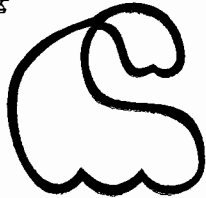




INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL



CICIMAR

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS

**“ ABUNDANCIA DE POSTLARVAS DE CAMARON
Penaeus spp. EN EL ESTERO SAN CRISTOBAL,
SAN BLAS, NAYARIT, 1996”.**

T E S I S

**Que como requisito para Obtener el Título Profesional de
BIOLOGO MARINO**

P R E S E N T A :

ELSA CORRALES PEREZ

INDICE GENERAL

	PÁGINA
CONTENIDO	i
LISTA DE FIGURAS	ii
INTRODUCCIÓN	
ANTECEDENTES	4
OBJETIVOS	10
ÁREA DE ESTUDIO	11
MATERIAL Y METODOS	15
RESULTADOS	18
1.- VARIABLES AMBIENTALES	18
a) Temperatura del agua	18
b) Salinidad	19
c) Precipitación pluvial	19
2.- ABUNDANCIA DE POSTLARVAS	20
a) Abundancia de <i>Panaeus</i> durante 1996	20
b) Densidad de postlarvas	22
c) Variación en superficie y fondo	23
d) Variación por periodos de flujos de marea	28
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	
BIBLIOGRAFÍA	

LISTA DE FIGURAS

No.	PÁGINA
1 Mapa de localización	14
2 Temperatura del agua superficial	18
3 Salinidad del agua superficial	19
4 Precipitación Pluvial	20
5 Porcentaje de postlarvas	21
6 Densidad de postlarvas	24
7 Densidad de postlarvas en superficie y fondo	25
8 Densidad de postlarvas en superficie	26
9 Densidad de postlarvas en fondo	27
10 Numero de postlarvas en flujos vespertino y matutino	29

INTRODUCCIÓN

Desde su inicio el funcionamiento de la camaronicultura, ha dependido, en mayor proporción, de la extracción de las postlarvas del medio silvestre en las áreas que ha indicado la dependencia del ramo.

Actualmente, la pesca tradicional en los sistemas lagunares y esteros del Norte de Nayarit está concentrada en la disponibilidad del recurso camarón, sobre el cual gravita una intensa actividad económica, originada por un aumento de población y una demanda creciente de empleo que hasta el momento no ha podido ser satisfecha a través de otras actividades productivas de la región.

Los primeros intentos para cultivar camarones peneidos en México, comenzaron durante los 70's, en Sinaloa (1972), estos trabajos los desarrolló la Dirección de Acuacultura dependiente de la S. A. R. H. en una granja experimental a nivel semi-intensivo (Acosta-Castañeda, 1994a). De igual manera en Sonora en 1973, la Universidad de Arizona en conjunto con la Universidad de Sonora, construyeron una unidad experimental de cultivo de camarón a escala intensiva con condiciones totalmente controladas (Hanson y Goodwin, 1977).

La camaronicultura en Nayarit se inició a partir de 1979, con la construcción de la primera granja experimental en el Puerto de San Blas (fomentada por la entonces Secretaría de Pesca), posteriormente (1981), en

Paso Hondo, Nayarit, se construyó la primera granja en el ámbito comercial con 60 Hectáreas en operación. Es notorio que el desarrollo de esta actividad ha sido lento pero continuo; y de 1996 a la fecha, se tienen registradas 49 granjas en operación con una superficie inundada de aproximadamente 2 000 Hectáreas.

En la mayoría de los casos, el régimen de producción de estas granjas ha sido de tipo semi-intensivo por lo que la siembra se ha efectuado con una densidad promedio de 12-15 postlarvas/m². Para operar esta actividad, se ha estimado un requerimiento de 300 millones de postlarvas por año aproximadamente.

Desde el momento en que se construyeron las primeras granjas en Nayarit (1981) y Sinaloa (1983), los permisos de colecta de postlarvas del medio natural para el abastecimiento de las granjas camarónicas se otorgaron con base en el conocimiento generalizado de la presencia de postlarvas a través de los muestreos de las poblaciones de juveniles de camarón realizados por el Instituto Nacional de la Pesca (INP) durante 25 años (Acosta-Castañeda, 1994b).

Debido a la carencia de información específica sobre la cantidad de postlarvas susceptibles de colectar sin causar perjuicios a la pesquería establecida, y tratando de resolver lo anterior, el INP seleccionó áreas estratégicas para realizar monitoreos quincenales con la finalidad de evaluar la incidencia de postlarvas tanto en tiempo como en espacio. Una de ellas se

estableció en Bahía de Ceuta, Sinaloa (en 1988); la otra en San Blas, Nayarit (en 1991).

En el presente trabajo se analizan las variaciones de la abundancia de postlarvas de *Penaeus* spp en el estero de San Cristóbal, San Blas, Nayarit, con base en la información generada en los muestreos llevados a cabo en el período de marzo a octubre de 1996, por el INP, CRIP-Mazatlán, en su programa “Camarón del Pacífico”.

ANTECEDENTES

Las lagunas costeras representan ambientes particulares de elevada productividad, que ofrecen condiciones adecuadas para el desarrollo de gran número de especies, teniendo particular interés por su importancia comercial, los crustáceos de la familia Penaidae (Signoret, 1974).

Los sistemas estuarinos del Sur de Sinaloa y Norte de Nayarit poseen una hidrología e hidrodinámica que resulta del acoplamiento de los procesos meteorológicos y oceanográficos de la región. La oscilación anual del nivel del mar tiene su máximo al final del verano y el mínimo en abril-mayo, el rango de la oscilación varía entre 30-50 cm (Del Valle-Lucero, 1987). En los estuarios, los procesos de transporte hidrodinámico están determinados por las mareas.

La magnitud de la inmigración de postlarvas de camarón en los sistemas estuarinos esta determinada por el ascenso del nivel del mar durante el verano y los mecanismos conjuntos de oleaje, corriente litoral y de marea, en acoplamiento con el desove masivo de las poblaciones de camarones peneidos. (Del Valle-Lucero, 1987).

Las larvas de *Penaeus* emigran del mar hacia los esteros y lagunas a través de las bocas, utilizando las corrientes del flujo de mareas, por lo que se considera que la turbulencia y la velocidad que alcanza la corriente en la boca hace pensar que las postlarvas, tomando en cuenta su longitud (14, 8 y 4mm)

entran mezcladas tanto en superficie como en el fondo (Ortega-Salas A. y Nuñez-Pasten A., 1974).

En general, la abundancia de postlarvas de *Penaeus* en la zona costera frente a la boca del Río Baluarte, Sinaloa, presenta períodos de incidencia de postlarvas similares al patrón descrito para las lagunas costeras del sur de Sinaloa; esto es, un período de máxima abundancia de junio a octubre, que en algunos casos se prolonga hasta noviembre, con una predominancia del camarón blanco (*Penaeus vannamei*) en la mayoría de los mismos (Poli, 1983; Solís-Ibarra, 1987; Alvarez-Muñiz y Morales-Parra, 1988; Garduño-Gil y Talbott-Mejía, 1989; Siu-Quevedo, 1990; Camacho-Avilés, *et al.*, 1994). Beltrán-Pimienta y Del Valle-Lucero (1986) encontraron los máximos reclutamientos de postlarvas en septiembre para el estero Agua Dulce y en julio para la Boca de Barrón.

A nivel específico, el camarón blanco (*Penaeus vannamei*), predomina en junio-julio y diciembre-enero; el camarón café (*Penaeus californiensis*), en mayo-junio y noviembre-enero; el camarón cristal (*Penaeus brevis*), en mayo-junio y noviembre-enero (Sepúlveda, 1976; Edwards, 1978).

Durante los meses de sequía, cuando no hay diferenciación en dos capas de diferente densidad, las postlarvas se distribuyen uniformemente tanto en superficie como en el fondo. En época de lluvias cuando la capa superior es de menor salinidad y la inferior de mayor la inmigración es preferentemente por el fondo (Macías-Regalado, 1973).

En los estuarios del sur de Sinaloa, se ha observado el ingreso de postlarvas en la parte media del flujo de la marea, en asociación con las mayores velocidades de corriente, registrándose las mayores inmigraciones en los meses en que la velocidad de corriente es mas alta. Su distribución se ha reportado como homogénea cuando no hay estratificación de la masa de agua y cuando esta existe, la mayor concentración de postlarvas se registra en la capa del fondo con mayor salinidad (Mair *et al.*, 1982; Siu-Quevedo y del Valle-Lucero, 1986; Poli, 1983; Partida-Rojas *et al.*, 1987).

Diversos autores coinciden al señalar que las hembras de camarones peneidos desovan en el mar y las larvas de algunas especies migran utilizando las corrientes de marea hacia las lagunas costeras (Macías-Regalado *et al.*, 1982; Jacobo Galaviz *et al.*, 1994), donde realizan parte de su ciclo vital, desarrollándose hasta pre-adulto y emigran nuevamente al mar a cumplir con la función reproductora (Pearson, 1939; Cárdenas-Figueroa, 1951; Signoret, 1974)

Dada la naturaleza poiquiloterma de estos crustáceos, la temperatura del agua influye de modo directo sobre su metabolismo, acelerándolo ó retardándolo, y determina con su variación reacciones especiales en la conducta de este animal. De igual manera, la salinidad parece ser uno de los factores que influyen en los movimientos y migraciones del camarón durante todo su ciclo vital, puesto que sus variaciones alteran el equilibrio osmótico de las células y actúan por lo tanto sobre su conducta (Cárdenas-Figueroa, 1951).

Diversos estudios realizados sobre la abundancia y distribución de postlarvas de *Penaeus* spp en la zona litoral y en los sistemas lagunares, relacionan los aspectos anteriores con la temperatura y salinidad, encontrando la mayor abundancia en superficie, cuando la temperatura y salinidad presentaron su máximo (Kuttyamma y Kurian, 1976). Una asociación positiva entre la temperatura y la abundancia ha sido encontrada por algunos autores (Poli, 1983; Solis-Ibarra, 1987; Jacobo-Galaviz *et al.*, 1994).

Por otra parte, algunos autores han registrado máximas abundancias cuando los valores de temperatura del agua han variado entre 30.0-33.5 °C y disminuye la salinidad. Algunas especies (*P. vannamei* y *P. californiensis*) sufren un cambio importante en su abundancia cuando se modifican las condiciones hidrológicas, siendo *P. vannamei* la especie que soporta variaciones mas amplias de salinidad (Alvarado-Vázquez *et al.*, 1989; Dosal-Cruz *et al.*, 1991; Verdín-Heras *et al.*, 1992; Ruiz-Moreno *et al.*, 1992; Paez y Acosta, 1995). Contrariamente, Signoret (1974) afirma que la temperatura, la salinidad y el oxígeno disuelto no son factores limitantes en la abundancia de *Penaeus* spp.

Se ha señalado (Goswami y Goswami, 1992) la importancia que las fases lunares tienen sobre la entrada de postlarvas de camarón a los sitios de cría y la salida de los juveniles a mar abierto. Así, por un lado tenemos que los efectos de las mareas durante la luna creciente y menguante son menores debido al poco levantamiento de la altura del nivel del mar, encontrándose que es mínima la abundancia de postlarvas (Sánchez-Osuna *et al.*, 1983), contrariamente,

durante la luna llena y nueva, cuando los efectos de la marea son mayores Partida-Rojas *et al.* (1987) registraron las mayores cantidades de postlarvas.

Algunos autores han registrado que los valores en luna llena son diferentes a los de luna nueva, y en algunos casos no se registró relación alguna (Edwards, 1978; Solis-Ibarra, 1987; 1994; Alvarado-Vázquez *et al.*, 1989; Solis-Ibarra *et al.*, 1993; Acosta-Castañeda, 1997). Así, por ejemplo, Beltrán-Ochoa *et al.* (1988) encontraron que la mayor migración de postlarvas al ambiente estuarino fue de camarón blanco seguido por el azul y café, además que ésta no fue durante el periodo de mareas vivas (luna nueva y llena) sino que siguieron un patrón independiente de la fase lunar.

Con relación a la evaluación de la abundancia de postlarvas de camarón en los sistemas estuarinos de San Blas, Nayarit, son escasos los estudios que se han efectuado; entre ellos destaca el trabajo realizado por Ortega-Salas y Nuñez-Pastén (1974) sobre la migración de postlarvas de camarón del género *Penaeus* spp, el de Gómez-Aguirre *et al.*, (1971) sobre la cuantificación de postlarvas de camarón, así como el que trata sobre administración de la pesquería del camarón (Chapa-Saldaña *et al.*, 1977). El trabajo más reciente y específico de la zona de estudio es el de Martínez-Vázquez (1992) quien determinó la abundancia de postlarvas en el estero de San Cristóbal.

El INP, a través del CRIP-Mazatlán, inició trabajos de investigación sobre las postlarvas de *Penaeus* spp a partir de 1991, con el objetivo de evaluar la disponibilidad de postlarvas de Camarón blanco y azul (*P. vannamei* y *P. stylirostris*), que ingresaban al estero San Cristóbal, en la zona de San Blas,

Nayarit, y brindar elementos que permitieran establecer cuotas de captura de estos organismos para ser aprovechados en la Acuicultura.

El presente trabajo trata de aportar información que permita resolver algunas de las cuestiones más apremiantes, como el de determinar los periodos de máxima abundancia de las especies atractivas para la acuicultura.

El diseño de los muestreos se formuló bajo los supuestos siguientes.

- 1.- No existe una estratificación significativa en la densidad de postlarvas en la columna de agua.
- 2.- La entrada de postlarvas en pleamar es independiente de la hora en que esta se presenta.
- 3.- La abundancia de postlarvas de camarón es mayor durante la temporada de lluvias

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la abundancia de postlarvas de camarón de *Penaeus* spp que ingresaron al sistema estuarino San Cristóbal, Municipio de San Blas, durante el período de marzo a octubre de 1996.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) Cuantificar la densidad de postlarvas de *Penaeus* spp. Que ingresaron por la boca del estero San Cristóbal durante el período de marzo a octubre de 1996.
- b) Determinar si existen diferencias en la densidad de postlarvas de *Penaeus* spp. Entre superficie y fondo de la columna de agua.
- c) Determinar si existen diferencias en la densidad de postlarvas de *Penaeus* spp. Que ingresaron entre el primero y segundo flujo del ciclo de marea.

ÁREA DE ESTUDIO

El Estado de Nayarit se localiza en la región Pacífico Norte, entre los paralelos 20°37' y 23°00' latitud norte, y los meridianos 103°58' y 105°45' de longitud oeste. La entidad cuenta con 340 km de litoral, está constituida por 19 municipios y abarca una superficie de 27,865 Km² y 92,400 Ha de esteros y lagunas, comunicadas por 5 bocas permanentes (Camichín, Cuautla, Asadero, El Rey y San Cristóbal) y 3 temporales (Los Corchos, El Vigía y La Cegada).

El sistema estuarino está constituido por seis subsistemas que aunque se comunican entre sí en épocas altas de precipitación, se aíslan en el estiaje y conservan características morfológicas diferentes:

- 1-. Sistema Chaguin (Tecuala);
- 2-. Delta del Río Acaponeta (Quimichis);
- 3-. Sistema Lagunario de Agua Brava (Palmar de Cuautla);
- 4-. Delta del Río San Pedro (Mexcaltitán);
- 5-. Marismas y Meandros (San Blas);
- 6-. Bermas y Cañadas (Colorado-Punta de Palapares).

La llanura costera de Nayarit presenta esteros, ciénagas y lagunas dispersas entre planicies inundadas por ríos (Curry et al., 1969) son notables las lagunas de agua dulce, las grandes lagunas de Agua Brava, la de Mexcaltitán y los esteros de San Blas.

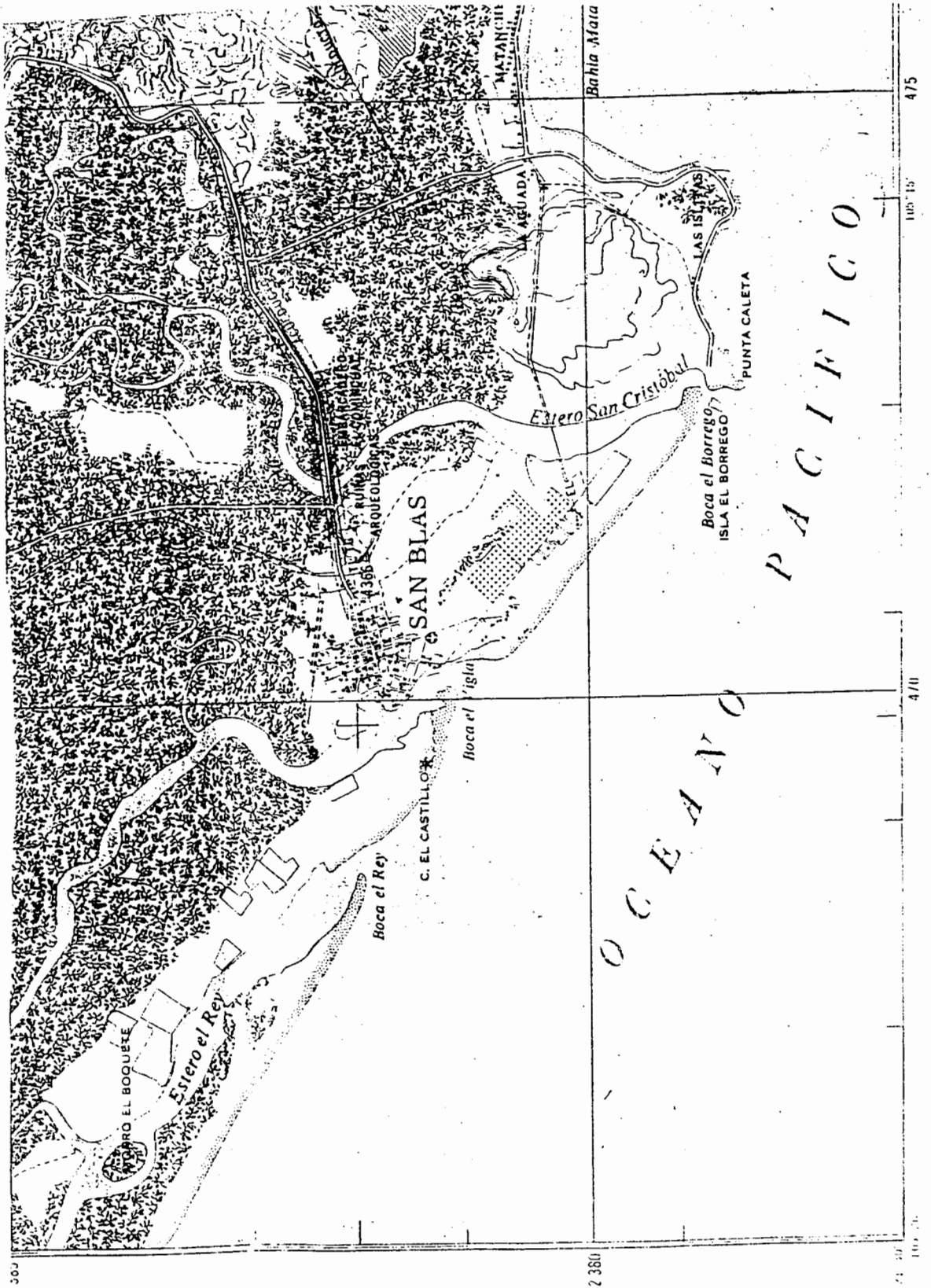
El área de San Blas está ubicada en la parte media del estado sobre la planicie costera noroccidental comprendida desde el Río Baluarte, Sinaloa, hasta San Blas, Nayarit. (Lankford, 1977, en Martínez-Vázquez, 1992) clasifica a los esteros de San Blas como cuerpos de origen de valle inundados por procesos no marinos.

El municipio de San Blas, limita al norte con el Río Grande Santiago, al sur con el municipio de Compostela, al este con el de Tepic, y al sudoeste y oeste con el Océano Pacífico. Se localiza entre los 21°20' y 21°35' de latitud norte, y los 105°11' y 105°22' de longitud oeste, comprendiendo la Bahía de Matanchén, fracciones neríticas y dos sistemas estuarinos; estero de San Cristóbal y sistema Pozo Del Rey.

El estero de San Cristóbal (Boca el Borrego) se localiza en las coordenadas: 21°30' latitud norte y 105°16' longitud oeste, desemboca a 3.5 km al sur del Puerto de San Blas cerca de la punta de las Islitas, que sirve de límite a la bahía de Matanchén y tiene una extensión aproximada de 14.8 km. y un área de 421,270 m² (Villaseñor-Talavera, 1988, en Martínez-Vázquez, 1992) con una anchura de 160 m (es más ancho en las secciones cercanas a la boca). La topografía del fondo presenta lecho arenoso, fango-arenoso, fangoso y

arcillo-fangoso, según se trate de secciones de la plataforma continental alejadas ó cercanas a la línea de costa.

Plano área de estudio(Fig.1.-)



MATERIAL Y METODOS.

El estudio se llevó a cabo en el período comprendido entre marzo y octubre de 1996. Se establecieron tres estaciones de muestreo a lo ancho de la boca del estero San Cristóbal. Los muestreos se realizaron durante las pleamares presentadas por la tarde-noche y en la mañana siguiente, de acuerdo a la hora de inicio del flujo de marea.

Los muestreos se realizaron de forma mensual durante dos días en las horas de mayor flujo de marea, en el periodo de marzo a junio y de agosto a septiembre se llevaron a cabo en luna nueva, y en julio y octubre en luna llena. Esto debido principalmente a razones de índole económica.

El primer día de cada muestreo, se efectuó en el flujo de la tarde-noche (vespertino), tomando muestras en cada una de las estaciones en superficie y fondo; así como el registro de salinidad y temperatura del agua superficial. De igual manera se trabajó en la pleamar de la mañana del día siguiente (flujo matutino).

Se efectuaron arrastres de plancton en cada una de las estaciones de muestreo, en superficie y fondo, a bordo de una lancha de fibra de vidrio de 21 pies de eslora y motor fuera de borda de 75 HP. Los arrastres tuvieron una duración de 10 minutos cada uno utilizando dos redes de plancton con una longitud de 1.20 m, diámetro de 30 cm y 335 micras de luz de malla equipadas con un contador de flujo marca American Oceanic. Simultáneamente, en cada

una de las estaciones se obtuvieron los valores de temperatura y salinidad del agua superficial, con un termómetro de laboratorio ($\pm 0.2^{\circ}\text{C}$) y un refractómetro de campo ($\pm 0.5 \text{ ‰}$) respectivamente.

El material colectado se guardó en frascos de vidrio de 250 ml, fijados con formalina al 4% saturado con borato de sodio a fin de neutralizar la acidez de la solución (Bakus, 1990) para su posterior identificación.

En el laboratorio se separaron las postlarvas de las muestras de plancton, los organismos fueron contados y cuando la muestra excedió de 200 organismos se tomó una submuestra representativa utilizando un fraccionador de muestras de Folsom. Fueron analizadas con un microscopio binocular (lupa 4x) marca Karl Zeis, e identificadas por especie usando las características morfológicas descritas por Mair (1979) y Calderón *et al* (1989), las cuales se basan principalmente en la presencia de los cromatóforos del telson y la longitud rostral.

Los resultados se expresaron en número de postlarvas de cada especie, así como en porcentaje y en densidad de organismos.

La densidad se obtuvo dividiendo el número de postlarvas de cada muestra por el volumen filtrado registrado por el contador de flujo, calibrado anteriormente en una distancia conocida, con la siguiente ecuación:

$$Y = Dc (0.0268),$$

donde:

Y = Distancia recorrida

Dc = Número de revoluciones

0.0268 = Constante de calibración del flujómetro

Para el cálculo de volumen filtrado (V) se utilizó la siguiente ecuación:

$$V = Y(0.0706)$$

0.0706 = Constante

Los valores de densidad se expresaron en número de postlarvas por metro cúbico (pl's/m³); la abundancia relativa como porcentaje del número de organismos de cada especie con respecto al número total obtenido para las cuatro especies.

Los resultados se analizaron estadísticamente utilizando los valores promedio mensual, así como su varianza, para conocer las tendencias de dispersión y determinar las variaciones en la abundancia.

Con el fin de evaluar las relaciones entre la abundancia de las postlarvas, en su distribución espacial, se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney (Bakus, 1990).

Se obtuvieron los registros de precipitación pluvial de 1996, que fueron proporcionados por la estación climatológica de San Blas, Nayarit. Dependiente de la Dirección del Servicio Meteorológico Nacional.

RESULTADOS

1.-VARIABLES AMBIENTALES

a) Temperatura del agua.

La variación temporal de la temperatura del agua superficial durante el periodo de muestreo fue mínima, ya que los valores variaron entre 25.0°C y 30.0°C, los meses en los cuales se presentaron los valores mas altos (30.0°C) fueron mayo, junio, agosto y octubre, la temperatura mínima que se registró varió entre 25.0°C y 26.0°C, y correspondió a marzo y abril respectivamente. El valor máximo promedio mensual se registró en junio y fue de 30.0°C. El valor mínimo promedio mensual se registró en marzo y fue de 25.2°C. (Figura 2).

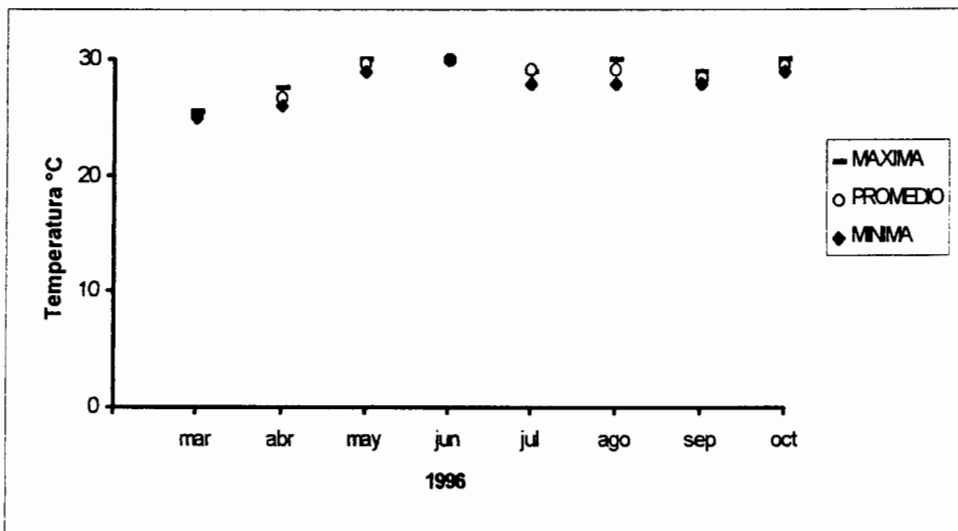


Figura 2.- Temperatura del agua superficial, Estero San Cristóbal, San Blas, Nay.

b) Salinidad

La salinidad presentó variaciones más amplias que la temperatura, durante los meses en que se desarrollo el trabajo; los valores variaron entre 0 y 25 ‰ de junio a octubre, a excepción de septiembre se registraron los valores más altos (25 ‰), en septiembre la salinidad fue de 0‰, en marzo y abril los valores mínimos fueron 15 y 14 ‰ respectivamente, con valores máximos por debajo del valor mínimo registrado en junio. Octubre es el mes cuando los valores de salinidad presentaron mayor variación, ya que estos estuvieron entre 5 y 25 ‰ (Figura 3).

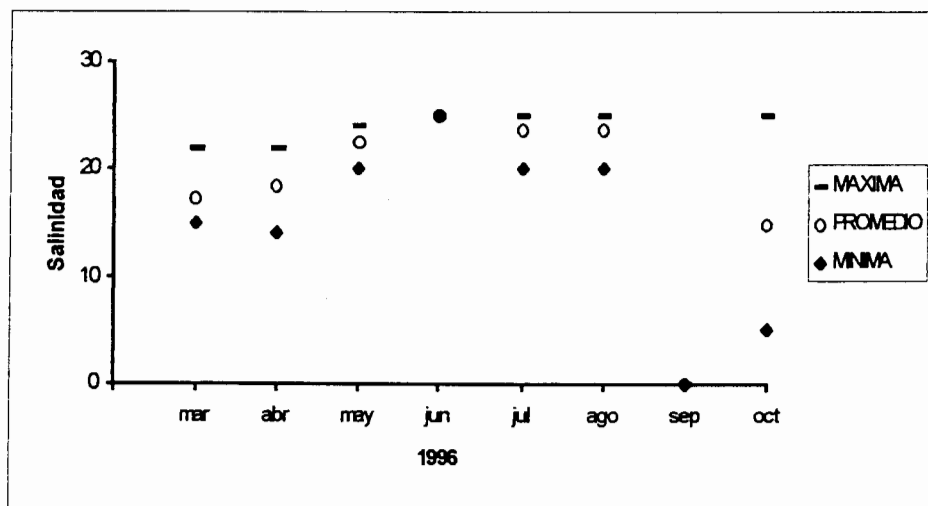


Figura 3.- Salinidad del agua superficial, Estero San Cristóbal, San Blas, Nay.

c) Precipitación Pluvial.

La precipitación pluvial registrada en la región durante 1996, fue de 1624 mm con un promedio mensual de 136.3 mm. El periodo de mayor precipitación estuvo comprendido entre junio y octubre (1584.5 mm), siendo en agosto

cuando se registró la más alta precipitación y fue de 563 mm. El periodo de nula precipitación fue de febrero a mayo, incluyendo diciembre, durante enero y noviembre las precipitaciones registradas fueron mínimas con 25.5 y 13 mm respectivamente (Figura 4).

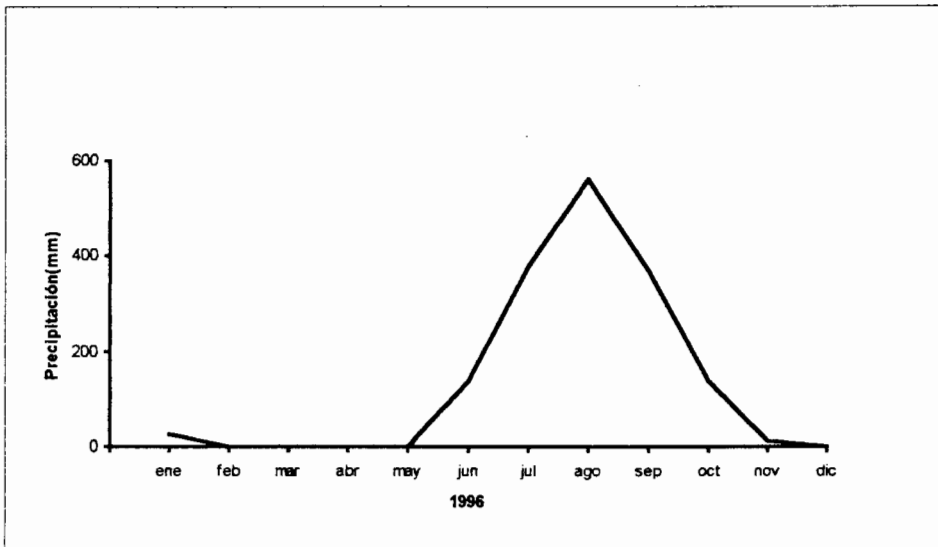


Figura 4.- Precipitación pluvial registrada en San Blas, Nayarit. 1996.

2.- Abundancia de postlarvas.

a) Abundancia de postlarvas de *Penaeus* durante 1996.

Durante el periodo de estudio comprendido de marzo a octubre de 1996, se obtuvieron 288 muestras de plancton. De las cuales se registro una abundancia total de postlarvas de camarón del género *Penaeus* de 5,696, correspondiendo en porcentaje por especie los siguientes: a *P. brevirostris* 63.4 %, a *P.*

californiensis 14.6 %, a *P. stylirostris* 15.0 % y a *P. vannamei* 7.0 %. del total de organismos colectados.

En el periodo de marzo a junio se capturaron 5,322 postlarvas correspondiendo al 93.4 % del total de organismos colectados, de julio a octubre solo se capturaron 374 postlarvas equivalente al 6.6 % del total de organismos colectados. La especie que registro mayor abundancia entre marzo y junio fue *P. brevisrostris* con 64.6 %, seguida de *P. stylirostris* con 15.6 %, *P. californiensis* con 13.4 % y *P. vannamei* con un 6.3 %.

Entre julio y octubre, fue el periodo cuando se colectó el menor numero de postlarvas, con un total de 374, la especie que predominó fue *P. brevisrostris* con 46.8 %, seguida de *P. californiensis* con 31.3 %, *P. vannamei* con 8.4 % y *P. stylirostris* con 3.5 %. (Figura 5).

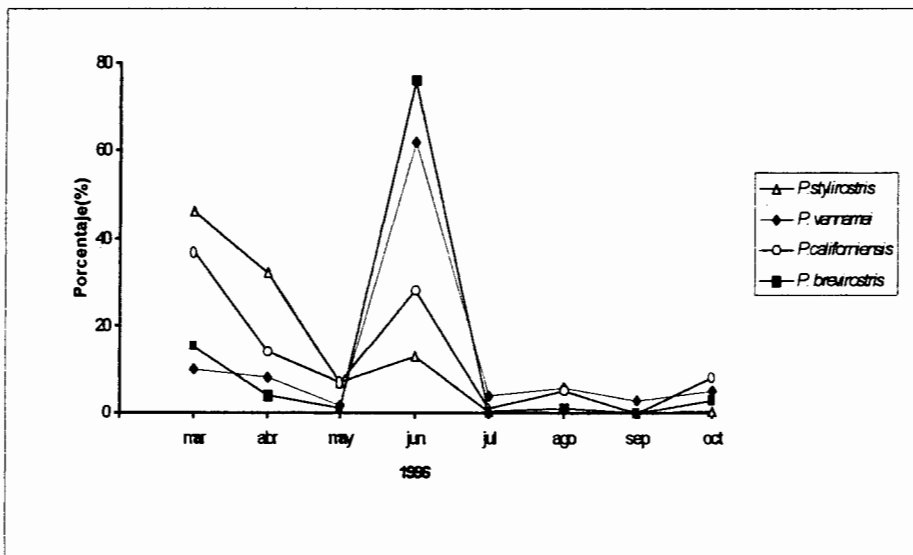


Figura 5.- Porcentaje de postlarvas de las diferentes especies de *Penaeus* en el Estero San Cristóbal, San Blas, Nay.

En junio se capturó la mayor cantidad de postlarvas del periodo que comprende el estudio, siendo 3,339, de las cuales correspondió un 82 % a *P. brevirostris*, a *P. vannamei* un 7.5 %, a *P. californiensis* 7.0 % y a *P. stylirostris* un 3.3 %.

En julio y septiembre se colectó la menor cantidad de postlarvas del periodo de estudio (43 y 10 postlarvas respectivamente) pero en septiembre fue notoria la poca presencia de organismos y correspondió exclusivamente a *P. vannamei*. (Figura 6).

b) Densidad de postlarvas.

Entre marzo y junio se registraron las máximas densidades, se observó que en marzo predominó *P. brevirostris* con 0.30 pl/m³, en abril *P. stylirostris* con 0.17 pl/m³, en mayo *P. stylirostris* y *P. californiensis* con 0.05 pl/m³ respectivamente y en junio de nuevo *P. brevirostris* con 1.17 pl/m³. Contrariamente, las mínimas densidades se encontraron en julio, agosto y septiembre, con un pequeño repunte en octubre. En julio y septiembre se registró únicamente a *P. vannamei* con 0.02 pl/m³; y en agosto y octubre fue *P. brevirostris* la especie de mayor presencia con 0.03 y 0.07 pl/m³ respectivamente.

Las densidades totales más representativas fueron las siguientes: 0.78 pl/m³ (marzo); 0.35 pl/m³ (abril); 0.11 pl/m³ (mayo); y 1.48 pl/m³ (junio). En julio y septiembre se registraron cantidades similares (0.2 pl/m³) correspondiendo a

los meses que presentaron menor presencia de organismos por metro cubico, en julio no se detectó la presencia de *P. californiensis*, en septiembre no se registró *P. brevis* y de julio a octubre no se detectó *P. stylirostris* (Figura 6).

c) Variación en superficie y fondo

El ingreso de postlarvas en el periodo que comprende el estudio fue mayor por el nivel de fondo, con un total de 3,536. Por la superficie ingresaron 2,160. El mayor número de organismos ingresó durante los meses de marzo a junio, con un porcentaje del 91.5 % del total registrado en superficie y del 94.6 % del total registrado en fondo, en los meses de julio a octubre el ingreso fue del 8.5% en superficie y del 5.4 % en fondo.

La densidad promedio total de postlarvas calculada durante el periodo que comprende el estudio fue; para el nivel de superficie de 0.30 pl/m³, y para el nivel de fondo 0.68 pl/m³.

Durante el periodo de marzo a junio los valores de densidad total fueron; en superficie de 1.9 pl/m³; fue en junio cuando se registró el máximo valor de 0.75 pl/m³, predominó *P. brevis* (0.5 pl/m³), seguido de *P. vannamei*, *P. californiensis* y *P. stylirostris*. En el fondo fue de 3.5 pl's/m³, y fue en junio cuando se registró el valor máximo de 2.21 pl/m³, predominó *P. brevis* (1.82 pl/m³) seguido de *P. vannamei*, *P. californiensis* y *P. stylirostris* (Figura 8).

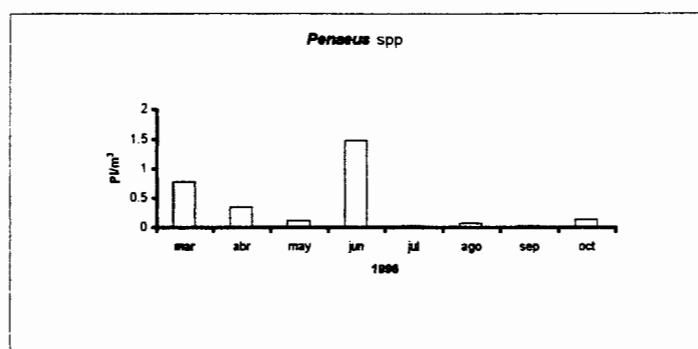
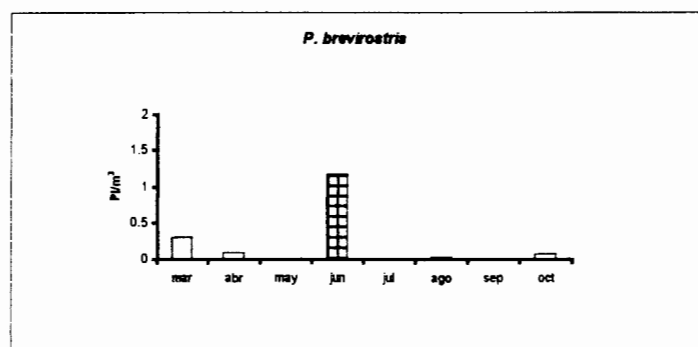
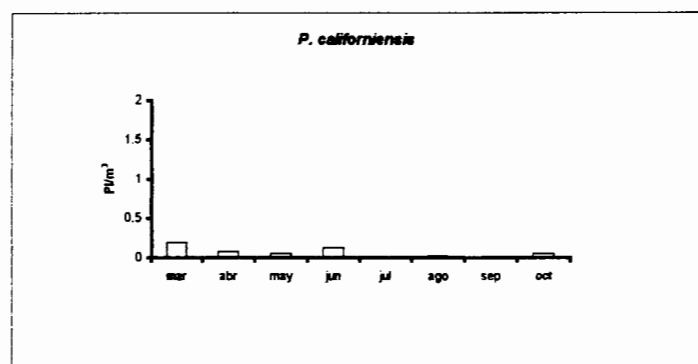
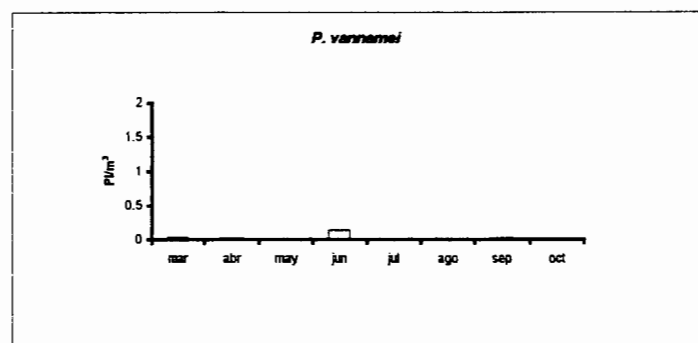
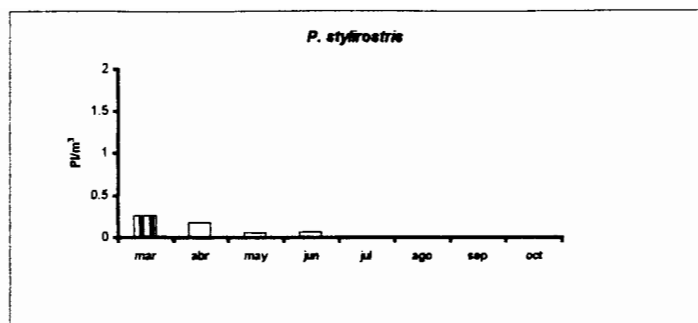


Figura 6.- Densidad de postlarvas de *Penaeus*, Estero San Cristóbal, San Blas, Nay.

De julio a octubre la densidad total calculada para la superficie fue de 0.19 pl/m³ y para el fondo de 0.28 pl/m³, en octubre se registraron los máximos valores, tanto en superficie como en el fondo, siendo 0.09 y 0.17 pl/m³ respectivamente. En este mes en superficie predominó *P. brevis* (0.05 pl/m³) seguido de *P. californiensis*, y *P. vannamei*. En el fondo predominó *P. brevis* y *P. californiensis* (0.08 pl/m³) seguido de *P. vannamei* (Figura 7-9).

Para determinar si existieron diferencias significativas entre las densidades obtenidas en superficie y fondo, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney ($U = 33 < U_{0.05, 8, 8} = 51$), se encontró que no existieron diferencias significativas entre la densidad de postlarvas por nivel de profundidad.

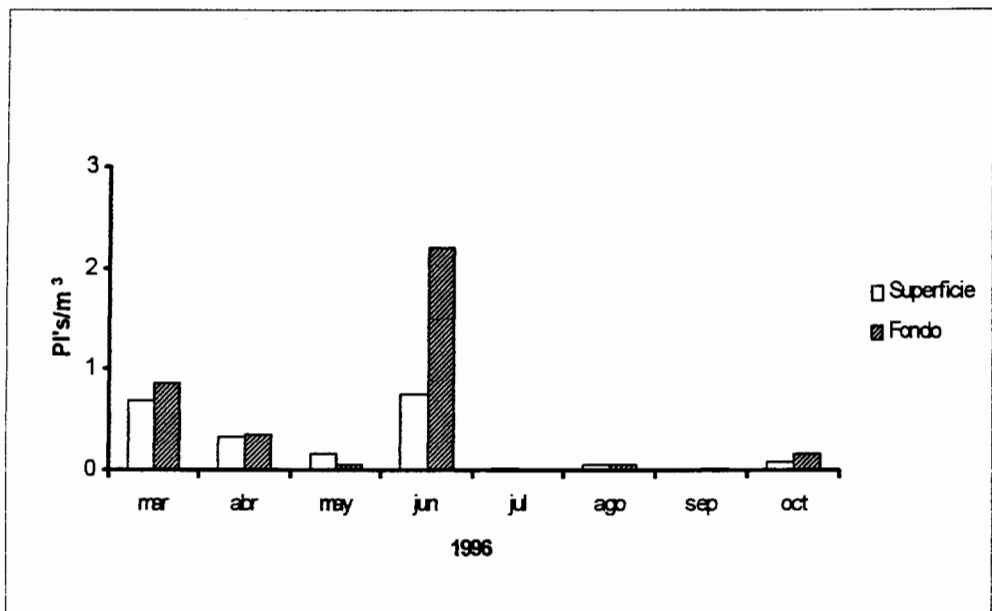
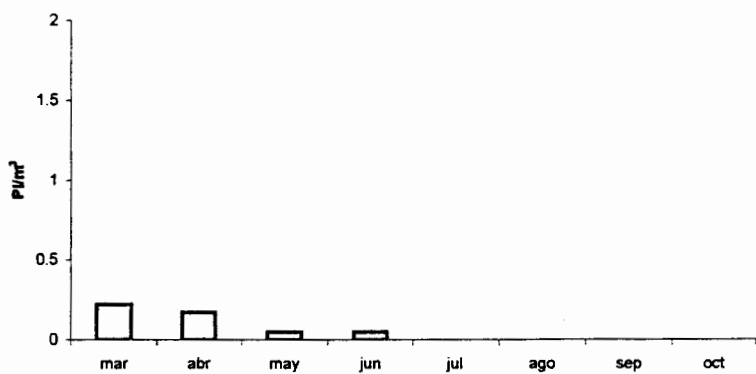
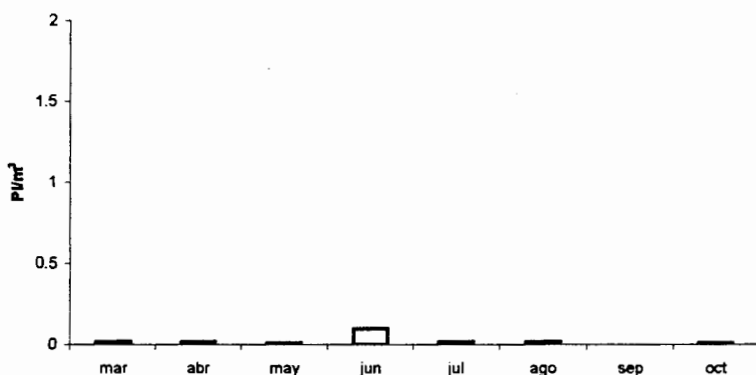


Figura 7.- Densidad de postlarvas de *Penaeus* en superficie y fondo, Estero San Cristóbal, San Blas, Nay.

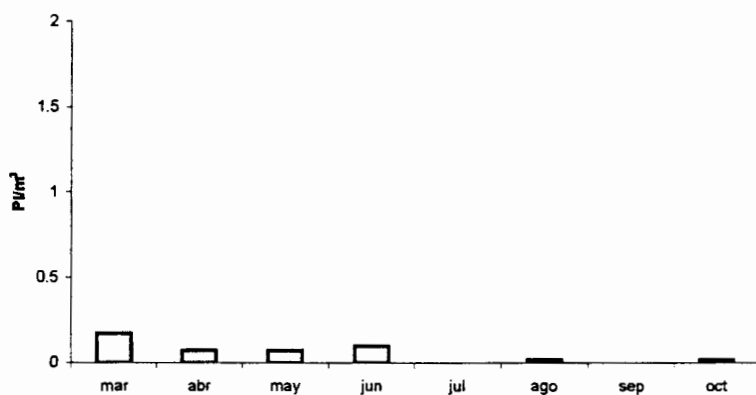
P. stylirostris



P. vannemei



P. californiensis



P. brevisrostris

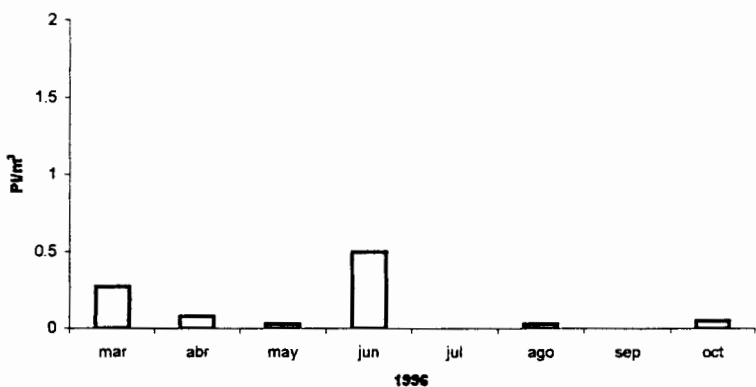


Figura 8.- Densidad de postlarvas de *Penaeus* en superficie, Estero San Cristóbal. San Blas. Nav.

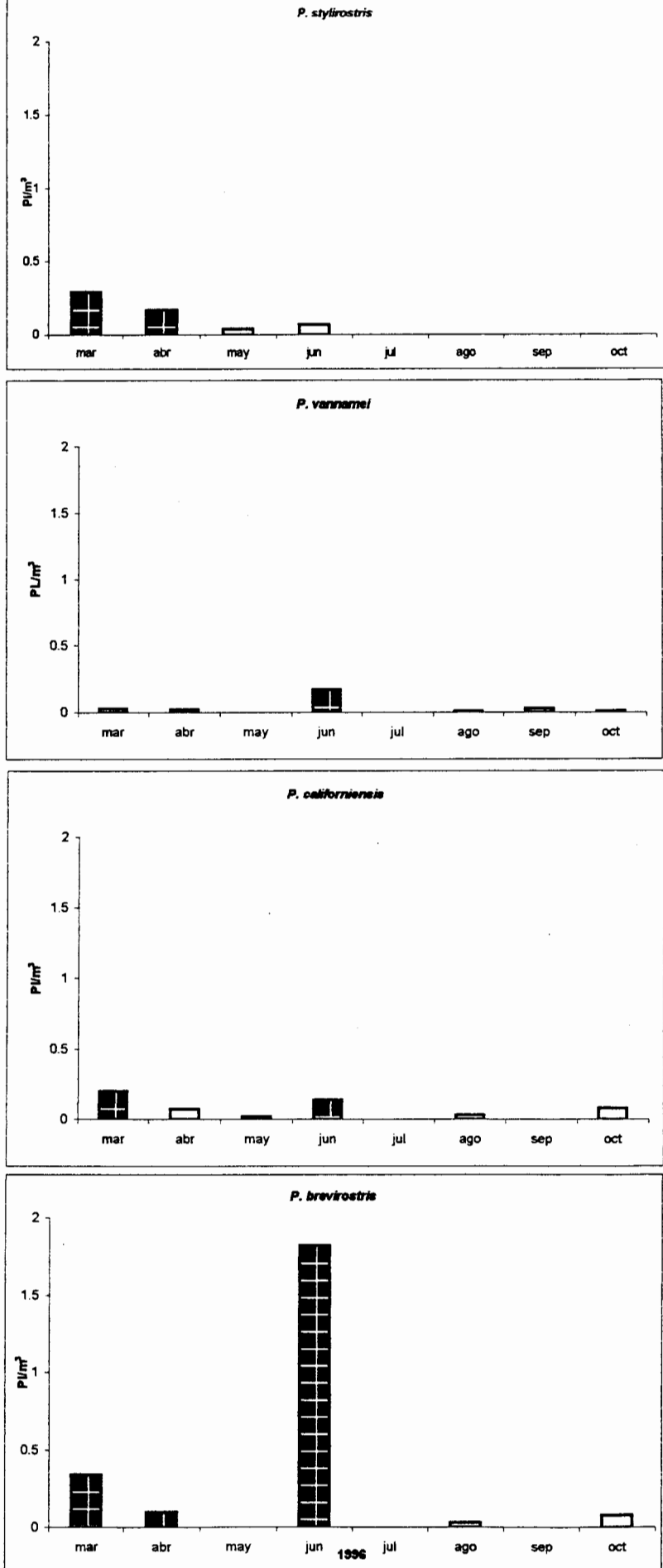


Figura 9.- Densidad de postlarvas de *Penaeus* en fondo, Estero San Cristóbal, San Blas, Nayar.

d) Variación por períodos de flujos de marea.

El número total de postlarvas que ingresaron por período de flujo de marea fue: en el flujo vespertino 4,317 pl y en el flujo matutino 1,379 pl (Figura 10).

La densidad total de postlarvas en promedio por periodo de flujo de marea fue: en el flujo vespertino de 4.18 pl/m³ y en el matutino de 1.73 pl/m³. En el flujo vespertino, la máxima densidad mensual (2.56 pl/m³) se registró en junio y la mínima (0.0 pl/m³) en septiembre; en junio predominó *P. brevirostris* con 2.05 pl/m³, seguido de *P. vannamei*, *P. californiensis* y *P. stylirostris*.

La máxima densidad mensual en el flujo matutino (0.64 pl/m³) se registró en marzo, la mínima densidad mensual (0.0 pl/m³) en julio, durante marzo predominó *P. brevirostris* con 0.23 pl/m³, seguido de *P. stylirostris*, *P. californiensis* y *P. vannamei*.

Para determinar si existieron diferencias significativas entre las densidades obtenidas en el flujo vespertino y matutino, se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney ($U=34 < U'_{0.05, 8,8} = 51$), se encontró que no existieron diferencias significativas entre la densidad de postlarvas por flujo de marea.

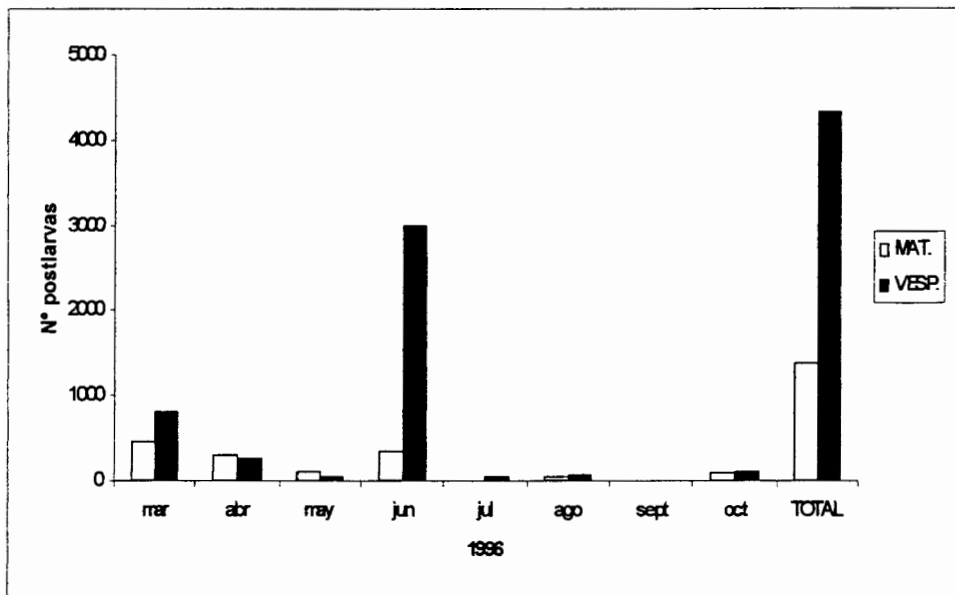


Figura 10.- Numero.de postlarvas de *Penaeus* en los flujos vespertino y matutino en el Estero San Cristóbal, San Blas, Nay.

DISCUSIÓN

La variación en la abundancia de postlarvas de *Penaeus* durante el periodo de estudio, se considera que siguió un patrón definido, y si bien se capturaron postlarvas en todo los muestreos, la mayor abundancia se observó durante el periodo de marzo a junio. Se considera que este incremento en la densidad de postlarvas es un producto de la elevación de la temperatura, principal factor que desencadena el desove masivo de las distintas especies de *Penaeus* (Macías-Regalado, 1973).

Los resultados de abundancia obtenidos en este trabajo, concuerdan con el patrón descrito para la incidencia de postlarvas para las lagunas costeras del sur de Sinaloa, las cuales han sido estudiadas con mayor detenimiento que el resto de los cuerpos lagunares de Sinaloa (Sepulveda-Medina, 1976; Mair et al., 1982; Poli, 1983) y con los encontrados por Acosta-Castañeda (1997) para Bahía de Ceuta.

La especie más abundante fue *P. brevirostris* con un 64.6 % del total de postlarvas capturadas durante el periodo de estudio. *P. vannamei* y *P. stylirostris* son las especies más requeridas en la acuacultura y por consiguiente las más explotadas en la zona. La primera representó un 15.0 % y la segunda un 7.0 % de las postlarvas capturadas en el periodo de estudio.

De las cuatro especies encontradas en el estudio solo *P. vannamei* se encontró durante todos los meses de muestreo, las otras tres especies alternaron

su presencia. Resultados que coinciden con los obtenidos por diversos autores (Solís-Ibarra, 1987; Álvarez-Muñiz y Morales-Parra, 1988; Garduño-Gil y Talbott-Mejía, 1989; Siu-Quevedo, 1990; y Camacho-Avilés et al., 1994).

De acuerdo al análisis realizado, en los primeros cuatro meses de estudio (marzo a junio) se encontró una mayor abundancia que correspondió al 93.4 % del total de las postlarvas colectadas. En los cuatro meses restantes (julio a octubre) solo se obtuvo un 6.6 % del total de postlarvas. A diferencia de los resultados encontrados por Martínez-Vázquez (1992) quien registró la máxima incidencia de postlarvas de septiembre a noviembre.

Durante junio se capturó el mayor número de postlarvas y correspondió al 58.6% del total de postlarvas colectadas, predominó *P. brevirostris* y presentó las mayores densidades en superficie y fondo. *P. vannamei* fue la única especie que se registró en julio y septiembre, en julio ingresó por superficie y en septiembre por el fondo. *P. stylirostris* no se capturó de julio a octubre.

Durante el periodo de estudio el mayor número de postlarvas ingresó por el fondo, se encontró que las diferencias entre este nivel y la superficie no son significativas, lo cual concuerda con lo mencionado por Ortega-Salas A. y Nuñez-Pasten A. (1974).

La temperatura promedio máxima se presentó en junio (30°C) coincidiendo con el valor mayor de densidad promedio registrado (1.48 pl's/m³), sin que esto signifique que hubo un incremento proporcional en ambas variables. De marzo a junio la temperatura presentó un constante incremento,

así como la abundancia de postlarvas, disminuyó esta a partir del máximo que se registró en junio. A partir de agosto la abundancia de postlarvas decreció, no así la temperatura que se mantuvo entre los 28 y 29°C, y se mantuvieron en esta forma hasta concluir el estudio.

La mayor abundancia de postlarvas se obtuvo cuando la temperatura alcanzó su máximo así mismo, cuando la salinidad registró el máximo valor, siendo esto en el mes de junio. Lo que coincide con lo encontrado por Poli en 1983 y Solis-Ibarra en 1987, que relacionan una asociación positiva entre la temperatura y la máxima abundancia. De igual manera con Kuttyamma y Kurian que en 1976 encontraron una mayor abundancia en superficie cuando la salinidad y temperatura presentaron su máximo

En el área de San Blas, Nayarit, los ecosistemas estuarinos y marinos están influenciados climáticamente por dos periodos diferenciales: la temporada de lluvias que generalmente corresponde a los meses de julio a septiembre y la temporada de sequía de octubre a junio (Martinez-Vazquez, 1992). Los máximos valores de abundancia de postlarvas en este estudio se presentaron en la temporada de sequía. Lo que contrasta con lo mencionado por Martinez-Vázquez (1992).

Los valores mínimos y máximos de temperatura obtenidos durante el periodo de estudio, muestran una tendencia similar a los encontrados por otros estudios de la misma zona (Martinez-Vazquez, 1992), con diferencias en lo obtenido con relación a la salinidad.

Con base en la información proporcionada por el servicio meteorológico de San Blas, Nayarit, sobre la temporada de lluvias durante 1996, no se reportaron lluvias de enero a mayo, fueron escasas en junio y máximas de julio a septiembre. Durante los primeros cuatro meses (marzo a junio) los valores de temperatura como de salinidad mostraron un aumento gradual hasta llegar a un máximo (junio), a partir de este mes hasta el final del estudio, conforme se presentaron las lluvias, la temperatura se mantuvo con valores por debajo de los 30°C, no así la salinidad, la cual bajo a cero en septiembre y se incrementó en octubre,

Con respecto a la abundancia de postlarvas registradas por flujo de marea se encontró, que la mayor abundancia ingresó durante el flujo vespertino. El mes en que se registró la mayor abundancia (2.56 pl/m³) durante este flujo fue en junio. En el flujo matutino en marzo se registró la mayor densidad (0.64 pl/m³), no se observó una diferenciación significativa entre las densidades encontradas en los flujos vespertino y matutino.

El camarón blanco se detectó únicamente en julio, en el flujo vespertino y en septiembre en el flujo matutino

CONCLUSIONES.-

1. La temperatura del agua superficial en el periodo de estudio varió entre un mínimo de 25.0°C y un máximo de 30°C, el mes en que se registraron las temperaturas más bajas fue marzo, y durante junio cuando se registraron las más altas.
2. La salinidad del agua superficial en el periodo de estudio varió entre un mínimo de 0.0 ‰ y un máximo de 25‰, el mes en que se registró la salinidad más baja fue septiembre y durante junio cuando se registró la más alta.
3. La presencia de postlarvas de *Penaeus* se registró en todo el periodo de muestreo, la abundancia total fue de 5,696 y fue en junio cuando se registró la mayor abundancia (3,339). Las densidades más elevadas de postlarvas se registraron en marzo y junio.
4. Se identificaron cuatro especies de postlarvas durante el período de estudio, *P. brevirostris* fue la especie más abundante con 63.4 % del total de postlarvas capturadas, superior a *P. californiensis*, *P. stylirostris* y *P. vannamei*. Esta última especie fue la que estuvo presente en todos los meses de muestreo.

CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE
CIENCIAS MARINAS
BIBLIOTECA
I.P.N.
DONATIVO

5. El ingreso de postlarvas de *Penaeus* fue mayor por el fondo que por la superficie, sin embargo estadísticamente no se encontraron diferencias significativas cuando se compararon entre sí.
6. El ingreso de postlarvas de *Penaeus* fue mayor durante el periodo vespertino que en el matutino, sin embargo estadísticamente no se encontraron diferencias significativas cuando se compararon entre sí.

BIBLIOGRAFÍA.

ACOSTA CASTAÑEDA, C., 1994a. Evaluación de la incidencia de postlarvas de camarón del género *Penaeus* en la Bahía de Ceuta, Culiacán, Sinaloa (1988-1991). Memoria de Licenciatura, CICIMAR, Instituto Politécnico Nacional. 56 pp.

ACOSTA CASTAÑEDA, C., 1994b. Pesquería del camarón en la fase postlarval en los países de Ecuador y México. Temas Sobre la Administración de Recursos Pesqueros en México. Escuela Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa, Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Pesca. 1-13.

ACOSTA CASTAÑEDA, C., 1997. Evaluación de la incidencia de postlarvas de camarón *Penaeus* spp en la Bahía de Ceuta, Sinaloa (1991-1992). Tesis de maestría, Facultad de Ciencias del Mar. UAS. 47 pp.

ALVARADO VÁZQUEZ, J. R., B. A. GARCÍA CASIO y M. A. ROMÁN GARCÍA, 1989. Estimación de la incidencia de postlarvas de camarón del género *Penaeus* y variabilidad de las poblaciones zooplanctónicas en la boca del estero de Mendías, San Ignacio, Sinaloa. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 92 pp.

ÁLVAREZ MUÑIZ, E. y M. DEL C. MORALES PARRA, 1988. Distribución espacio temporal y abundancia relativa de cuatro especies de postlarvas de *Penaeus* en alta mar, en las costas de Sinaloa y norte de Nayarit. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 56 pp.

BAKUS, G. J., 1990. Quantitative Ecology and Marine Biology. A. A. BALKEMA/ROTTERDAM. 145 pp

BELTRÁN-PIMIENTA, R. e I. DEL VALLE-LUCERO, 1986. Consideraciones sobre la abundancia y disponibilidad de los reclutamientos de postlarvas de camarón spp al sistema Huizache-Caimanero, durante el periodo junio-agosto de 1985 y junio-agosto de 1986, con el objeto de ser utilizados en acuicultura. CRIP-Mazatlán, INP, CGIP, UAS. 20 pp.

BELTRÁN-OCHOA H., M. CRUZ-VELAZCO y A. PÉREZ-OSUNA, 1988. Contribución al estudio Biológico Pesquero del camarón, género *Penaeus*, en el sistema lagunar de Las Escopamas (1986-1987), Mazatlán, Sinaloa. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 75 pp.

CALDERÓN-PÉREZ, J. A., E. MACIAS-REGALADO y S. RENDÓN-RODRÍGUEZ, 1989. Clave de identificación para los estadios de postlarva y primeros juveniles de camarón del genero *Penaeus* del golfo de California, México. Ciencias Marinas, CICESE. 15(3):57-70

CAMACHO-AVILÉS, J. I., C. A. BARRÓN-DELGADO, A. AGUILAR-GONZÁLEZ, J. S. LÓPEZ-HERNÁNDEZ, R. L. CAMACHO-ASTORGA y J. A. TOLEDO-PERAZA, 1994. Influencia de las condiciones hidrológicas de Boca Chametla en la inmigración de postlarvas del género *Penaeus* y grupos zooplanctónicos acompañantes al estero Agua Dulce, Rosario, Sin. Durante el periodo de Julio de 1991 a Julio de 1992, Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 76 pp.

CÁRDENAS-FIGUEROA, M., 1951. Los camarones del Noroeste de México. **Rev. Soc. Méx. Geogr. y Estad.** 44-58.

CHAPA-SALDAÑA, H., W. ALVAREZ, E. PRADO, F. G. CHAPA y J. L. TIRADO, 1977. Sugerencias para la administración de la pesquería del camarón en las lagunas litorales de Nayarit. V Congreso Nacional de Oceanografía, Guaymas, Sonora.

DEL VALLE-LUCERO, I 1987. Estudio para la determinación de la migración y abundancia de postlarvas y juveniles de camarón, en el área de Palmillas, Municipio de Escuinapa, Sinaloa. Escuela. de Ciencias del Mar, UAS. Dirección Gral. de Acuacultura, Secretaría de Pesca.

DOSAL-CRUZ, J. de J., J. E. SÁNCHEZ-WANG, J. A. GONZÁLEZ-GUTIÉRREZ, S. SABORIA-VELARDE y J. Á. ZUÑIGA-MARTÍNEZ, 1991. Estudio de la calidad del agua y su influencia en el reclutamiento y crecimiento del camarón género *Penaeus*

(CRUSTACEA: DECÁPODA) en el estero Pozo del Caimán, Villa Unión, Sinaloa. 1988-1989. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 134 pp.

EDWARDS, R. R. C., 1978. The fishery and fisheries biology of Penaeid shrimp on the pacific coast of Mexico, **Ocean. Mar. Biol. Ann. Rev.** 16: 145-180.

GARDUÑO-GIL, R. M. y A. M. TALBOTT-MEJÍA, 1989. Influencia del tapo Botadero sobre la inmigración de postlarvas de camarón y zooplankton acompañante en el estero Ostial 1987-1988. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 38 pp.

GÓMEZ-AGUIRRE S., A. ORTEGA-SALAS, A. NÚÑEZ-PASTEN y S. LICEA-DURÁN, 1971. Informe final sobre la determinación de los parámetros ambientales y cuantificación de postlarvas de camarón en lagunas litorales del distrito de Acuicultura de Nayarit. (Julio-Dic. 1971). Informe final Contrato de Estudios Nay-71-E-1

GOSWAMI, S. C.; GOSWAMI, U. 1992. Lunar, diel and tidal variability in penaeid prawn larval abundance in the Mandovi Estuary, Goa. **INDIAN- J. MAR. SCI.** vol. 21, no. 1, 21-25.

HANSON, A. J. y H. L. GOODWIN, 1977. Shrimp and prawn farming in the Western Hemisphere. Dowden, Hutchinson y Ross, Inc. 439 pp.

JACOBO-GALAVIZ, J. G., V. J. ROMÁN-SOTO, J. C. SOTOMAYOR-SÁNCHEZ, L. F. BOJÓRQUEZ-BELTRÁN, N. LÓPEZ-ZARCO, E. MACÍAS-LIRA y T. PINEDA-CASTAÑOS, 1994. Disponibilidad potencial de postlarvas del genero *Penaeus* y grupos zooplanctónicos acompañantes en el estero Ostial y zona litoral adyacente a la desembocadura del Río Presidio de Julio de 1991 a Julio de 1992. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 95 pp.

KUTTYAMMA, V. y C. V. KURIAN, 1976. Inmigration and Vertical Distribution of post-larvae of some Penaeid prawns in the Cochin Back waters. Memorias del Simposio sobre Biología y Dinámica poblacional de camarones. Guaymas, Son. 100-107.

MACÍAS-REGALADO, E., 1973. Estudios sobre patrones de distribución de postlarvas del género *Penaeus*, durante sus movimientos entre el mar y las lagunas costeras. Informe Final, Contrato de Estudios N°. EI-71-78 clave LL26, UNAM. Inst. Biol. Dpto. Cienc. del Mar y Limnol. y SRH. 146 pp.

MAIR, J. McD., 1979. The identification of postlarvae of four species of *Penaeus* (Crustacea, Decapoda) from the Pacific Coast of Mexico. J. Zool. Lond., 188:347-351.

MAIR, J. McD., J. L. WATKINS y D. I. WILLIAMSON, 1982. Factors affecting the Immigration of postlarval Penaeid shrimp into a mexican lagoon system. **Oceanológica Acta**, Vol. spec. 5: 339-345.

MARTÍNEZ-VÁZQUEZ M. E., 1992. Trabajo de investigación sobre identificación y abundancia de postlarvas de camarón realizado en el Estero de San Cristóbal municipio de San Blas, Nay. Durante el período de Marzo 1991-Febrero 1992. Tesis de Licenciatura, Esc. Superior de Ingeniería Pesquera, UAN.

ORTEGA-SALAS A. y A. NUÑEZ-PASTEN, 1974. Migraciones de postlarvas de camarón (*Penaeus* spp) entre Mazatlán, Sin. y San Blas, Nayarit. Mex. V Congreso de Oceanografía, Guaymas, Son. Mex. 449-471 pp.

PÁEZ-BRITO, P. L. y J. A. ACOSTA-DÍAZ, 1995. Tallas medias de inmigración de especies de postlarvas del género *Penaeus* y determinación de grupos zooplanctónicos acompañantes en el estero Ostial de Octubre de 1992 a Agosto de 1993. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 68 pp.

PARTIDA-ROJAS, G., T. MONTOYA-SOTO, Y. SAMANIEGO-GUTIÉRREZ, M. H. GONZÁLEZ-BELTRÁN, H. J. PÉREZ-BOJÓRQUEZ y F. de J. CARRILLO-RÍOS, 1987. Reclutamiento de postlarvas de camarón del género *Penaeus* y grupos del zooplancton al sistema lagunar Huizache-Caimanero a través de la boca del Río Presidio durante 1985. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 90 pp.

POLI, C., 1983. Patrón de inmigración de postlarvas de *Penaeus* spp. (Crustácea: Decápoda, Penaeidae) en la Boca del Río Baluarte, Sinaloa, México. Tesis Doctoral, UACP y PCCH. UNAM. 182 pp.

RUIZ-MORENO, H. L., R. AGRAMÓN-REAL, C. SANDOVAL-ACOSTA, M. O. PACHECO-DÍAZ y J. P. PULIDO-REYES, 1992. Estudio de parámetros fisicoquímicos y biológicos en el campo pesquero la "Bocanita", Guasave, Sin., para implantación de granja camaronera. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 65 pp.

SÁNCHEZ-OSUNA A., DÍAZ-FLORES R. B., FIGUEROA-CORRAL C. H., SALCIDO-BENÍTEZ G., 1983. Estudio biológico pesquero de camarón del género *Penaeus* en el estero Las Escopamas, Mazatlán, Sin. (1981-1982). Tesis de Licenciatura, Escuela Ciencias del Mar, UAS.

SEPÚLVEDA-MEDINA, A. 1976. Crecimiento y mortalidad del camarón blanco (*Penaeus vannamei* Boone) en el sistema lagunar Huizache-Caimanero, Sin. Durante la temporada 1974-1975. En: **Memorias del Simposio Sobre Biología y Dinámica Poblacional de Camarones. 1977.** Tomo I: 1-12.

SIGNORET, M., 1974. Abundancia, tamaño y distribución de camarones (CRUSTACEA, PENAEIDAE) de la laguna de Términos, Campeche. y su relación con algunos factores hidrológicos. **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México** 45, ser. **Zoología** (1):119-140.

SIU-QUEVEDO. M. e I. DEL VALLE L, 1986. Composición, distribución temporal y cantidad de postlarvas de *Penaeus* y del zooplancton en el estero Agua Dulce durante el verano de 1985 y 1986. Documento Técnico. Escuela Ciencias del Mar. UAS. 78 pp.

SIU-QUEVEDO, M. E., 1990. Análisis cualitativo y cuantitativo de la arribazón de postlarvas de camarón del género *Penaeus* y zooplancton acompañante en el canal de Agua Dulce. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 88 pp.

SOLÍS-IBARRA, R., 1987. Variación temporal y espacial de la abundancia de postlarvas de camarón blanco (*Penaeus vannamei* Boone) en la zona litoral adyacente a la boca del Río Presidio, Sinaloa. (CRUSTÁCEA: DECÁPODA, PENAEIDAE). Tesis Profesional, Facultad de Ciencias. UNAM. 61 pp.

SOLÍS-IBARRA, R. J. A. CALDERÓN-PÉREZ Y S. RENDÓN RODRÍGUEZ, 1993. Abundancia de postlarvas del camarón blanco *Penaeus vannamei* (DECÁPODA: PENAEIDAE) en la zona litoral del sur de Sinaloa, México, 1984-85. **Rev. Biol. Trop.** 41 (3):573-578.

SOLÍS-IBARRA, R. 1994. Análisis de las densidades de postlarvas del camarón café *Penaeus californiensis* Holmes, 1900 y camarón rojo *Penaeus brevisrostris* Kingsley, 1879 (DECÁPODA: PENAEIDAE) entre un año de niño y un año frío. Tesis de Maestría, UACP y P. CCH. UNAM. 91 pp.

VERDÍN-HERAS, A., M. de L. FRANCO-GARCÍA, O. ROJO-VALENZUELA, G. VALENZUELA-LEYVA, A. SOBERANES-AHUMADA y R. R. ALEJO-URÍAS, 1992. Disponibilidad potencial de postlarvas de camarón en el Ostial y en la zona litoral adyacente a la desembocadura del Río Presidio 1988-1989. Memoria del Servicio Social de la Escuela Ciencias del Mar. UAS. 80 pp.