to shrimps
1934 of the family Penaeidae with special reference to American forms. **Trans. Am. Fish Soc.** 73: 284-319.
- Copeland, B. J.: Fauna of the Aransas Pass Inlet, Texas. 1. Emigration
1965 as shown by tide trap collections. **Publs. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex.**, 10: 9-21.
- Costello, T. J.: Pink shrimp life history. **Circ. Fish Wildl. Serv. Wash.**,
1963 (161): 35-7.
- Costello, T. J. and D. M. Allen: Migration and growth of pink shrimp.
1959 **Circ. Fish Wildl. Serv., Wash.**, (62): 13-8.
- Costello, T. J. and D. M. Allen: Migration, mortality, and growth of
1961 pink shrimp. **Circ. Fish Wildl. Ser. Wash.**, (129): 18-21.
- Cummings, W. C.; Maturation and spawning of the pink shrimp, *Penaeus duorarum* Burkenroad **Trans. Am. Fish. Soc.**, 90
(4): 462-88.
- Dobkin, S.: Early developmental stage of pink shrimps, *Penaeus duorarum*, from Florida waters. **Fishery Bull. Fish Wildl. Serv. U. S.**, 61 (190): 321-49.
- Eldred, B.: Observations on the structural development of the genitalia and the impregnation of the pink shrimp *Penaeus duorarum* Burkenroad. **Tech. Ser. Fla. St. Bd. Conserv.** (23): 26 p.
- Eldred, B.: Biological shrimp studies (Penaeidae) conducted by the
1962 Florida State Board of Conservation Marine Laboratory. **In Proceedings 1st. National Coastal and Shallow Water Research Conference**, October 1961, pp. 411-14.

- Gunter, G. J. Y., Christmas and R. Killebrew: Some relations salinity
1964 to population distributions of motile estuarine organisms,
with special reference to penaeid shrimp. *Ecology*, 45 (1):
181-5.
- Holthuis, L. B. and H. Rosa, Jr.: List of species of shrimps and prawns
1965 of economic value. *FAO Fish. tech. Pa.*, (52): 21 p.
- Hughes, D. A.: On the mechanisms underlying tide associated movements
of *Penaeus duorarum*. *FAO Fish Rep.*, (57) Vol. 3: 867-74.
- Hutton, R. F.: A second list of parasites from marine and coastal ani-
1964 mal of Florida. *Trans. Am. microsc. Soc.*, 83 (4): 439-47.
- Hutton, R. F. et al.: Investigations on the parasites and diseases of
1959 saltwater shrimps (Penaeidae) of sports and commercial
importance of Florida. (Preslin. Rep.) *Tech. Ser. Fla. St.
Bd. Conserv*, (26): 38 p.
- Iversen, E. S. and R. B. Manning: A new microsporidian parasite
1959 from the pink shrimp (*Penaeus duorarum*). *Trans. Am.
Fish. Soc.*, 88 (2): 130-2.
- Johnsons, S. K.: Handbook of shrimp diseases. Texas University
1974
- : Field application of several management chemicals.
1975 in shrimp rearing ponds. *Texas A&M University, Extension
Fish Disease Diagnostic Laboratory Publication N°
FDDL-S3*. p. 12.
- Lindner, M. J., and H. L. Cook: Synopsis of biological data on white
1970 shrimp *Penaeus setiferus* (Linnaeus) 1767. *FAO. Fish
Rep.*, (57) Vol. 4: 1439-69.
- Loesch, H. and Q. Avila: Clave para la identificación de camarones
1964 Peneidos de interés comercial en el Ecuador. *Bol. Cient.
Inst. Pesca. Ecuador*: 1 (2): 1-29.
- Pérez Farfante, I. (Isabel C. Canet): A new species and two new sub-
species of shrimp of the genus *Penaeus* from the Western
Atlantic. *Proc. biol. Soc. Wash.*, 80 (14): 83-100.
- : Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. *Fishery
Bull. U. S. Fish Wildl. Serv.* 67 (3): 461-591.
- H. von Prahl and M. Gardeazábal: The "blue shrimp" farming in Co-
1976 lombia and Ecuador. *World Mariculture Society*, 1976,
Costa Rica.
- : Ciclo biológico del camarón azul
1977 *Penaeus stylirostris* Stimpson (en prensa).

RESUMEN

Se exponen por su orden la sistemática, descripción detallada, distribución geográfica en Colombia, hábitos de reproducción, desarrollo post-embrionario y la ecología del camarón azul *Penaeus stylirostris* Stimpson.

Asimismo se presenta una lista de predadores de esa especie, que incluye peces, aves, reptiles y mamíferos, y se mencionan enfermedades causadas por varios agentes.

Finalmente, se hacen consideraciones sobre la importancia económica del camarón azul, en el doble aspecto de pesca comercial y cultivo en estanques.

SUMMARY

Systematics, description, geographical distribution in Colombia, reproduction behavior, post-larval development and Ecology of the "blue shrimp" are given.



