

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POST-LARVAS Y JUVENILES DE
CAMARONES BLANCOS (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*; *L. occidentalis*) EN LA
BAHÍA DE JIQUILISCO USULUTAN, EL SALVADOR”.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
CELINA MARGARITA DE PAZ MARTÍNEZ
JENNIFFER CAROLINA VIDES PADILLA

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2008

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POST-LARVAS Y JUVENILES DE
CAMARONES BLANCOS (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*; *L. occidentalis*) EN LA
BAHÍA DE JIQUILISCO, USULUTAN, EL SALVADOR”.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

CELINA MARGARITA DE PAZ MARTÍNEZ
JENNIFFER CAROLINA VIDES PADILLA

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

ASESORES: LIC. LUIS SALAZAR
LIC. OSMÍN POCASANGRE

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2008

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA DE BIOLOGÍA



“DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE POST-LARVAS Y JUVENILES DE
CAMARONES BLANCOS (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*; *L. occidentalis*) EN LA
BAHÍA DE JIQUILISCO USULUTAN, EL SALVADOR”.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
CELINA MARGARITA DE PAZ MARTÍNEZ
JENNIFFER CAROLINA VIDES PADILLA

PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIADA EN BIOLOGÍA

ASESOR: _____
Lic. Luis Salazar

ASESOR: _____
Lic. Osmín Pocasangre

JURADO: _____
M.Sc. Ana Martha Zetino

JURADO: _____
M.Sc. Jorge López

CIUDAD UNIVERSITARIA, DICIEMBRE 2008

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR
ING. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

SECRETARIO GENERAL
LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ

FISCAL
DR. RENÉ MADECA PERLA JIMÉNEZ

DECANO DE LA FACULTAD
DR. RAFAEL ANTONIO GÓMEZ ESCOTO

DIRECTORA DE LA ESCUELA
MSC. NOHEMY ELIZABETH VENTURA CENTENO

CIUDAD UNIVERSITARIA, SAN SALVADOR, DICIEMBRE 2008.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por ser el eje de mi vida, por darme las fuerzas y guiarme en toda mi vida y en este reto.

A todas esas personas que el Señor puso en mi camino, para realizar esta tesis, mil gracias por aguantarme, por regañarme, por aconsejarme y por estar ahí siempre.

A mis padres: Margarita de De Paz y Ovidio De Paz,

A mis Amigos: Edgar Benítez (Apoyo Técnico - Sistemas), Xochilt de Sermeño, Rodrigo Carballo, Abigail Renderos, Diana Barahona, Salvador Siu, Sonia Salaverría

A mis apoyos Diana Barahona, Salvador Siu, Sonia Salaverría y Lic. Luis Salazar mil gracias Y a ti Jenny, por ser mi amiga en todo momento y llevar a fin y con éxito esta tesis. Sus conocimientos consejos y su cariño estarán siempre en mi corazón. Dios me los bendiga.

Celina De Paz

Doy las gracias primeramente a Dios y a la Virgen por permitirme, guiarme y darme las fuerzas para llegar hasta aquí.

A mis padres y hermano por creer en mí y estar siempre a mi lado.

A mi familia pero especialmente a mi tío Mario quien me brindó su ayuda sin esperar nada a cambio.

A mi novio Alfredo Estrada, por su ayuda y apoyo incondicional en cada momento de mi carrera desde que lo conocí.

A mis amigos, por sus palabras de ánimo y consejos.

A mi compañera y amiga Celina, por aguantarme y trabajar conmigo en este proyecto.

Jennifer Vides

A la Universidad de El Salvador, por ser una institución educadora y formadora.

A la Escuela de Biología y todo su personal docente, por proponerse formar científicos en un país donde se cree que no tiene esperanza. Por prestarnos el equipo para realizar la identificación de las especies.

Al Lic. Osmín Pocasangre, por aceptar ser el asesor de éste trabajo de tesis; y por transmitirnos sus experiencias y enseñanzas a través de este proyecto.

Al Lic. Luis Salazar, por ser nuestro asesor y amigo gracias por brindarnos su ayuda incondicional y por transmitirnos sus conocimientos y experiencias que han sido tan valiosos.

Al Lic. Jorge López, por aceptar ser jurado de este trabajo de graduación, gracias por su apoyo y consejos.

A la Licda. Martha Zetino, por su colaboración como jurado de este trabajo; y el apoyo para cumplir con la fase de laboratorio de éste trabajo.

A la Licda. Olga Lidia Tejada, Lic. Rodolfo Menjívar, Begonia Viéytez, nuestras amigas Osiris Tejada y Andrea Planas del Laboratorio de Ficología, por ayudarnos y apoyarnos en la fase de laboratorio, por habernos prestado los materiales y el lugar donde realizarlo y por estar siempre pendientes de ayudarnos a salir adelante.

Al Centro de Desarrollo para la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA) por brindarnos el financiamiento y la ayuda para poder llevar a cabo este trabajo. Y al Ing. Manuel Oliva director de CENDEPESCA, por concedernos la oportunidad de participar en él.

Al equipo de transporte de CENDEPESCA: Sra. Francisca de Maravilla, Alfredo Chipagua, Alfredo Cortez, Eduardo Rodas, por brindarnos su tiempo y trasladarnos cuando fue necesario.

Al equipo de Pesquerías, especialmente a nuestros amigos Diana Barahona y Salvador Siu, a nuestro asesor Luis Salazar por sus consejos, a Sonia Salaverría y todo el apoyo que nos han dado para lograr este trabajo.

A todo el personal de la oficina regional de CENDEPESCA en Puerto El Triunfo; al Ing. Miguel Valle por ser nuestro amigo, por ayudarnos y preocuparse siempre que lográramos hacer los muestreos, a Mario Córdova por brindarnos su amistad y su ayuda siempre.

A esas personas tan especiales quienes manejaron las lanchas Don Moreno Merlos, Don Carlitos Rivera, Don Noé Ayala; y los pescadores artesanales que nos prestaron su ayuda tanto en el transporte como con el equipo utilizado para la realización de los muestreos.

Al equipo de JICA, Saúl Pacheco, Rhina Perez, Herbert Ely Vásquez, Iris Perez, Israel Chávez, Hamamitsu por su hospitalidad y apoyo con el préstamo del equipo para llevar a cabo el trabajo.

A las personas que colaboraron en la elaboración de los documentos; Mario Padilla, Edgar Benítez, Mario Cortez y Alfredo Estrada.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
Índice de Figuras	i
Índice de Tablas	ii
Índice de Cuadros.	iii
Índice de Anexos	iv
I. RESUMEN	v
II. INTRODUCCIÓN	1
III. OBJETIVOS	2
IV. FUNDAMENTO TEORICO	3
IV .1 Generalidades	3
IV.2 Distribución	4
IV.3 Zonas de captura	7
IV.4 Tipos de arte	7
IV.5 Épocas de captura	8
IV.6 Supervivencia	9
IV.7 Taxonomía	9
IV.8 Hábitat	10
IV.9 Hábitos Alimenticios	11
IV.10 Ciclo de Vida	11
IV.11 Factores abióticos (Factores Físico – Químicos)	17
IV.12 Situación actual del camarón en el país	18
V. METODOLOGIA	
V.1 Descripción del Área de Estudio	20
V.2 Fase de Campo	21
V.3 Establecimiento de las estaciones de monitoreo	21
V.4 Toma de muestras	25
V.5 Fase de laboratorio	28
V.6 Análisis de datos	29

VI. RESULTADOS	
VI. 1. Abundancia y distribución de postlarvas.	31
VI. 2. Distribución de tallas de la población de postlarvas.	38
VI. 3. Parámetros físico – químicos.	42
VI. 4. Abundancia y distribución de postlarvas de camarones blancos de las tres especies en estudio relacionados con los parámetros físico-químicos	50
VI. 5. Coeficiente de Pearson	53
VII. DISCUSIÓN	56
VIII. CONCLUSIONES	62
IX. RECOMENDACIONES	63
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	69

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA No.	PÁG.
1. Estadios de desarrollo de los camarones <i>Litopenaeus sp.</i>	12
2. Ciclo de vida más típico de Penaeidae tropicales o subtropicales.	13
3. Imagen de la Bahía de Jiquilisco con la respectiva zonificación: Zona 1 ó zona occidental, que presentó salinidades menores y zona 2 ó zona oriental que registra salinidades mayores.	20
4. Imagen satelital del canal principal de la Bahía de Jiquilisco con las 9 estaciones monitoreadas para la investigación. (Google Earth).	21
5. Toma de parámetros físico-químicos mediante un medidor de oxígeno disuelto modelo YSI modelo 85/50 FT y la determinación de coordenadas por medio de un GPS modelo 72.	22
6. Trayectos lineales que se siguieron para hacer los arrastres en cada uno de los canales muestreados.	26
7. Modelo de red tipo chayo que se utilizó para hacer los arrastres y la Forma como utilizó.	27
8. Lumpe utilizado para tamizar las muestras obtenidas.	28
9. Postlarva depositada en bolsas plásticas para su posterior análisis.	28
10. Especies de camarón blanco identificadas en la fase de laboratorio.	29

11. Porcentajes de postlarvas y juveniles identificados	31
12. Abundancia relativa de las 3 especies de postlarvas de camarones blancos correspondientes identificadas en la bahía de Jiquilisco (diciembre 2007 – abril 2008).	32
13. Cantidad total de postlarvas y juveniles encontradas durante el período de muestreo.	32
14. Abundancia de cada especie encontrada para cada mes durante el Período de muestreo (diciembre 07 a abril 08).	33
15. Cantidad de postlarvas y juveniles de <i>L. vannamei</i> , <i>L. stylirostris</i> y <i>L. occidentalis</i> durante los cinco meses de muestreo.	34
16. Abundancia de especies objetivo encontradas por estación durante el período de muestreo (diciembre 07 – abril 08).	35
17. Cantidad de postlarvas y juveniles de <i>L. vannamei</i> , <i>L. stylirostris</i> y <i>L. occidentalis</i> por estación durante los cinco meses de muestreo.	36
17. Isolineas que muestran la distribución espacial y temporal de las 3 especies de postlarvas observadas en el canal principal de la Bahía de Jiquilisco durante el período de muestreo. (Diciembre 07 a abril 08).	37
19. Tallas de todas las postlarvas colectadas, por estación de muestreo en el período investigación dic. 07 – abr. 08.	38
20. Tallas de todas las postlarvas colectadas, por mes de muestreo en el periodo investigación dic. 07 – abr. 08.	39
21. Tallas de postlarvas reportadas por mes dic.07 – abr. 08	41

22. Promedios de Temperaturas por estación de muestreo.	43
23. Promedios de Salinidad por estación de muestreo.	44
24. Promedios de Oxígeno Disuelto.	44
25. Parámetros físico – químicos del agua registrados en las estaciones de muestreo durante el periodo de investigación dic. 07 – abr. 08.	45
26. Temperaturas del agua registrados en las estaciones de muestreo Durante el período de investigación dic. 07 – abr. 08.	47
27. Salinidades del agua registrados en las estaciones de muestreo Durante el período de investigación dic. 07 – abr. 08.	48
28. Valores de oxígeno disuelto del agua registrados en las estaciones de muestreo durante el periodo de investigación dic. 07 – abr. 08.	49
29. Abundancia de <i>L. vannamei</i> , <i>L. stylirostris</i> y <i>L. occidentalis</i> vrs. Temperatura en el periodo de investigación Dic. 07 – Abr. 08.	50
30. Abundancia de <i>L. vannamei</i> , <i>L. stylirostris</i> y <i>L. occidentalis</i> vrs. Salinidad en el periodo de investigación Dic. 07 – Abr. 08	51
31. Abundancia de <i>L. vannamei</i> , <i>L. stylirostris</i> y <i>L. occidentalis</i> vrs. Oxígeno disuelto en el periodo de investigación Dic. 07 – Abr. 08	52

32. Relación entre la distribución de <i>L. vannamei</i> vrs. Salinidad mostradas Según isopletras.	54
33. Relación entre la distribución de <i>L. stylirostris</i> vrs. Temperatura Motradas según isopletras.	55

INDICE DE TABLAS

TABLA No.	PÁG.
1. Distribución de especies de camarón <i>Penaeus</i> en los cinco continentes.	4
2. Zona de capturas de postlarvas de camarones blancos (Horna, 1987).	7
3. Clasificación taxonómica de camarones blancos.	9
4. Estadíos de huevo, larvales y post larvales de las especies de <i>Penaeus</i> , indicando el tamaño, duración, tipo de alimentación y comportamiento. (Sandino X. 2003)	15
5. Desplazamiento de temperaturas a lo largo de un estuario. (Horna, r. 1987)	18
6. Descripción de las estaciones de muestreo.	23
7. Promedios mensuales de Temperatura, salinidad y oxígeno registrados en el canal principal de la Bahía de Jiquilisco durante el período de muestreo.	42
8. Coeficiente de correlación de Pearson entre la temperatura, salinidad y oxígeno; con las 3 especies de postlarvas encontradas.	53

INDICE DE ANEXOS

ANEXO No.	PÁG.
1. Morfología externa del camarón. (Fischer, W. et al 1995)	69
2. Morfología Interna de los camarones <i>Penaeus sp.</i> (Barnes 1996)	70
3. Tabla de mareas	71
4. Formulario utilizado para la toma de datos para la distribución de Postlarvas y juveniles durante la fase de campo de la investigación.	72
5. Clave rostral según García L, A. (1986) para la identificación de postlarvas de 6 a 9mm de camarón blanco de las especies <i>L. vannamei</i> , <i>L. stylirostris</i> , y <i>L. occidentalis</i> .	73
6. Clave rostral según García L, A. (1986) para la identificación de postlarvas de 10 a 14mm de camarón blanco de las especies <i>L. vannamei</i> , <i>L. stylirostris</i> , y <i>L. occidentalis</i> .	73
7. Clave rostral según García L, A. (1986) para la identificación de postlarvas de 15mm y mayores de camarón blanco de las especies <i>L. vannamei</i> , <i>L. stylirostris</i> , y <i>L. occidentalis</i> .	74
8. Formulario utilizado en el laboratorio	75
9. Clave de identificación según Fischer, W. et al. (1995) utilizada para la identificación de camarones de la especie <i>L. vannamei</i> para los individuos en estadio juvenil con tallas mayores a 20mm.	76
10. Clave de identificación según Fischer, W. et al. (1995) utilizada para la identificación de camarones de la especie <i>L. stylirostris</i> para los individuos en estadio juvenil con tallas mayores a 20mm.	77
11. Clave de identificación según Fischer, W. et al. (1995) utilizada para la identificación de camarones de la especie <i>L. occidentalis</i> para los individuos en estadio juvenil con tallas mayores a 20mm.	78
	iii

12. Tabla de resultados generales: No. De postlarvas de *L. vannamei*,
L. stylirostris y *L. occidentalis* durante los cinco meses de muestreo
diciembre 2007 – abril 2008 en las 9 estaciones muestreadas. 79
13. Resultados del proyecto “Valoración De Los Efectos De Los Aportes
de Tierra Firme Sobre La Abundancia Y Distribución De postlarvas
de Camarón En La Bahía De Jiquilisco, mayo – junio 2008”.
Realizado por la división de Pesquerías, CENDEPESCA;
con apoyo de FINPESCA/OSPESCA. 80

I. RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el canal principal de la Bahía de Jiquilisco, la cual desemboca en la bocana el Bajón, ubicada en el departamento de Usulután, durante los meses de Diciembre de 2007 a Abril de 2008, a bordo de las embarcaciones artesanales pesqueras pertenecientes al Centro de Desarrollo para la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA), con el objetivo de monitorear postlarvas de camarones blancos (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*; *L. occidentalis*) para determinar su distribución y abundancia y relacionarlas con parámetros físico – químicos (temperatura, salinidad y oxígeno disuelto). Se dividió la Bahía de Jiquilisco en dos zonas, de acuerdo a los gradientes de salinidad; la zona 1 (occidental) donde se reportaron salinidades menores y se muestrearon cuatro estaciones (Potrero grande, Palacio de las Aves, Isla de Méndez, La Tortuga); la zona 2 (oriental) reportó salinidades mayores y se muestrearon cinco estaciones (Guarumal, María Cañas, Las Venadas, El Zope y El Rincón). Se realizaron tres arrastres longitudinales de diez metros cuadrados en cada estación, siendo 162 arrastres en total, cada estación fue monitoreada con una duración de 45 minutos en los cuales se realizaba el arrastre, tamizado, colecta de las postlarvas de camarones y toma de parámetros fisicoquímicos (salinidad, temperatura y oxígeno disuelto). Se realizaron tres arrastres longitudinales de diez metros cuadrados en cada estación, siendo 162 arrastres en total, el tiempo en que fue monitoreada cada estación fue de 45 minutos en los cuales se realizaba el arrastre, tamizado, colecta de las postlarvas de camarones y toma de parámetros fisicoquímicos (salinidad, temperatura y oxígeno disuelto).

Se capturó un total de 470 individuos, de los cuales 241 (29.64%) fueron *L. vannamei*, 235 postlarvas y 6 juveniles, mientras que 105 (12.91%) postlarvas fueron *L. stylirostris*, se reportaron 124 (15.25%) *L. occidentalis* 121 postlarvas y 3 juveniles, descartando 218 (26.81%) individuos por encontrarse decapitados a la hora de la identificación y se contabilizaron 125 (15.37%) individuos que no pertenecían al género *Litopenaeus*.

Las estaciones que mostraron mayor cantidad de las 3 especies de post-larva fueron Palacio de las Aves, Las Venadas y estero El Rincón. Observándose que la población muestreada tuvo una mejor distribución espacial de individuos conforme se aproxima a la bocana.

La especie que tuvo una presencia más notoria en las dos zonas muestreadas durante el período de la investigación fue *L. vannamei*, seguido de *L. stylirostris* y *L. occidentalis*.

La distribución temporal se denotó más abundante en los meses de diciembre 2007 enero 2008 y febrero 2008 que coinciden con la estación seca. La talla promedio que presentaron las postlarvas en todo el período de campo fue de 10mm.

Los parámetros fisicoquímicos tomados en el campo mostraron una tendencia al aumento conforme al tiempo en los cinco meses de muestreo. La salinidad y la temperatura mostraron en alguna manera una influencia en la abundancia y distribución de *L. vannamei* y *L. stylirostris*.

ABSTRACT

This research was carried out in the main channel of Jiquilisco Bay, which empties into the mouth El Bajón, located in the Department of Usulután, during the months of December 2007 to April 2008, aboard the craft fishing boats belonging to the Center for Development of Fishing and Aquaculture (CENDEPESCA), with the principal objective of monitoring postlarvae of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*; *L. occidentalis*) to determinate their distribution and abundance and their relation to physical - chemical parameters (temperature, salinity and dissolved oxygen). Jiquilisco Bay was divided into two zones, according to the salinity gradients; Zone 1 (West), which reported lower salinity and were sampled four stations (Potrero grande, Palacio de las Aves of Birds, Isla de Mendez, La Tortuga) ; Zone 2 (Eastern) reported higher salinities and were sampled five stations (Guarumal, Maria Canas, Las Venadas, Zope and El Rincon). In each station were made three longitudinal drags which size of 10m² into the channel, being 162 in total drags, each station was monitored with a duration of 45 minutes in which they performed the drag, sieving, the collection of shrimp postlarvae and making physical and chemical parameters (salinity, temperature and dissolved oxygen).

It was captured a total of 470 individuals, of whom 241 (29.64%) were *L. vannamei*, 235 postlarvae and 6 juveniles, while 105 (12.91%) were postlarvae *L. stylirostris*, there were 124 (15.25%) *L. occidentalis* 121 postlarvae and 3 youth, dismissing 218 (26.81%) for individuals found decapitated at the time of identification and there were 125 (15.37%) individuals who did not belong to the genus *Litopenaeus*.

Stations which showed a greater amount of the 3 species of post-larvae were Palacio de las aves, Las Venadas and El Rincon. Observed that the population sampled had a better spatial distribution of individuals as close to the mouth.

The species that had a more visible presence in the two areas sampled during the investigat period was *L. vannamei*, followed by *L. stylirostris* and *L. occidentalis*.

The timing was noted more abundant in the months of December 2007 January 2008 and February 2008 to coincide with the dry season. The average height that presented the postlarvae in the whole period Fieldwork was 10mm.

The physical and chemical parameters taken in the field showed a rising trend line while in the five months of sampling. The salinity and temperature showed in some way an influence on the abundance and distribution of *L.* and *L. vannamei stylirostris*.

II. INTRODUCCIÓN

La pesquería de camarones Peneidos en El Salvador tiene importancia desde el punto de vista económico y social. La pesca industrial y artesanal están dirigidas a la pesca de camarones adultos en mar abierto, mientras que los estadios post-larvales por los acuicultores artesanales y tecnificados. Estas actividades utilizan un mismo recurso, el camarón, el cual requiere de estudios integrados en esas actividades para evaluar el nivel de explotación en que se encuentran las poblaciones de las especies que integran el recurso, en los estadios de larva y post-larva.

El Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA), considerando el estado de la pesquería del camarón, para el año 2000 emitió una resolución de ley, La Primera Veda del Camarón Marino, con el establecimiento de ésta, se pretendió promover un óptimo aprovechamiento de estos recursos desde el punto de vista biológico y socioeconómico. La necesidad de proteger estas especies, surge como una forma de garantizar la reproducción de esta especie y proteger a los juveniles para que completen su ciclo biológico, ya que estos últimos serán los reclutas de las poblaciones que posteriormente soportaran la pesquería. (Cañas & Salazar 2006).

En 1995 se realizó una investigación que aportó información relacionada con la composición de especies así como con las variaciones de los segmentos poblacionales de postlarvas por periodos y zonas de distribución y la relación entre ellas con parámetros físico - químicos como la temperatura, salinidad y oxígeno dentro de la Bahía de Jiquilisco. (Ulloa, 1995).

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal, estudiar la abundancia y distribución de *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*; *L. occidentalis* en la Bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador, desarrollándose toma de datos de parámetros físico químicos como: oxígeno disuelto, temperatura y salinidad para determinar el grado de influencia que ejercen sobre la distribución espacial y estacional de los organismos en estudio, en la Bahía.

III. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la abundancia y distribución de las postlarvas y juveniles de los camarones blancos (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*; y *L. occidentalis*) en la Bahía de Jiquilisco.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- ✓ Identificar y Cuantificar las especies de postlarvas de camarones Peneidos (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis*) en la Bahía de Jiquilisco.

- ✓ Establecer la distribución espacial y estacional de los camarones en estudio en las estaciones de muestreo establecidas.

- ✓ Relacionar la abundancia y distribución de postlarvas de camarones Peneidos de las especies en estudio, con los siguientes factores físico-químicos del agua: temperatura, salinidad y oxígeno presentes en las estaciones de muestreo.

- ✓ Determinar la frecuencia relativa de postlarvas y juveniles de los camarones *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*, y *L. occidentalis* en las estaciones de muestreo establecidas.

IV. FUNDAMENTO TEÓRICO

IV.1 Generalidades

Según Fischer, W. *et al.* (1995) Los camarones constituyen un grupo de crustáceos que está representado en casi todo el mundo, desde el ecuador hasta las regiones polares, tanto en ambientes marinos y salobres como en aguas dulces, la mayor parte de las especies son bentónicas y en la fase adulta viven en sustratos muy variados como rocas, arena, fango, grava conchífera o mezcla de estos materiales, otras especies se encuentran en arrecifes coralinos y unas pocas son comensales de esponjas o de otros invertebrados.

Estos crustáceos viven la mayor parte del tiempo en zonas influenciadas por deltas, estuarios o lagunas; esto es, sobre fondos generalmente fangosos o fango-arenosos, ricos en materias orgánicas. Los camarones peneidos costeros se encuentran en zonas intertropicales y subtropicales. Su distribución geográfica natural se localiza a lo largo de la costa del Océano Pacífico: desde el sur de Sonora, México, hasta el Norte de Perú. Se encuentra en esteros un poco más profundos en busca de alimentos, también a orillas de los estuarios grandes. (Fischer, W. *et al.* 1995) Actualmente el camarón es cultivado en muchos países fuera de su distribución natural como en Brasil, Belice y en las costas del Océano Atlántico de los países de Latinoamérica y es considerada la especie típica del hemisferio occidental. (Sandino X. 2003).

Los camarones constituyen un grupo de crustáceos que alcanzan tallas muy diversas desde unos milímetros hasta 35cm de longitud (talla medida desde la extremidad del rostro hasta la punta del telson), existen aproximadamente unas 2500 especies descritas, pero solamente unas 300 son las de interés económico, y entre estas 100 constituyen la mayoría de capturas comerciales de camarones en el mundo. El cuerpo de los camarones es casi siempre comprimido lateralmente, con el rostro comprimido y dentado y el abdomen largo (mas que el caparazón o cabeza), en la mayor parte de las especies el primer par de antenas llevan una espina o escama (el estilócerito) y en el segundo par de antenas una escama antenaria (escafoerito), generalmente ancho y en forma de placa, los maxilípedos forman parte de los apéndices bucales, y el tercer y ultimo par son desprovistos de pinzas, posteriormente los periópodos o apéndices torácicos que son generalmente delgados y son utilizados para la

natación. (Anexos 1 y 2) (Fischer, W. *et al.* 1995; García, S. y Le Reste, L. 1986; Barnes, R; R, Edward. 1996).

IV. 2 Distribución

Los camarones Peneidos que alimentan las diferentes pesquerías del mundo pertenecen a unas cuarenta especies repartidas en seis géneros. Muy frecuentemente las capturas no se identifican por especies por lo que no es posible decir cuál es la aportación de cada una a la producción mundial. Las especies más importantes que se capturan en los cinco continentes, donde vemos como grandes productores a Kuwait, Pakistán, México entre otros; están detallados en el siguiente recuadro, donde incluye las especies, la región geográfica a la que pertenecen y algunos de los autores que los han reportado para dicha región. (García, S. y Le Reste, L. 1986) (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de especies de camarón *Penaeus* en los cinco continentes. (García, S. y Le Reste, L. 1986)

Región geográfica	Especies	Autor ó autores, año
Europa (Mediterráneo)	<i>Penaeus kerathuru</i>	(Mohamed <u>et al.</u> , 1979)
Asia región índica (Kuwait, Pakistán e India)	<i>Penaeus semisulcatus</i>	
	<i>Metapenaeus affinis</i>	
	<i>M. stebbingi</i>	
	<i>Parapenaeopsis stylifera</i>	
	<i>Penaeus japonicus</i>	
	<i>P. latisulcatus</i>	
	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>	
	<i>Metapenaeopsis stridulans</i>	
	<i>T. granulosus.</i>	
	<i>Penaeus semisulcatus</i>	
<i>Penaeus merguensis</i>		
<i>Peneaus penicillatus</i>		
<i>Metapenaeus stebbingi</i>		
<i>Metapenaeus brevicornis</i>		

Región geográfica	Especies	Autor ó autores, año
	<i>Metapenaeus affinis</i>	(Jones, 1969)
	<i>Parapenaeus stylifera</i>	
	<i>Penaeus semisulcatus</i>	
	<i>Penaeus merguensis</i>	
	<i>Penaeus indicus</i>	
	<i>Penaeus monodon</i>	
	<i>Metapenaeus brevicornis</i>	
	<i>Metapenaeus affinis</i>	
Asia región índica (Kuwait, Pakistán e India)	<i>Metapenaeus Dobson</i>	(Jones, 1969)
Asia, región oriental	<i>Metapenaeus Monoceros</i>	(Kristjonsson, 1969)
	<i>Parapenaeus stylifera</i>	
	<i>Penaeus monodon</i>	
Oceanía, Australia	<i>Penaeus japonicus</i>	(Walker, 1975)
	<i>Penaeus orientalis</i>	
	<i>Metapenaeopsis lamellata</i>	
	<i>Metapenaeopsis acclivis</i>	
	<i>Metapenaeopsis barbata</i>	
	<i>Metapenaeopsis joyneri</i>	
	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>	
	<i>Penaeus merguensis</i>	
África, Costa oriental	<i>Penaeus esculentus</i>	(Hall, 1967; Marcille, 1978)
	<i>Penaeus plebejus</i>	
	<i>Penaeus latisulcatus</i>	
	<i>Metapenaeus endeavouri</i>	
	<i>Metapenaeopsis macleayi</i>	
	<i>Metapenaeus bennettae.</i>	
	<i>Penaeus indicus</i>	

Región geográfica	Especies	Autor ó autores, año
África, Costa occidental	<i>Penaeus semisulcatus</i>	(García y Lhomme, 1977)
	<i>Penaeus monodon</i>	
	<i>Metapenaeus monoceros</i>	
	<i>Penaeus notialis</i>	
América, Costa Atlántica	<i>Parapenaeopsis atlantica</i>	(Pérez Farfante, 1969)
	<i>Penaeus setiferus</i>	
	<i>Penaeus duorarum</i>	
	<i>Penaeus notialis</i>	
	<i>Penaeus aztecus aztecus</i>	
América, Costa Atlántica	<i>Penaeus aztecus subtilis</i>	(Pérez Farfante, 1969)
	<i>Penaeus schmitti</i>	
	<i>Penaeus paulensis</i>	
	<i>Penaeus brasiliensis</i>	
	<i>Xiphopenaeus kroyeri</i>	
América, Costa del O. Pacífico	<i>Penaeus vannamei</i>	(Gross, 1973; Edwards, 1978)
	<i>Penaeus stylirostris</i>	
	<i>Penaeus occidentales</i>	
	<i>Penaeus californiensis</i>	
	<i>Penaeus brevirostris</i>	

Según (Salazar, L. Pacheco, R. 2006) en mayo de ese año en El Salvador, la distribución de las poblaciones de camarones blancos, *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*, *L. occidentalis* se concentran frente al estero de Jaltepeque, seguido por las playas frente a Bahía de Jiquilisco y en menor porcentaje frente a la barra de Santiago, a una profundidad de 11 brazas. Según (Salazar y Barahona, D. 2006) en octubre de ese mismo año en El Salvador, las poblaciones de camarones blancos, *Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*, *L. occidentalis* mostraron una mayor distribución por toda la costa salvadoreña, a excepción de la zona occidental del país en Barra de Santiago y Acajutla.

Segura J. 1995, en su investigación “Abundancia de postlarvas de camarones Peneidos y su relación con los factores físico – químicos en el canal de Chiquimula (Las Lisas) Guatemala” argumenta mayor abundancia lo en los canales internos donde la corriente es de menor intensidad, los fondos son limosos al haber mayor sedimentación y los bordes del canal están cubiertos de mangle.

IV.3 Zonas de captura

Para el país las mejores zonas de captura para postlarvas están distribuidas en:

TABLA 2. ZONAS DE CAPTURAS DE POSTLARVAS DE CAMARONES BLANCOS. (Horna R, 1987).

Estuarios	Bocanas	Playas
Barra de Santiago	San Juan	Majahual
Condorcillo	Cauta	San Diego
Río Lempa	Limón	La Costa del Sol
Jaltepeque	Barra Salada	Cuco
Jiquilisco	Toluca	Las espinas
Fonseca	Las Bocanitas	Tamarindo
	Jiboa	Playitas
	La Chepona	Las Tunas
	La piragua – El Cuco	
	Las Tunas – El tamarindo	

Las playas mencionadas pueden ser del tipo arenosa, fangosa o rocosa en cualquiera de ellas se puede capturar postlarvas, sólo depende del arte de pesca a utilizarse. (Horna R, 1987)

IV.4 Tipos de arte de pesca.

Según Horna R, (1987) Las artes principales para la captura de postlarvas de camarón las siguientes:

- Chayos o Bajíos (de mango suelto o fijo), De mango suelto, consta de dos varas delgadas y pequeñas y el largo no es mayor de 80 cm con una malla de nylon cortada a

manera de bolso en V, al final de la tela se colocan plomos con el fin que se hunda con facilidad la malla cuando se esta trabajando, cabe mencionar que es el arte utilizada en la presente investigación.

- Piernón Fijo o móvil: Son chayos grandes constituidos por varas de 1.20 a 2.5 m. de largo por 1.5 a 2.5 m. de ancho, en la punta inferior de cada ara se coloca con boya o flotadores para que ayude a rodar el arte, cuando es empujado por el hombre.
- Paño fijo y móvil: Es una malla de nylon – larvera de color rojo, las medidas dependen del operador y del lugar de captura, generalmente se utilizan en sitios de pendiente y corrientes suaves.
- Bolso de Arrastre: Funciona con la ayuda de un motor fuera de borda de por lo menos 50 HP o de 25 HP, La embarcación debe de tener de 25 a 35 pies de eslora por 5 o 7 pies de ancho y por un metro de altura, sobre el puente y el centro de la embarcación Se coloca una vara en el mismo recto bajo la quilla de la embarcación se amarra otra vara. Las varas deben tener de 3 a 4 pulg. De espesor por 9 a 10 m. de largo, en los extremos se amarran las punta con una vara delgada de un 1 pie de espesor, por 1 m. de largo , a estribor y babor se coloca un bolso cuya medida este en relación con las varas en este caso el bolso de malla de nylon rojo debe tener de 3.5 a 4 m. de largo. A final del bolso se encuentra un copo de 20 a 30 cm de ancho por 40 a 50 cm de largo en este punto se recogen las postlarvas. (Horna Z. 1986),

IV.5 Épocas de captura.

Horna R. (1986), considera que durante todos los meses del año se puede capturar postlarvas de *L. vannamei*, pero sin embargo, su captura en cuanto a cantidad varia del sitio, hora corrientes, arte de pesca utilizado y mes o época. Los mejores meses para capturar postlarvas es de noviembre a marzo, bajando notablemente la población desde Abril a Septiembre y parte de Octubre, sin embargo, los meses mas productivos son enero y febrero. Comprobó que es mejor capturar postlarvas en las mareas de las mañana (desde las 5:00 a.m. hasta las 2:00 P.m.), porque en este momento el agua esta a 30.8 a 31.5 °C, lo que contribuye a que las postlarvas salgan en mayor población a la superficie del agua y bordes de los esteros, pero después de las 2:00 p.m. comienza una fuerte insolación y disminuye drásticamente la captura de postlarvas, debido a que en estas horas el camarón entierra su abdomen y cola en el lodo, no así la cabeza, esta protección probablemente es a su instinto de conservación.

IV.6 Supervivencia

Los camarones peneidos costeros son generalmente explotados en dos fases de su ciclo vital: durante la fase juvenil se pesca en estuarios de una forma más o menos artesanal y en ocasiones muy intensivamente y en su estado adulto se explotan a escala industrial por la pesquería de arrastre, que captura tanto inmaduros como adultos. Estos dos tipos de explotación se efectúan secuencialmente y teóricamente existen interacciones entre los dos: la pesca artesanal influye sobre el stock de adultos al reducir la contribución de los juveniles. La captura de los adultos puede teóricamente influir sobre la producción de juveniles si la explotación llega a un nivel tal que el potencial de renovación del stock disminuye. Todavía, por lo que sabemos, este caso nunca ha sido demostrado para los peneidos costeros, ya sea porque faltan los datos disponibles o, más probable porque la gran fecundidad de los peneidos les asegura una capacidad de recuperación muy fuerte. (García, S. y Le Reste, L. 1986)

IV.7 TAXONOMÍA

TABLA 3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE CAMARONES BLANCOS.

CATEGORIAS	
Reino:	Animal
Phyllum:	Arthropoda
Clase:	Crustácea
Subclase:	Malacostraca
Orden:	Decápoda
Suborden:	Dendobranchiata
Infraorden:	Penaeidea
Familia:	Penaeidae
Género::	<i>Litopenaeus</i>
Especies:	<i>Vannamei, stylirostris, californiensis, occidentalis</i>
	(Fuente: Sandino X. 2003.)

IV.8 HÁBITAT

Los manglares desempeñan una función clave en la protección de las costas contra la erosión eólica y por oleaje. Poseen una alta productividad, alojan gran cantidad de organismos acuáticos, anfibios y terrestres; son hábitat de larvas y de estadios juveniles de cientos de especies de peces, moluscos y crustáceos y por ende desempeñan un papel fundamental en las pesquerías litorales y de la plataforma continental. (MacNae, 1968; Norudin, 1987; Flores-Verdugo, 2001). El manglar constituye la materia prima que proporciona una gran cantidad y diversidad de nutrientes, que en conjunto van a estimular el crecimiento del camarón y de otras especies. El agua salada que entra al estero proveniente del mar es rica en nutrientes, fitoplancton, zooplancton, peces y principalmente es el hábitat de las postlarvas de camarón. (Horna R. 1987)

Un manglar es un conjunto de árboles caracterizado por su habilidad para sobrevivir y desarrollarse en terrenos costeros inundados o inundables, zonas con agua de altos niveles de salinidad. Debido a la importante biodiversidad que alberga, constituye un ecosistema irremplazable y único. Las raíces aéreas de sus árboles -principalmente mangles, de ahí el nombre- surgen de las aguas saladas en las costas, estuarios y deltas, formando un almacén que alberga a multitud de especies animales (aves, peces, moluscos y crustáceos), muchas de ellas importantes para la alimentación humana. Los manglares conforman zonas de apareamiento y cría de muchas de estas especies, además de ser refugio para peces y camarones en desarrollo, y otras formas de vida marina. Además, protegen a estas costas de la erosión, y han proporcionado durante siglos multitud de recursos a las poblaciones locales. Actualmente la intensiva cría del camarón representa el mayor peligro de desaparición de estos singulares ecosistemas. Los manglares se encuentran en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, generalmente en zonas costeras, y pueden hallarse en contacto directo con el mar, junto a las riberas y desembocaduras de los ríos, o bordeando lagunas costeras (Consumer. Eroski, 2003).

Las postlarvas crecen a los estadios de subadultos en los estuarios y lagunas costeras ricas en nutrientes, desde donde inician la migración hacia las áreas de reproducción en aguas abiertas oceánicas (Sandino X. 2003).

Los patrones de reclutamiento de las especies de la costa, son altamente variables, principalmente por la compleja interacción de los factores abióticos y bióticos a través de las diferentes etapas de la historia de la vida. Estos factores incluyen pero no se limitan a las dinámicas reproductivas, dispersión de larvas y comportamiento, tolerancias fisiológicas y el régimen hidrometeorológico en el desarrollo de sus diferentes etapas de la vida. Los camarones peneidos del trópico comercialmente valiosos usan diferentes hábitats durante su ciclo de vida (las riberas que son enriquecidas por el agua marina y los hábitats estuarinos, constituyen el hábitat de crianza) donde enfrentan una gran diversidad de procesos físicos y estímulos (Criales, M. et al. 2003).

IV.9 Hábitos Alimenticios

Los ecosistemas de manglar constituyen un refugio y fuente de alimentación a organismos marinos cuyo ciclo biológico es estuario – dependiente. En la Bahía de Jiquilisco en la cual se reportan desde 1976 varias especies de peneidos, de agosto de 1994 a marzo 1995 se realizó un estudio del contenido estomacal en post larvas y larvas de camarones peneidos encontrándose cianofíceas, protozoarios, restos de crustáceos; y en mayor presencia diatomeas en post larvas; y de microcrustáceos y restos de crustáceos en juveniles, cabe mencionar que las diatomeas son reservorios de ácidos grasos, los cuales son fuente de alimento y alta energía del zooplancton, por lo tanto son fuente de energía para las postlarvas. (Zetino M. 1995).

IV. 10 Ciclo de Vida

En el ciclo vital de los peneidos, se destaca fundamentalmente la presencia de una fase larval compleja, acompañada por movimientos migratorios en distintas etapas de la vida planctónica y demersal, así como en los juveniles y adultos. Durante su ciclo de vida los camarones del género *Litopenaeus*, habitan en ambientes marinos y estuarinos. (Sandino X. 2003).

Las larvas tienen una vida planctónica, esto significa que se encuentran suspendidas en una columna de agua, presentando movimientos en el sentido vertical. Mientras que las postlarvas en sus inicios son planctónicas y bentónicas, o sea en algunos están suspendidas en el agua, y en otros depositados en el fondo, este último tipo de vida se va haciendo predominante conforme avanza su edad. (Sandino X. 2003)

Una vez alcancen la maduración gonadal se da la cópula que generalmente ocurre en aguas oceánicas donde son liberados los huevos fecundados. La distancia a la costa y la profundidad difiere entre las especies. Los huevos generalmente eclosionan a 28 °C después de 18-24 horas de haber sido liberados. Una vez eclosionados, las larvas pasan por 5 estadios de nauplios, tres de protozoa y tres estadios mysis, antes de llegar a ser post larva. (Fig. 1) El desarrollo larval frecuentemente toma entre 14 y 18 días, dependiendo de la temperatura del agua y de la cantidad y calidad del alimento disponible. (Fig. 2.) (Sandino X. 2003)

Según Sandino (2003) A medida que el camarón va pasando por estos estadios larvales, va emigrando masivamente hacia las costas con ayuda de las corrientes y las mareas, finalmente al encontrarse próximo a las entradas de esteros, se ha transformado en post larva, con las características típicas de un camarón adulto.

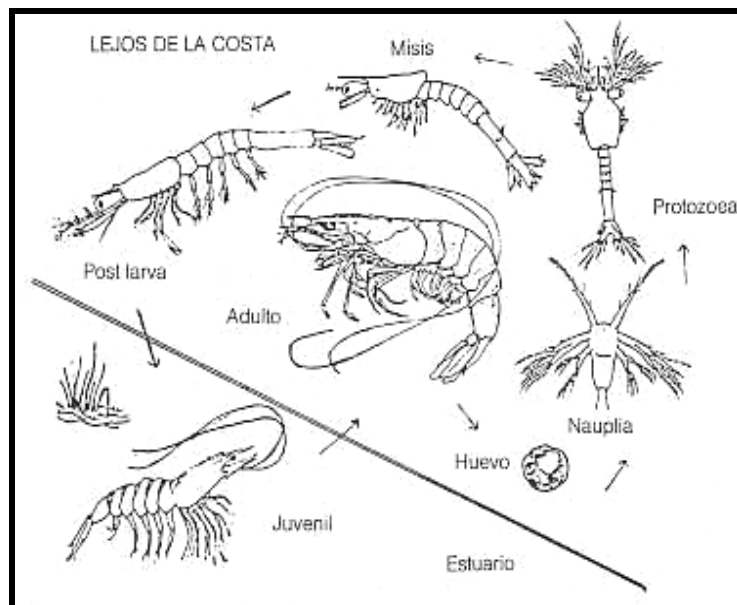


Fig. 1 Estadios de desarrollo de los camarones *Litopenaeus sp.* (Sandino X. 2003)

Una parte del ciclo vital tiene lugar en aguas más o menos salobres. Los distintos parámetros del medio ambiente no son independientes y por ello es frecuentemente difícil aislar uno o varios que controlan uno u otro aspecto de la ecología o la biología de los camarones. Las fuertes lluvias son un factor favorable ya que estos aumentan la extensión de la zona con un fuerte gradiente de salinidad a la cual las larvas pueden dirigirse por sí mismas, o desfavorable por simplemente obstruir la entrada de las larvas al estuario. Las postlarvas migran de las áreas de desove hacia los estuarios y lagunas costeras donde crecerán. Después de la puesta, las

larvas resultantes deben llegar a zonas más someras donde encuentran la protección necesaria para su supervivencia y crecimiento. Obviamente la oportunidad de penetrar en los estuarios está íntimamente ligada a las condiciones hidrológicas (corrientes costeras, corrientes marinas, balance del total de agua del estuario, etc.). (García, S. y Le Reste, L. 1986).

En síntesis el ciclo de vida puede ser caracterizado por:

1. La maduración, la cópula, el desove y el desarrollo larval ocurren en aguas oceánicas las cuales generalmente presentan aguas transparentes y alta estabilidad ambiental.
2. El crecimiento de las postlarvas a tamaños subadultos tiene lugar en el ambiente estuarino donde los organismos están expuestos a variaciones de temperatura, salinidad, turbidez, oxígeno disuelto, nutrientes, etc. (Sandino X. 2003).

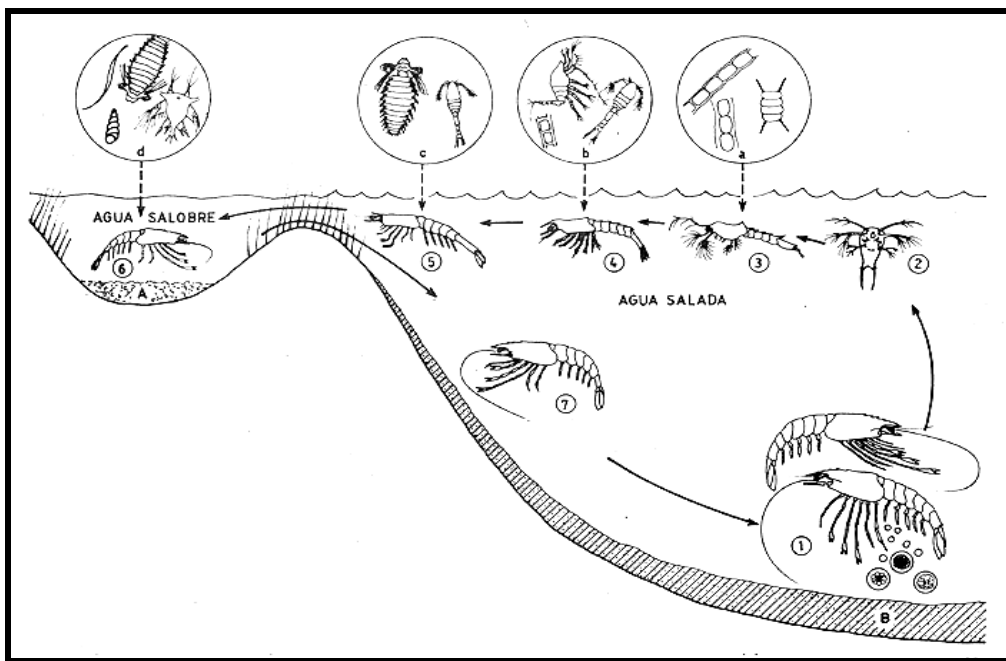


Fig. 2. Ciclo de vida más típico de Penaeidae tropicales o subtropicales. (Instituto de Biología Marina Del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina citado por García, S. y Le Reste, L. 1986).

Descripción: (1) Los adultos desovan en aguas más profundas y de mayor salinidad; (2), (3) y (4) aparecen los estadios larvales de nauplio, protozoa y mysis en sucesivas mudas acercándose los más avanzados hacia aguas costeras. Las postlarvas

(5) penetran en aguas salobres en esteros litorales para nutrirse intensamente y crecer y llegar a juvenil (6). Los preadultos. (7) migran hacia los fondos de desove. La alimentación varía en el transcurso de la vida. Las nauplio se nutren de sus propias reservas; las protozoa (a) comen fitoplancton; las mysis (b) se alimentan de zooplancton y algo de fitoplancton; las postlarvas (c) comen zooplancton y otros organismos pequeños de origen animal. Los juveniles se nutren de pequeños animales del bentos y del plancton. El substrato es blando, siendo más fangoso en la región de los esteros (A) que en mar abierto (B).

Tabla 4. Estadíos de huevo, larvales y post larvales de las especies de *Penaeus*, indicando el tamaño, duración, tipo de alimentación y comportamiento. (Sandino X. 2003)

Estadío	Tamaño en mm	Duración en días del estadio	Alimento	Comportamiento
Huevo	0,2–0,5	½ – 1	-	Libre, flota con tendencia a depositarse en el fondo.
Nauplius	0,2–0,6	1–4	Propias reservas	planctónico, fototactismo positivo, natación mediante apéndices cefálicos.
Protozoa ²	0,6–2,8	3–14	Fitoplancton	Planctónico, fototactismo positivo, natación mediante apéndices cefálicos.
Mysis	2,8–5,2	4–9	fito y zooplancton	Planctónico, fototactismo positivo, natación mediante apéndices torácicos.
Post larva	5,0–25,0	Variable	Zooplancton	Hábitos: dejar la fase planctónica tras las primeras mudas, se apoya y penetra en el sustrato blando, natación mediante apéndices abdominales.

Los huevos y el desarrollo larval. Los huevos quedan libres en el agua, toman forma esférica, y en el primer momento flotan, luego tienden a acercarse al fondo o se depositan sobre éste. El desove se produce generalmente en las primeras horas de la mañana, sin o con poca luz solar. El número de huevos puestos por los peneidos es en general elevado, pudiéndose mencionar

para hembras de tallas comerciales cifras que oscilan entre 300 000 y 1 200 000) (Sandino X. 2003)

Desde el momento en que el huevo se halla en el agua, se inicia la división que es total, muy evidente y característica. En esta etapa el embrión tiene cerca de 6 horas o menos, desde el momento de iniciación de la división celular. Tras la gastrulación comienzan a esbozarse los apéndices. (Sandino X. 2003)

Al cabo de 12–34 horas, según la especie y la temperatura, nace la primera larva denominada nauplius. Esta larva se nutre de sus propias reservas, nada mediante los tres pares de apéndices, anténula, antena y mandíbula, y realiza 4–6 mudas, según las especies, hasta pasar a protozoa. La protozoa tiene tres mudas o sub-estadios, nada activamente con sus apéndices cefálicos, y se nutre de microalgas planctónicas. En el último sub-estadio muda a primera mysis. La mysis tiene un número variable de sub-estadios, entre 3–4, según la especie. Nada activamente mediante sus apéndices torácicos y se alimenta fundamentalmente de fitoplancton. (Sandino X. 2003)

El desarrollo larval propiamente dicho finaliza con la última mysis, con la aparición en la siguiente muda de la típica post larva, que tiene marcada tendencia a nadar cerca del fondo, apoyarse sobre el mismo y enterrarse en el sustrato blando, el desarrollo larval demanda entre 8 y 34 días, según las especies y las condiciones ambientales. (Sandino X. 2003)

Crecimiento. Los peneidos son crustáceos que tienen un crecimiento acelerado, especialmente las especies del género *Penaeus*, que habitan las aguas costeras tropicales y subtropicales de América Latina. El crecimiento en los crustáceos ocurre cuando se produce un cambio total de el caparazón del animal, que es una estructura secretada por la epidermis y con presencia de quitina, proteína, y carbonato de calcio. Al desprenderse el tegumento viejo, el animal aumenta instantáneamente de talla; pasadas unas horas la nueva cutícula se endurece, pero en los primeros instantes del cambio, el caparazón del animal es muy frágil y puede sucumbir fácilmente por ataques de otros animales y de sus propios congéneres. Todo el proceso de la muda está regido por un sistema endocrino que coordina a su vez la madurez del ovario, el crecimiento, coloración, etc. En el transcurso de los primeros meses desde la primera post larva, en los peneidos tropicales y subtropicales se produce el mayor aumento de talla. (Sandino, X. 2003)

IV. 11 Factores abióticos (Factores Físico-químicos)

Para un mejor manejo las postlarvas silvestres de camarón se hace necesario realizar monitoreos de los diferentes factores fisicoquímicos que influyen directamente en ellos como: salinidad, oxígeno disuelto.

Salinidad: es la concentración de tantas partes por mil de sales en el agua; la salinidad del agua de mar se debe a un numeroso conjunto de sales inorgánicas muy variadas, que se encuentran disociadas en sus respectivos iones. (PREPAC 2005).

En un cuerpo de agua la salinidad no es homogénea, es producida por la descarga de los ríos, los que contribuyen no solo a disminuir la salinidad, sino también la temperatura, este fenómeno ocurre en la época lluviosa. (Horna Z. 1986),

Temperatura: el camarón es un animal poiquiloterma, es decir, sin capacidad para regular la temperatura interna de su cuerpo, por lo que en estos organismos la velocidad de sus reacciones metabólicas depende de la temperatura del agua; a mayor temperatura se acelera su mecanismo de respiración, nutrición, reproducción y movimiento general, como consecuencia, el aumento de la temperatura ambiente eleva el consumo de oxígeno y alimento. (Tola, Infiesta, 1999). Las temperaturas óptimas del agua para el mantenimiento de postlarvas oscilan entre 27 y 32°C; temperaturas inferiores a los 24°C disminuyen el crecimiento y sobrevivencia, superiores a los 34°C son letales en muchas especies de camarón por la reducción de los niveles de oxígeno. (Tola, Infiesta, 1999). La temperatura influye sobre la biología de los invertebrados y peces, condicionando la maduración gonadal, el tiempo de incubación de las ovas, el desarrollo larval, la actividad metabólica y el ritmo de crecimiento de las larvas, alevines y adultos. Por lo general las reacciones químicas y biológicas se duplican cada vez que hay un aumento de 10°C de temperatura, por lo tanto un organismo acuático consume el doble de cantidad de oxígeno a 30 °C que a 20°C. (PREPAC 2005).

Ampliando el caso de la temperatura de mar se ha observado que mientras en el borde costero varía de 31.5 a 32.5 °C, esta misma masa de agua paulatinamente y a medida que entra en el flujo de agua, va ganando temperatura desde la desembocadura hacia la cabecera del estuario, la ganancia de temperatura se distribuye de la siguiente manera:

TABLA 5. DESPLAZAMIENTO DE TEMPERATURAS A LO LARGO DE UN ESTUARIO (Horna, R. 1987)

SITIO	TEMPERATURA °C
Borde costero	31.5
Desembocadura del estuario	31.9
Región media del estuario	32.2
Cabecera del estuario	32.9

El aumento de temperatura esta compensada, por la disminución de la salinidad que se produce desde la desembocadura hacia la cabecera del estuario. (Horna Z. 1986)

Oxígeno: parámetro importante en la sobrevivencia de la postlarva y en la cría de camarones. El grado de solubilidad de este elemento es una variable dependiente de la temperatura, salinidad, materia orgánica e inorgánica. Las bajas concentraciones de oxígeno disuelto por tiempos prolongados, además de causar la mortalidad de la población de postlarvas y camarones, pueden predisponerlas a contraer enfermedades. Las concentraciones mínimas de oxígeno toleradas por un camarón varían con la talla y el tiempo de exposición. (Sandino X. 2003). Cuando el nivel del oxígeno disuelto cae por debajo de 5 mg/lit la vida acuática es puesta bajo estrés, cuanto mas baja es la concentración mas alto es el estrés. Los niveles de oxígeno que se mantienen debajo de 1 a 2 mg/lit por algunas horas puede dar lugar a gran mortalidad. (PREPAC 2005)

IV. 12 Situación actual del camarón en el país

Los recursos pesqueros marinos son renovables y de uso común, algunos como los camarones blancos están siendo explotados excesivamente en nuestro país y existe la posibilidad de llegar a su agotamiento, por lo que se hace necesario implementar medidas de ordenación para lograr su óptima utilización. La decisión de ordenar los recursos pesqueros tiene como base datos estadísticos pesqueros y los resultados de investigaciones de los aspectos biológicos, ambientales, económicos y sociales de la pesca. (Salazar, 2007)

La dramática situación en la que se encuentran los camarones blancos (*Litopenaeus spp*) en las aguas marinas salvadoreñas obliga al Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura (CENDEPESCA) a esforzarse en la búsqueda de acciones que permitan que las poblaciones de

camarones marinos se recuperen. En ese sentido se han establecido algunas medidas, como es el caso, los períodos de veda a través de las resoluciones de ley, éstas han sido implantadas año con año desde el 2002. Como medida para observar la efectividad y el cumplimiento de las respectivas vedas, CENDEPESCA realiza periódicamente monitoreos para observar la cantidad de recurso que hay en el mar durante la aplicación de la veda; antes y/o después de ella, en dichos monitoreos se reporta que la especie de camarón blanco adulto más abundante en el mar es *L. vannamei* tanto en machos maduros como hembras, esta es una tendencia que se ha documentado en años anteriores para El Salvador.

V. METODOLOGÍA

V.1 Descripción del área de estudio

Según Menjívar, R. (1995) La Bahía de Jiquilisco se localiza a 20 Km. al sur de la ciudad de Usulután, entre los $13^{\circ}16'4''$ LN; y $88^{\circ}32'6''$ LW, con sus 55 Km. de longitud representa el estuario más grande y más importante de la costa salvadoreña. Ocupa un área costera entre el río Lempa y la Sierra de Jucuarán de aproximadamente 400 Km^2 hasta la bocanilla del estero El Espino, se encuentra separada del mar por la península de San Juan del Gozo, la cual mide 30Km de largo y posee dos salidas al mar conocidas como la bocana El Bajón y la bocana La Chepona. El canal principal mide a lo largo de sus sinuosidades 43 Km. y sobre un trecho de más de 30 Km. tiene una anchura de 2 a 3 Km. La estría principal tiene entre 0.4 y 1km de ancho y profundidades de más de 10m, transcurre en forma sinuosa en el canal principal desde la desembocadura hacia adentro. Sus cordones costeros y ganchos de arena son importantes para la forma de la bahía, se componen de 20 a 25 cordones. En la zona de la bocana El Bajón se observan grandes velocidades de corriente de agua entrante y saliente al juntarse ambos canales principales; el del noroeste y el del norte de menor profundidad, de 10 a 13m.

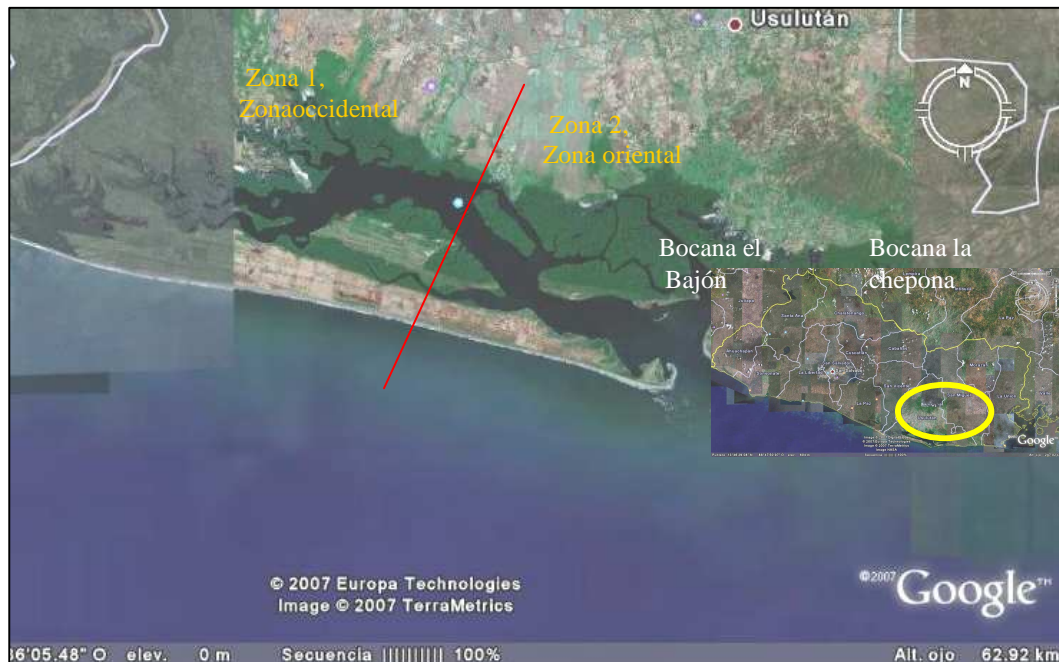


Fig. 3. Imagen de la Bahía de Jiquilisco con la respectiva zonificación: zona 1 ó zona occidental, que presento salinidades menores con promedio de 29.4 ‰ y zona 2 ó zona oriental que registra salinidades mayores con promedio de 30.7 ‰ . (Google Earth)

V.2 FASE DE CAMPO.

El trabajo de campo se realizó en nueve estaciones de muestreo dentro del canal principal de la Bahía de Jiquilisco el cual desemboca en la bocana el bajón, la bahía se dividió en dos zonas: la primera en la parte interior de la bahía, la parte occidental y la zona 2, la zona oriental de la Bahía (Fig. 3), en cada una de estas zonas se determinaron estaciones de muestreos (Fig. 4), en los cuales se realizaron tres arrastres de 10 m² cada uno, totalizando para cada viaje 9 estaciones de muestreo distribuidos a lo largo de la bahía, recolectando un total de 27 muestras en cada viaje, que se realizaron mensualmente en las semanas en que la marea se mostró más baja (Anexo 3), con permanencia en la localidad de una semana en los cinco meses (Dic. 2007 – Abril 2008).



Fig. 4. Imagen satelital del canal principal de la Bahía de Jiquilisco con las 9 estaciones monitoreadas para la investigación. (Google Earth).

V.3 Establecimiento de las estaciones de monitoreo

Los criterios que se tomaron en cuenta para hacer la zonificación y elección de las estaciones muestreadas fueron: gradientes de salinidad, el tipo de sustrato que posee cada punto y que existieran las condiciones necesarias para el desarrollo de la colecta de las postlarvas como por

ejemplo, que la capa de lodo no sea muy profunda para poder caminar sobre los canales y poder así hacer los arrastres.

Las nueve estaciones de muestreo se georeferenciaron con ayuda de un GPS modelo 72/ marca GARMIN (Fig.5).






Fig. 5. Toma de parámetros físico-químicos mediante un medidor de oxígeno disuelto modelo YSI modelo 85/50 FT y la determinación de coordenadas por medio de un GPS modelo 72


En cada estación donde se realizaron las colectas de postlarvas haciendo uso de un YSI modelo 85/50 FT el cual consta de un electrodo que se sumerge en el agua y va unido al aparato medidor por medio de un cable impermeable, se tomaron los siguientes parámetros físico – químicos:

- Temperatura (°C)
- Salinidad (‰)
- Oxígeno (mg/L)



En el cuadro siguiente se detallan las coordenadas registradas y las descripciones de los lugares muestreados.




TABLA 6. Descripción de las estaciones de muestreo

Zona 1 (Interior de la Bahía, Zona occidental.)				
ESTACIÓN	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA DEL CANAL MUESTREADO
Palacio de las aves	13°16'07.5" LN	88°41'04.9" LW	Serie de islote con sustrato arenoso-fangoso. Se observaron muchas aves y peces de distintas clases y la vegetación típica de un manglar.	
Isla de Méndez	13°14'50.0" LN	88°40'16.1" LW	Con sustrato arenoso-fangoso; presencia de muchos caracoles y cangrejos, con vegetación de manglar.	
Potrero Grande	13°18'05.4" LN	88°38'21.8" LW	Canal grande donde el sustrato es fangoso con muchos canales pequeños el sustrato es fangoso, con fauna y flora típica de un manglar.	

Isla la Tortuga	13°15'50.0" LN	88°33'34.8" LW	Sustrato arenoso con materia orgánica en descomposición y acción antropogénica, el agua aceitosa, con presencia de mangle y caracoles.	
-----------------	-------------------	----------------	--	---

Zona 2. Zona oriental de la Bahía

ESTACIÓN	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA DEL CANAL MUESTREADO
Las Venadas	13°13'02.2" LN	88°32'48.9" LW	Sustrato arenoso, sin canales secundarios internos. Con vegetación de manglar y de playa.	
María Cañas	13°14'50.0" LN	88°30'34.9" LW	Sustrato fangoso, canales, zona muy utilizada para la pesca. Predominancia de mangle.	

Estero El Rincón	13°12'14.1" LN	88°25'59.7" LW	Canal ancho con sustrato arenoso sin ramificaciones internas o laterales. La vegetación predominante es de mangle.	
El Zope	13°13'43.7" LN	88°27'30.7" LW	Sustrato arenoso-fangoso, con vegetación típica de manglar.	
El Guarumal	13°12'05.12" LN	88°26'18.7" LW	Canal muy ancho con pequeños canales laterales, sustrato fangoso, con vegetación de manglar.	

V.4 TOMA DE MUESTRAS

Se utilizó una lancha de fibra de vidrio con una eslora de 22' y motor fuera de borda de 40 HP para poder desplazarse a las diferentes estaciones de muestreo proporcionada por CENDEPESCA, oficina regional de Puerto El Triunfo, Usulután.

En cada estación muestreada se hizo uso del método de trayecto, el cual se describe a continuación:

En cada estación se realizaron tres trayectos lineales de 10m de longitud cada uno, en un recorrido de entre 20 a 70 mts. (dependiendo de la factibilidad que presentaba el sustrato para poder desplazarse), se utilizó una cuerda de 10 mts para medir el recorrido, utilizando una red tipo chayo (Fig. 7) de 1m de ancho por 1m de largo con una bolsa de 42cm con área total de 1m^2 , obteniendo un área de 10 m^2 por cada arrastre y totalizando un área de 30 m^2 en cada estación, los arrastres se realizaron en foma alterna dentro del canal (figura 6) para coleccionar y contabilizar los individuos de lugar de muestreo.

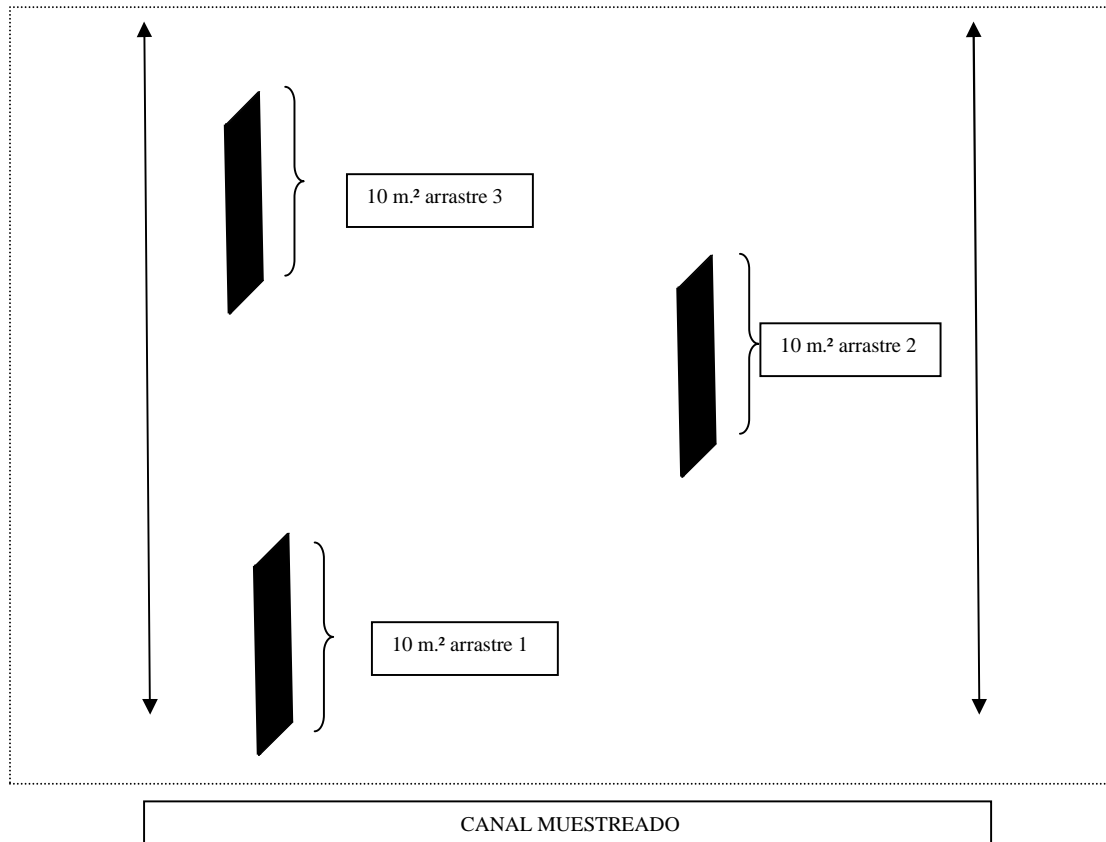


Fig. 6. Trayectos lineales que se siguieron para hacer los arrastres en cada uno de los canales muestreados.

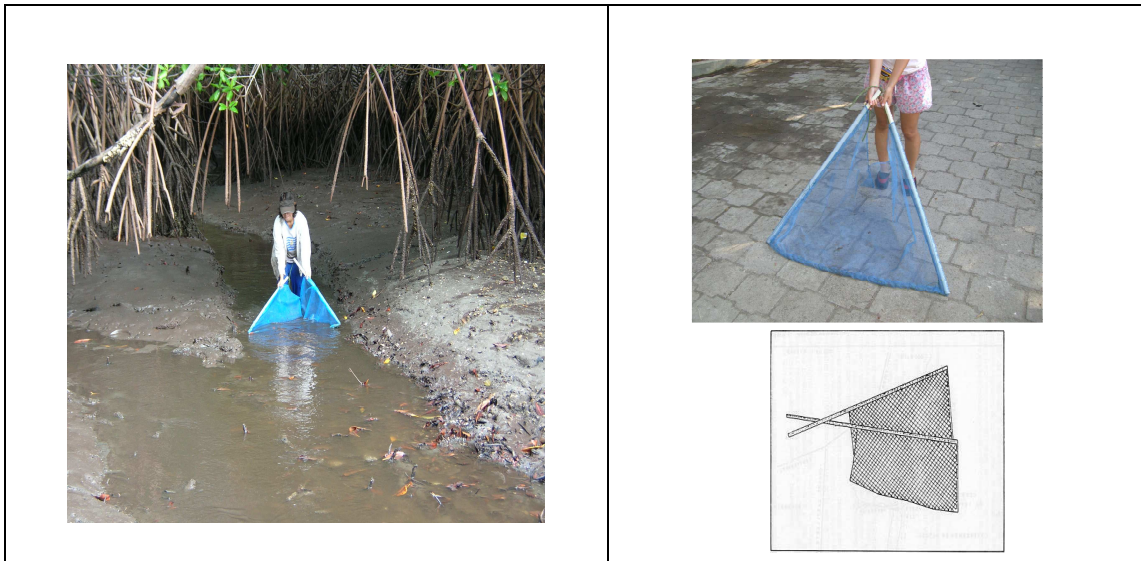


Fig. 7 Modelo de red tipo chayo que se utilizó para hacer los arrastres y la forma como utilizó.

Se efectuaron muestreos mensuales en cada una de las nueve estaciones establecidas, dichos muestreos se hicieron dos horas antes de la marea más baja (Anexo 3).

En cada uno de los sitios se tomaron muestras para determinar y cuantificar las postlarvas y juveniles de camarones Peneidos presentes (Anexo 4). Para realizar los muestreos se seleccionaron lugares donde la capa de lodo no fuera mayor a 50 cm. por lo que el diseño que se implementó fue el de muestreo dirigido.

La captura total se tamizó mediante un lumpe cuadrado de 50 cm. por lado y luz de malla de 1/16", a fin de separar las especies objetivo de la basura y la fauna acompañante tales como: larvas de peces, cangrejos, caracoles entre otros, los cuales fueron liberados durante dicho proceso. (Fig. 8).

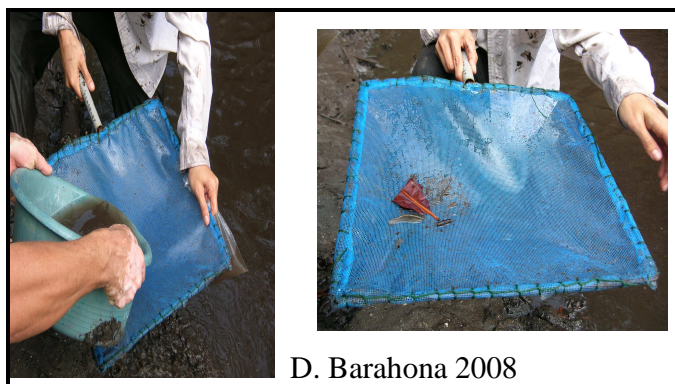


Fig. 8 Lumpe utilizado para tamizar las muestras obtenidas.

Las postlarvas y juveniles de los camarones de las especies en estudio fueron colocados en bolsas plásticas de 3Lbs (Fig. 9); las cuales se habían llenado previamente con agua limpia proveniente del mismo cuerpo de agua. Las actividades realizadas durante la toma de muestras, se llevaron a cabo en un lapso de tiempo de 45 minutos en cada estación.

Los individuos colectados se preservaron en alcohol etílico al 40% según técnica descrita por Gaviño, G.(1981), dicha solución se preparó haciendo uso de una probeta graduada de 100 ml de PYREX proporcionada por el Laboratorio del JICA ubicado en la oficina regional en Puerto El Triunfo de CENDEPESCA



Fig. 9. Postlarva depositada en bolsas plásticas para su posterior análisis

V.5 FASE DE LABORATORIO.

La identificación de las postlarvas se realizó en Laboratorio de Ficología, ubicado en la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad de El Salvador, para ello se hizo uso de un Estereoscopio marca VISIO 2000 proporcionado por la Escuela de Biología, a un aumento de 1X para los individuos más grandes y 3X para los de tallas más pequeñas. Durante el período en que se llevó a cabo la identificación de las

postlarvas se observó que dichos individuos presentaban diferentes tallas, dichos individuos fueron medidos con papel milimetrado. La identificación de los individuos de tallas entre 5 y 20mm se hizo con las claves rostrales, según García L, A. (1986); y los individuos que presentaron tallas mayores según la clave de Fischer, W. *et al.* (1995). (Fig. 10) (Anexos 5, 6 y 7). Dichos datos fueron registrados en formularios para su posterior análisis. (Anexo 8)

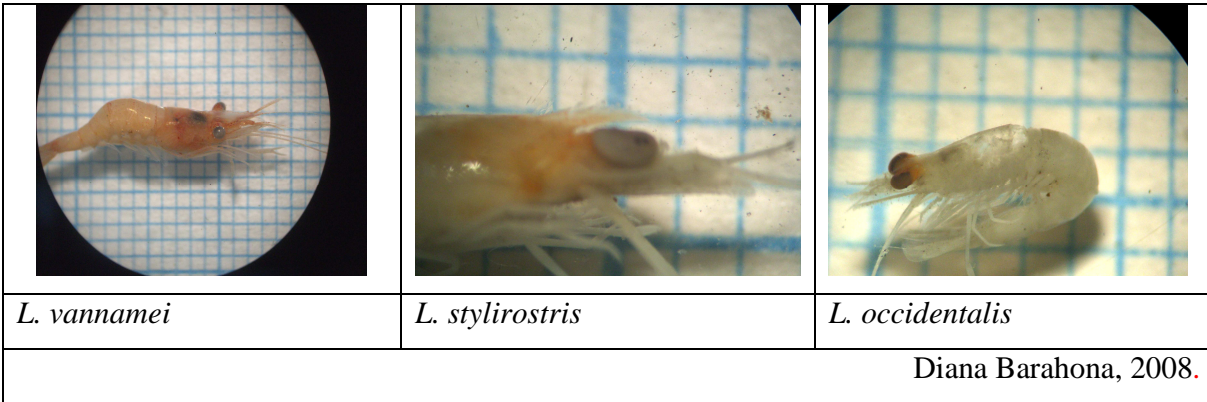


Fig. 10. Especies de camarón blanco identificadas en la fase de laboratorio.

V.6 Análisis de datos

La frecuencia relativa de los datos se llevó a cabo haciendo uso de los programas MS-EXCEL 97 y SURFER 8.0. Dicho análisis se hizo mediante el número total de individuos colectados en las nueve estaciones muestreadas durante el período de diciembre 2007 – abril 2008.

La abundancia se analizó mediante el porcentaje del número de especies encontradas. La distribución de las especies encontradas se determinó por medio del número de individuos presentes por estación de muestreo y por mes. Para dicho análisis se utilizaron isogramas que muestran la variación en cuanto al número de postlarvas presentes para cada estación de acuerdo a la distancia de estas con respecto a la bocana El Bajón.

Se hizo un análisis de estadística descriptiva para las tallas, de donde se obtuvo talla media, se trabajo con un nivel de confianza del 95%, con los que se construyeron tablas de máximos, mínimos y medias para analizar la dispersión en tallas de las postlarvas por estación y por mes, mediante un gráfico de rango de barras verticales, según Koske (s.f.). El análisis no se aplicó para cada especie, debido a que los datos no fueron suficientes para determinar la distribución dentro de la muestra estudiada.

El estudio de los parámetros físico-químicos tales como: temperatura, salinidad y oxígeno se hizo mediante los promedios de cada parámetro; promedio global, mensual y por estación.

La relación entre dichos parámetros y la distribución y abundancia de las especies se llevó a cabo con el coeficiente de correlación de Pearson; el cual se basa en la covarianza de las variables en estudio, sus valores resultantes se dan en el rango de -1 a 1 entre más se acerca a la unidad es mayor la relación, el signo indica si la relación es negativa es decir inversamente proporcional o positiva directamente proporcional. (Elston R, W Johnson. 1990).

VI. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante los cinco meses de muestreo.

VI. 1. Abundancia y distribución de postlarvas.

El conteo global de las muestras reveló un total de 470 de camarones blancos no adultos; los cuales de acuerdo a la talla que presentaron, se cuantificaron 461 postlarvas, cuyo porcentaje de la captura total es del 98%; y 2% representado por 9 juveniles . (Fig. 11)

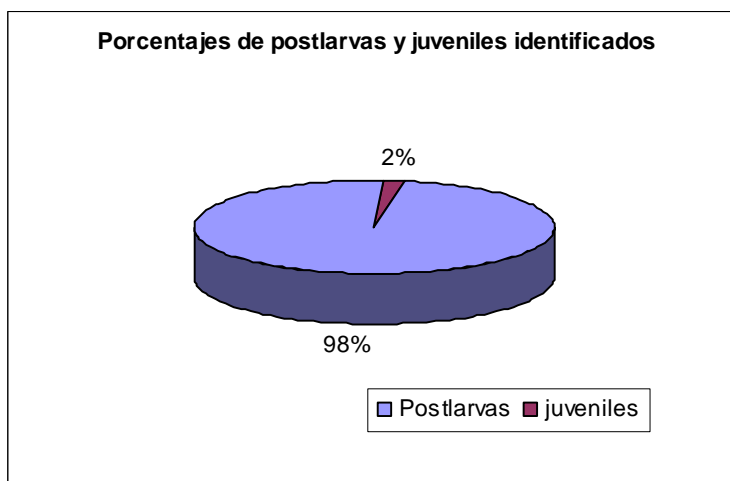


Fig. 11. Porcentajes de postlarvas y juveniles identificados

De los 470 individuos colectados 241 eran *Litopenaeus vannamei*, 105 *L. stylirostris* y 124 *L. occidentalis*. De estos se encontraron 235 postlarvas y 6 juveniles para la especie *L. vannamei*, 104 de la especie *L. stylirostris* fueron postlarvas y 1 juvenil; y 122 postlarvas y 2 juveniles para *L. occidentalis* (Figura 13). La frecuencia relativa de las postlarvas y juveniles de camarones blancos resultó de 51.28% para *L. vannamei*; 22.34 % para *L. stylirostris*; y 26.38% para *L. occidentalis* (Figura 12).

Esto muestra que la especie más abundante fue *L. vannamei*, seguido en orden descendente por *L. occidentalis* y *L. stylirostris* con menor abundancia.

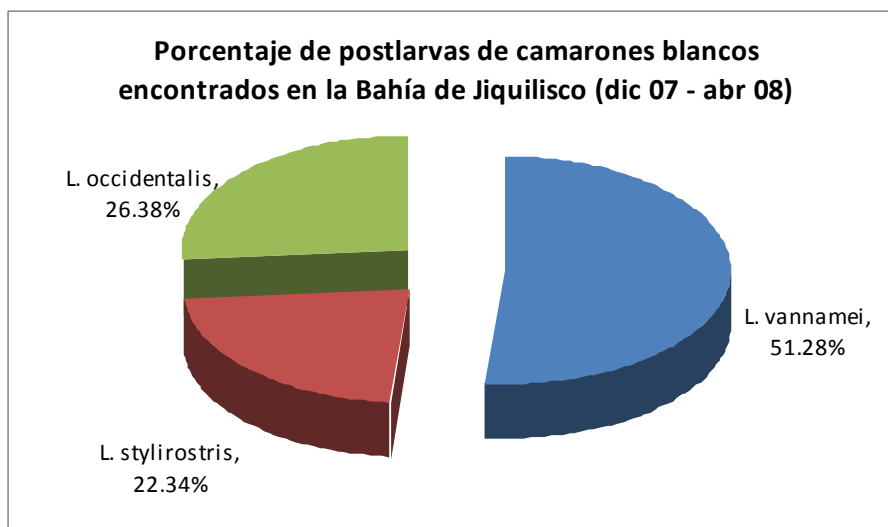


Fig. 12 Frecuencia relativa de las 3 especies de postlarvas de camarones blancos correspondientes identificadas en la bahía de Jiquilisco (diciembre 2007 – abril 2008).

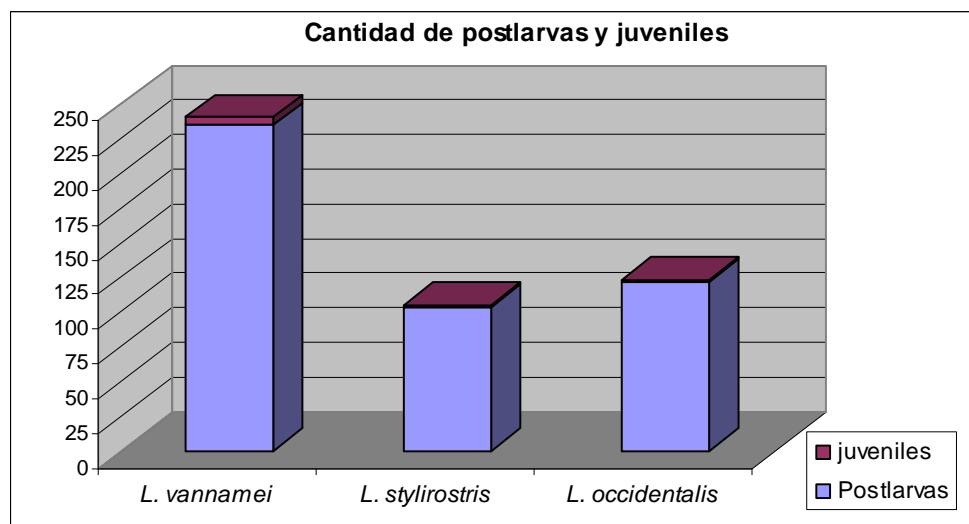


Fig 13. Cantidad total de postlarvas y juveniles para las tres especies encontradas durante el período de muestreo, en la bahía de Jiquilisco.

La distribución de las postlarvas no fue uniforme, tanto a lo largo de la bahía como en el tiempo.

En términos generales, los meses en que las tres especies de postlarvas y juveniles fueron abundantes son los de enero y febrero.

En cuanto a las especie mas abundante, fue *L. vannamei*, esta fue disminuyendo conforme al tiempo observándose en abril como la especie con menor número de individuos. El comportamiento de *L. stylirostris* fue similar al de la especie anterior, no obstante en el mes de diciembre dicha especie mostró su menor abundancia. Con respecto a *L. occidentalis*, fue la especie cuya abundancia fue menos uniforme en el tiempo, ya que mostró un aumento directo de su población en los meses de diciembre, enero y febrero, pero disminuye notablemente en el mes de marzo, para mostrar un aumento en el mes de abril. (Figura 14).

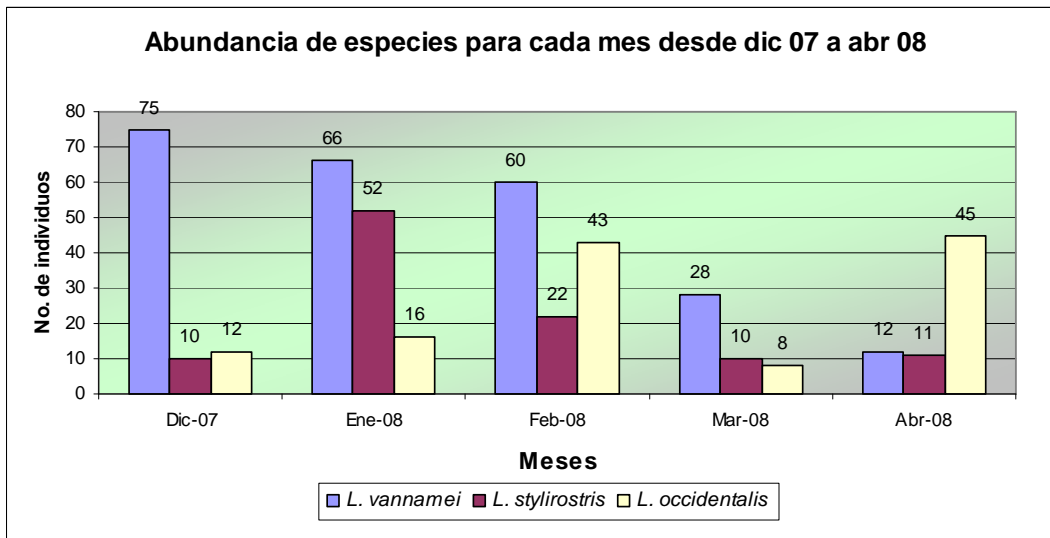


Fig. 14. Abundancia de cada especie encontrada para cada mes durante el período de muestreo (diciembre 07 a abril 08) en la Bahía de Jiquilisco.

La población encontrada en cuanto a los dos estadios en estudio, en los cinco meses de la fase de campo, se encontraron postlarvas de las 3 especies; se observó que el número de juveniles fue muy poco en el período de muestreo, ya que solamente se observaron en los primeros tres meses de muestreo, el mes de Enero 2008 fue el mes en que se encontraron mayor número de juveniles, en este caso con 4 individuos 2 para *L. vannamei* y 2 *L. occidentalis*, seguido de Diciembre 2007 con 3 juveniles de la especie *L. vannamei*; el último mes donde se reportaron juveniles fue Febrero 2008 con 1 *L. vannamei* y 1 *L. stylirostris*. (Fig. 15.)

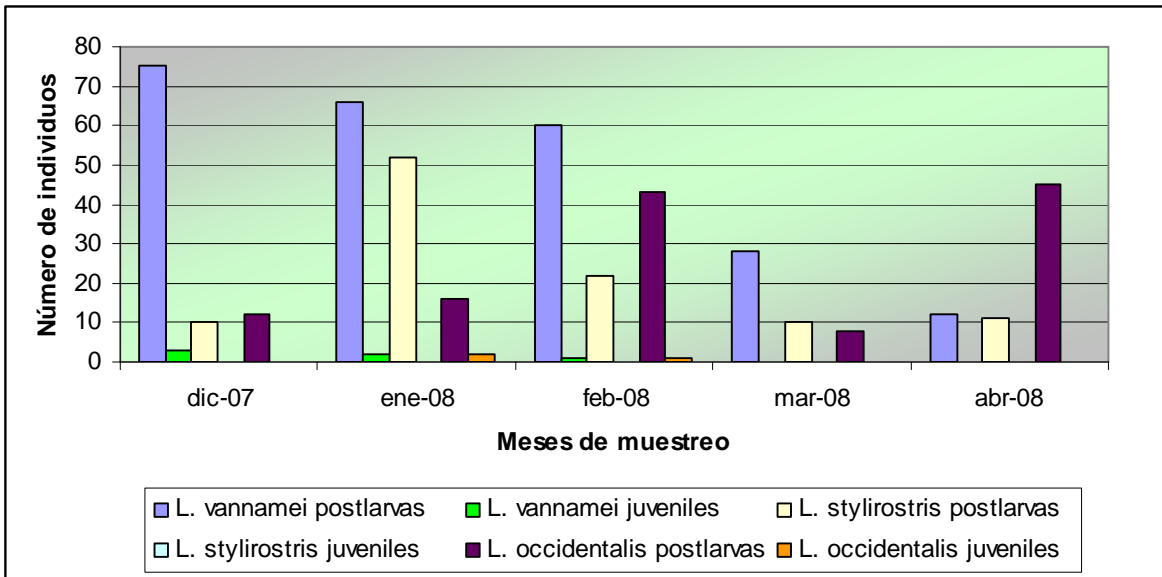


Fig. 15. Cantidad de postlarvas y juveniles de *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* durante los cinco meses de muestreo en la Bahía de Jiquilisco.

En términos generales, las tres especies de postlarvas mostraron mayor abundancia hacia el interior del estero. Tomando en cuenta esto, los camarones investigados demostraron que la población se dirige a concentrarse en la zona de la bahía.

Las estaciones que mostraron mayor cantidad de las 3 especies de post-larva fueron Palacio de las aves, Las Venadas y estero El Rincón.

La especie cuya abundancia fue mayor en todas las estaciones fue *Litopenaeus vannamei*, las especies de *L. stylirostris* y *L. occidentalis* se mostraron en menor cantidad; *L. stylirostris* se registró en casi todas las estaciones a excepción de El Zope; *L. occidentalis* en cambio no se registró para La Tortuga.

L. vannamei fue más numeroso en la zona 1, especialmente en Potrero grande donde se obtuvo en mayor proporción la excepción para dicha zona fue la estación de Isla La Tortuga que fue una de las estaciones donde se registraron los menores valores de captura para las tres especies. En la zona 2 Las Venadas, fue la estación donde se cuantificaron más individuos de la especie en mención; las estaciones de María Cañas, Estero El Rincón, La Tortuga y El Zope mostraron valores de captura muy cercanos para la respectiva especie; El Guarumal, fue la estación que durante todo el período de muestreo presentó los valores menores de captura para dicha especie.

En cuanto a *L. stylirostris* se mostró en mayor cantidad en Palacio de las aves, seguido de Las Venadas, estero El Rincón, Potrero grande, El Gurarumal, Isla de Méndez, María Cañas y La Tortuga, respectivamente.

Con respecto a *L. occidentalis* tuvo mayor abundancia en Palacio de las aves, seguido de Las Venadas, El Rincón, Potrero grande, María Cañas, Isla de Méndez, El Zope y El Guarumal. (Fig. 16)

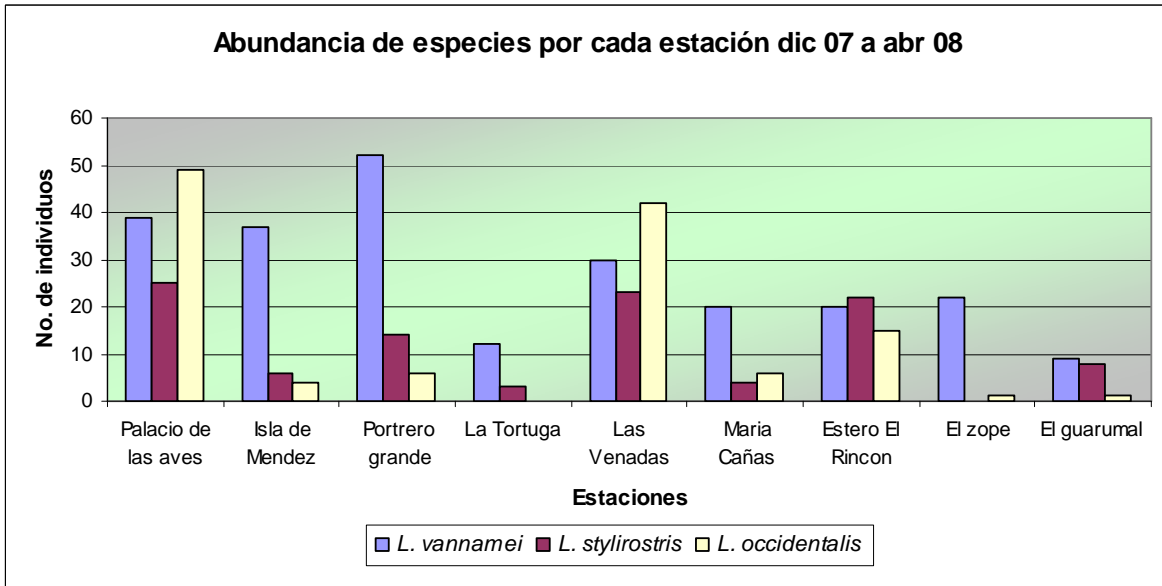


Figura 16. Abundancia de especies objetivo encontradas por estación durante el período de muestreo (diciembre 07 – abril 08) en la Bahía de Jiquilisco.

La población encontrada en cuanto a los dos estadíos en estudio, de las tres especies, se encontraron en mayor número las postlarvas en las nueve estaciones durante el período de muestreo; el número de juveniles encontrados fue muy poco en el período de muestreo en las nueve estaciones, este varió entre las estaciones, siendo las de la zona 2 (las estaciones más próximas al mar) las que mostraron mayor cantidad de juveniles con 6 individuos y 3 para la zona 1. La estación donde se encontraron mayor número de juveniles fue Las Venadas con 2 *L. vannamei* y 1 *L. occidentalis*.

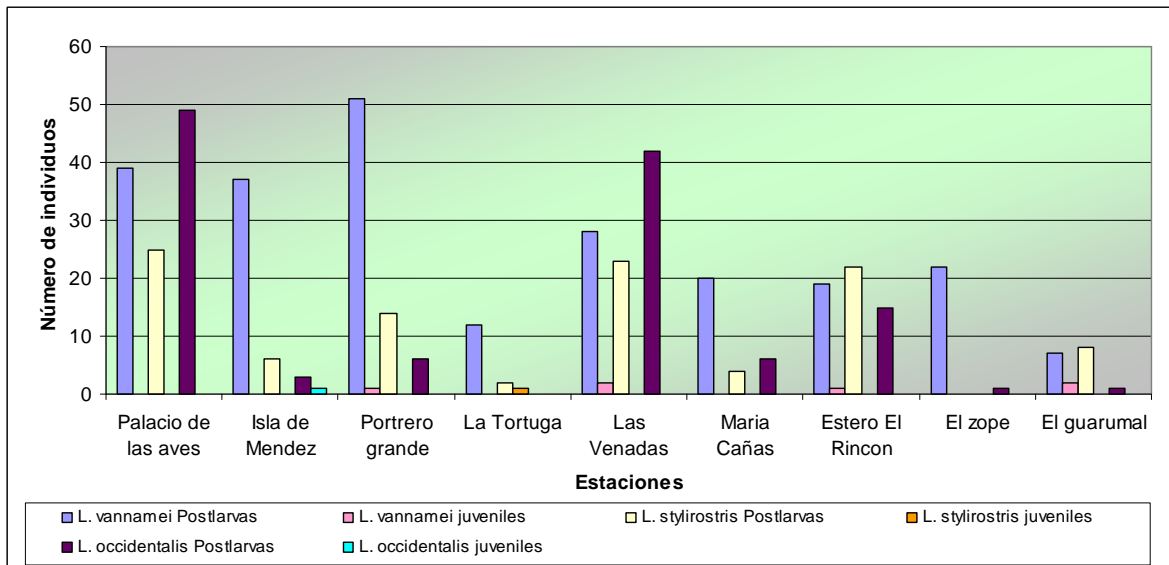


Fig. 17. Cantidad de postlarvas y juveniles de *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* por estación durante los cinco meses de muestreo.

La especie que tuvo una presencia más notoria en las dos zonas muestreadas durante el período de la investigación fue *L. vannamei*, seguido de *L. stylirostris* y *L. occidentalis*.

La distribución temporal de las tres especies se denotó más abundante en los meses de diciembre 2008, enero 2008 y febrero 2008 que coinciden con la estación seca.

En relación a la distribución temporal de cada una de las especies se encontró que; en los meses de diciembre 2007 y enero 2008 *L. vannamei* fue la especie que tuvo una mayor distribución a lo largo del cuerpo de agua en los meses de marzo y abril la población se observó más homogénea. La distribución de *L. stylirostris* no fue muy homogénea a lo largo de la bahía, ya que se observó una ausencia total de esta desde los 16 Kms a los 23 Km. distancias correspondientes a las estaciones de La Tortuga, Potrero grande e Isla de Méndez, durante los meses de enero 2008 y febrero 2008 *L. stylirostris* mostró mayor distribución en la zona 2 que en la 1, siendo mayor en la zona 2 en el mes de diciembre y en marzo en la zona 1. La distribución de *L. occidentalis* no fue homogénea a lo largo de la bahía, ya que se observó una ausencia total de esta desde los 16 Km. a los 23 Km. distancias correspondientes a las estaciones de La Tortuga, Potrero grande e Isla de Méndez, el mes de febrero 2008 mostraron mayor distribución en la zona 2 que en la 1, siendo mayor en la zona 2 en el mes de marzo y abril y en enero y febrero en la zona 1 (Fig. 18)

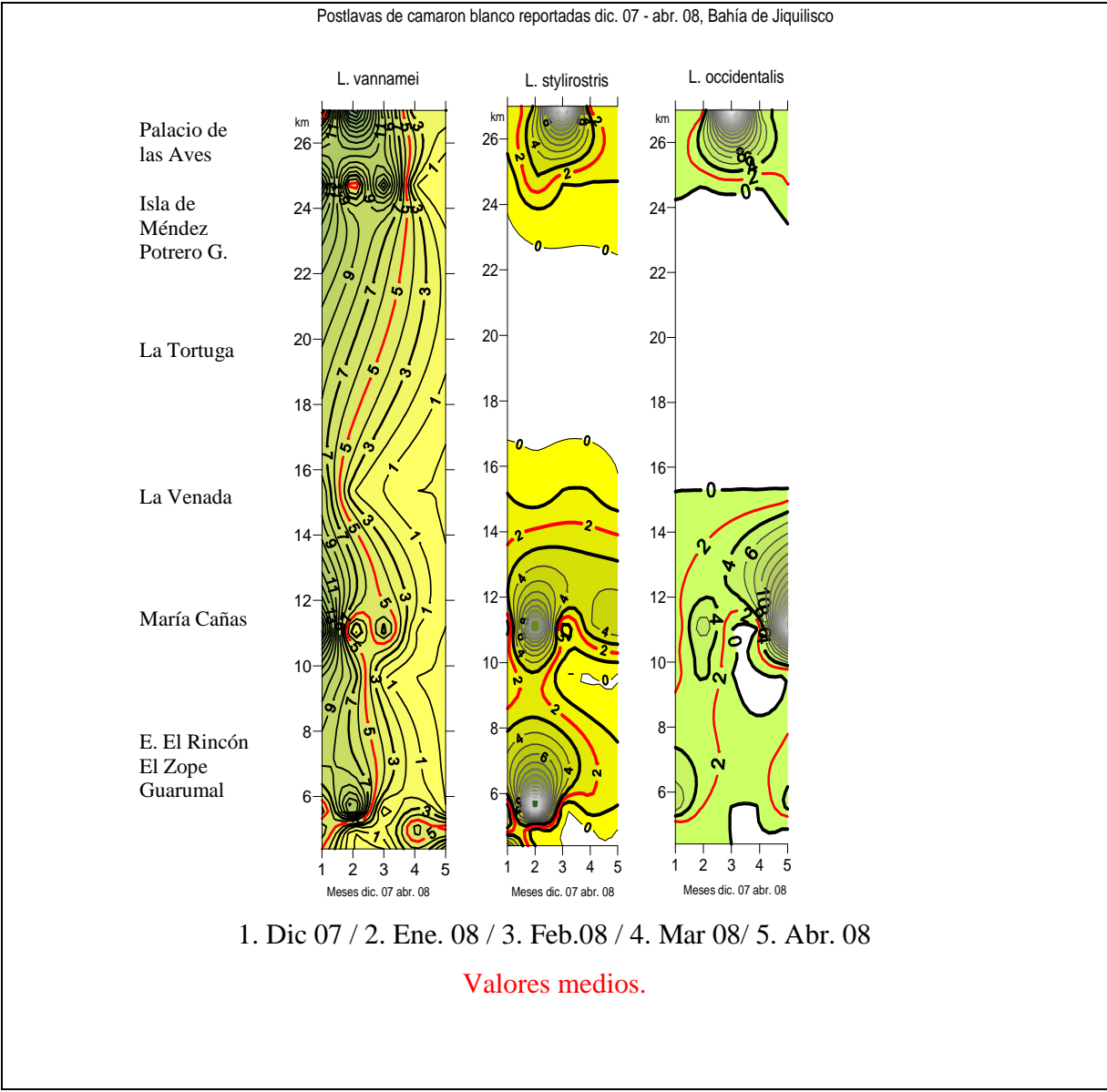


Figura 18. Isolíneas que muestran la distribución espacial y temporal de las 3 especies de postlarvas observadas en el canal principal de la Bahía de Jiquilisco durante el período de muestreo. (Diciembre 07 a abril 08).

VI. 2. DISTRIBUCIÓN DE TALLAS DE LA POBLACIÓN DE POSTLARVAS.

La talla promedio que presentaron las postlarvas en todo el período de campo fue de 10mm. Las tallas medias más grandes se dieron en las estaciones: Potrero grande, Palacio de las aves, Isla de Méndez, El Rincón, El Guarumal, La Tortuga, Las Venadas, María Cañas y El Zope. Las estaciones donde se observó la mayor dispersión en las tallas fueron las de la zona 1: Palacio de las aves, Isla de Méndez, Potrero grande e Isla la Tortuga; las estaciones con menor dispersión de tallas fueron las de la zona 2 principalmente en las estaciones: El Zope y El Guarumal, con esto se puede decir que la población se mantuvo bastante homogénea, ya que no se observó un traslape muy grande de las barras entre las estaciones. (Fig. 19)

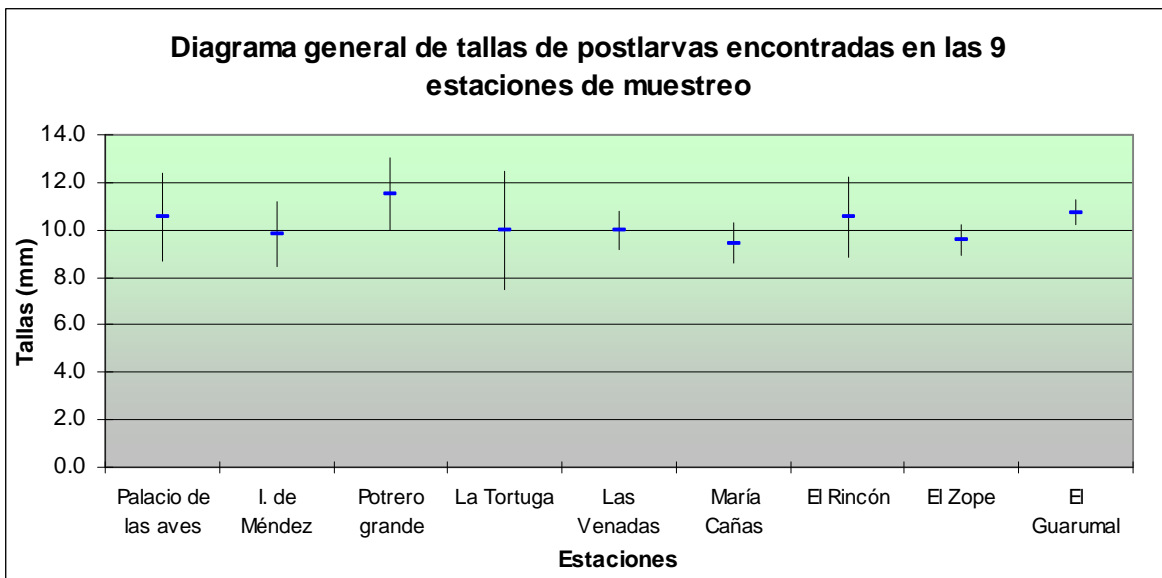


Fig. 19. Tallas de todas las postlarvas colectadas, por estación de muestreo en el periodo investigación dic. 07 – abr. 08

En cuanto a las tallas presentadas durante los 5 meses de muestreo, no se observó mucha dispersión en los datos, es decir que la población durante esos 5 meses fue homogénea; el mes que presentó la mayor talla media fue el mes de enero a partir del cual hubo una disminución de tallas hacia el mes de abril. (Fig. 20)

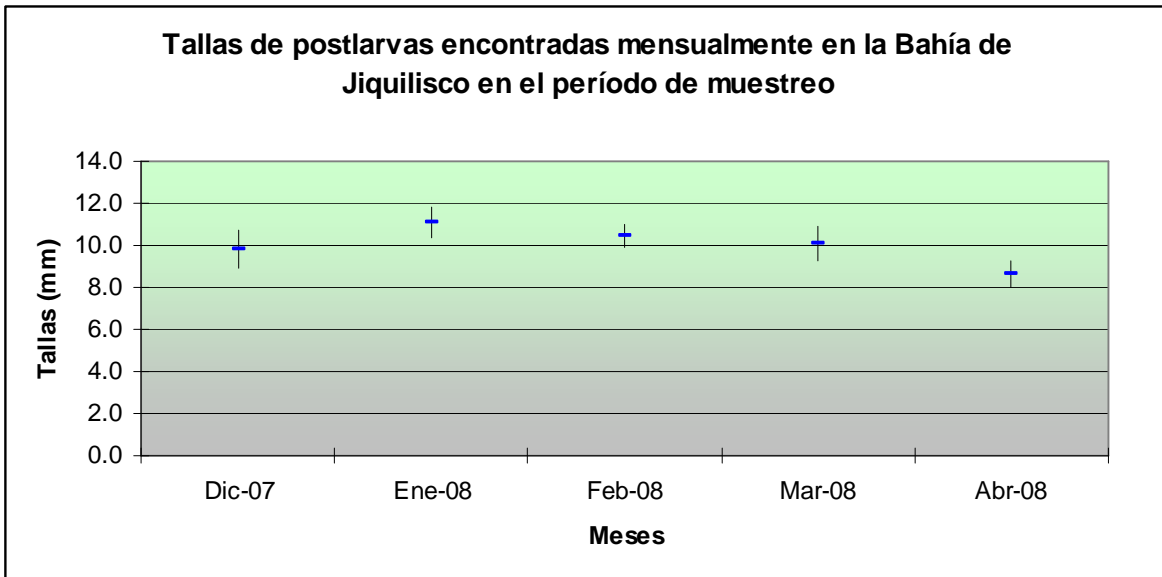


Fig. 20. Tallas de todas las postlarvas colectadas, por mes de muestreo en el periodo investigación dic. 07 – abr. 08

En el análisis detallado de las tallas de las postlarvas por mes, se observa que la población estuvo muy homogénea y dinámica, ya que se observó aumento y disminución en las dispersiones de las tallas, de los cinco meses en el cuerpo de agua. Asimismo, da lugar a explicar la dinámica de crecimiento de la población en la Bahía de Jiquilisco.

Se encontró una mayor dispersión en tallas, en diciembre de 2007, donde la estación de El Guarumal, de la zona 3 presentó la mayor dispersión con un rango de 9 a 15cms con una talla media de 12 mm. para dicho punto y los individuos más grandes; Las Venadas de la zona 2 fue la que presentó menor dispersión en tallas y los individuos más pequeños con una talla media de 8mm y un rango de 7 a 9mm. En la dinámica de la población, se distinguió una migración de postlarvas hacia la zona exterior del estero que se evidenció en el aumento de tallas.

En enero 2008, se dió el fenómeno que las postlarvas que se reportaron cerca de la bocana, presentaron tallas menores; se observó que la talla mayor se dio en Isla de Méndez cerca de 21mm y la menor en El Zope arriba de los 6mm. En este mes las tallas no tuvieron mucha dispersión. Aunque El Guarumal se encuentra más cerca de la salida al mar, esta estación registró tallas mayores a El Zope. Este comportamiento indica que a partir de éste mes, se observó una entrada de postlarvas al interior de la bahía, ya que las postlarvas mostraron tallas más pequeñas a la entrada de la bahía.

En febrero 2008, se observó la misma tendencia al mes anterior, sin embargo la dispersión entre los lugares fue menor que el mes anterior a excepción de Las Venadas que se mostró con tallas en el rango de 9 a 18mm. En este mes, se da una acumulación de las postlarvas en el interior de la bahía ya que las tallas mayores estuvieron en las estaciones más internas, además de la entrada de postlarvas.

En el mes de marzo los individuos se encontraron muy bien dispersos; Isla de Méndez de la zona 1 mostró la mayor dispersión con un rango de 4 a 14cms con una talla media de 8 cms para dicho punto, seguido de Potrero grande cuya dispersión fue de 5 a 15cms; las estaciones de Palacio de las aves, El Zope y El Guarumal no presentaron mucha dispersión, sin embargo la talla media mayor se dio en El Rincón. Cabe mencionar que se observó un aumento en tallas de Palacio de las aves a Isla de Méndez, lo cual se dio también en el mes de febrero. El aumento de las tallas para toda la bahía, sugiere que en este mes, además de entrada de postlarvas, hubo migración de ellas para el exterior del estero.

El comportamiento que presentaron las postlarvas en cuanto a las tallas en el mes de abril fue muy similar al del mes de enero, aunque para éste mes la dispersión que presentaron fue menor que en enero; el movimiento migratorio de postlarvas hacia el interior de la bahía se mantuvo para este último mes (Fig. 21).

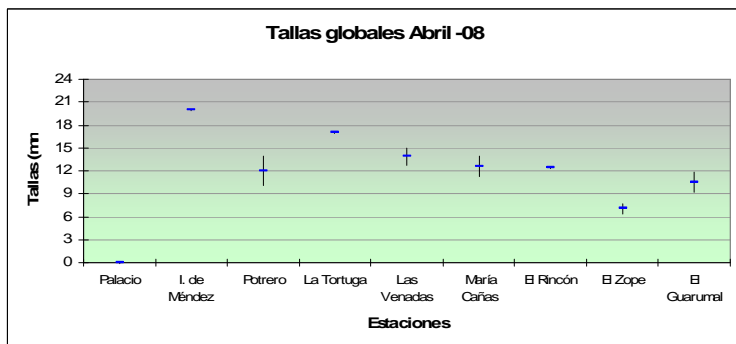
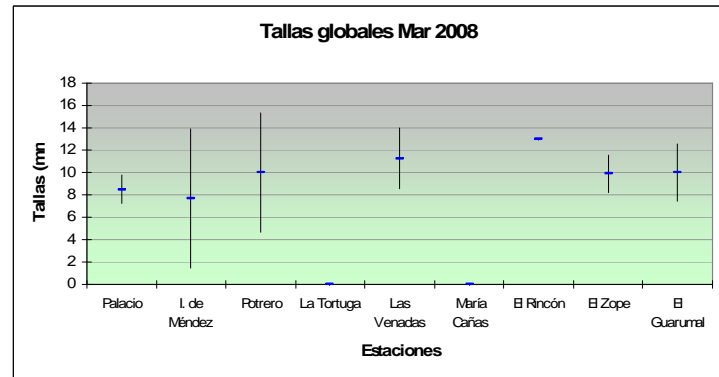
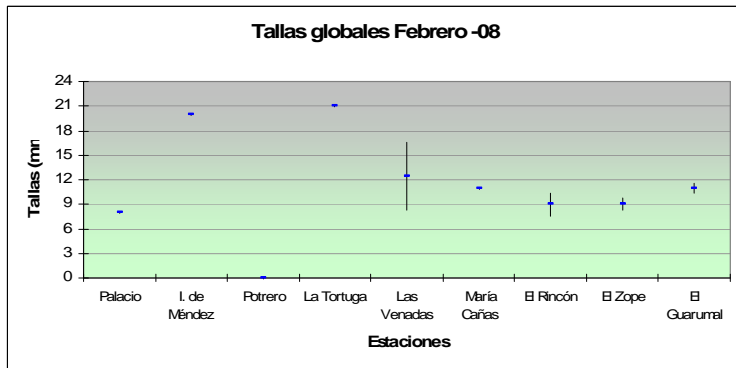
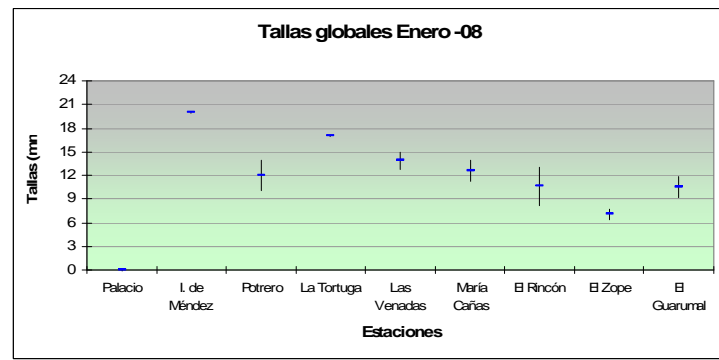
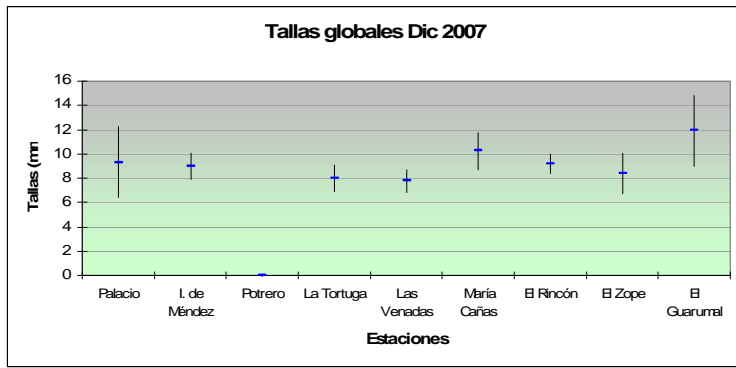


Fig. 21. Tallas de postlarvas reportadas por mes dic.07 – abr. 08

VI. 3. PARÁMETROS FÍSICO – QUÍMICOS.

Los parámetros de temperatura, salinidad y oxígeno no tuvieron diferencias muy relevantes, por estación durante los meses de muestreo; diferente al comportamiento registrado en cuanto a la cercanía o lejanía de las estaciones a la bocana El Bajón (Figuras 22, 23 y 24).

Los parámetros fisicoquímicos promedios para el canal principal de la Bahía de Jiquilisco durante el período de muestreo (dic 07 – abr 08) fueron: Temperatura de 29.3°C; salinidad de 30.2 ‰; y oxígeno de 4.53mg/L.

En la tabla 7, se puede observar que los 3 parámetros tomados en la investigación fueron aumentando desde el mes de diciembre a abril 2008, la diferencia que se muestra en dichos períodos es muy leve, sin embargo es suficiente para demostrar una tendencia como se comportan dichos factores conforme al tiempo. (Fig. 22, 23 y 24).

Mes de muestreo Dic. 07 – Abr. 08	Parámetro		
	Temperatura (°C)	Salinidad (ppt)	Oxígeno (mg/L)
Dic.	28.9	28.0	4.31
Ene.	28.4	29.8	4.16
Feb.	28.3	30.4	4.73
Mar.	29.9	31.8	4.82
Abr.	31.2	31.2	4.66

Tabla 7. Promedios mensuales de Temperatura, salinidad y oxígeno registrados en el canal principal de la Bahía de Jiquilisco durante el período de muestreo.

La tendencia que se observó en la temperatura fue de aumento, conforme se iba saliendo del interior del cuerpo de agua, obteniéndose el mayor promedio de temperatura en Las Venadas, con un descenso drástico en la estación de María Cañas, donde se obtuvo el promedio de temperatura más bajo, luego aumenta levemente al acercarse a la bocana para El Zope y El Guarumal. Las temperaturas para el canal fueron muy dinámicas. (Fig. 22)

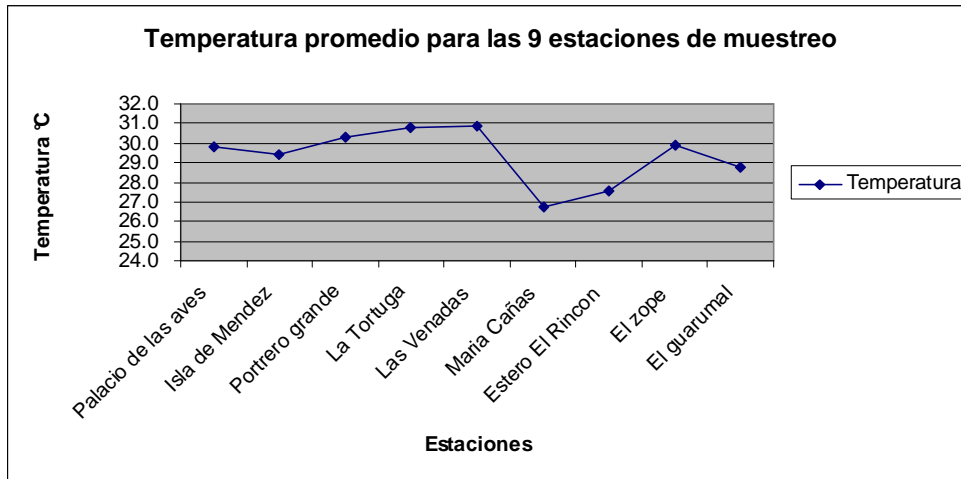


Fig. 22. Promedios de Temperaturas por estación de muestreo.

Se observó una estratificación no muy definida en la salinidad, ya que las cifras más bajas se dieron desde Palacio de las aves, aumentando en Isla de Méndez, Potrero grande y la Tortuga donde, sin embargo se registró una disminución en las estaciones de María Cañas y El Rincón; que luego aumentó para El Zope y El Guarumal. (Fig. 23.)

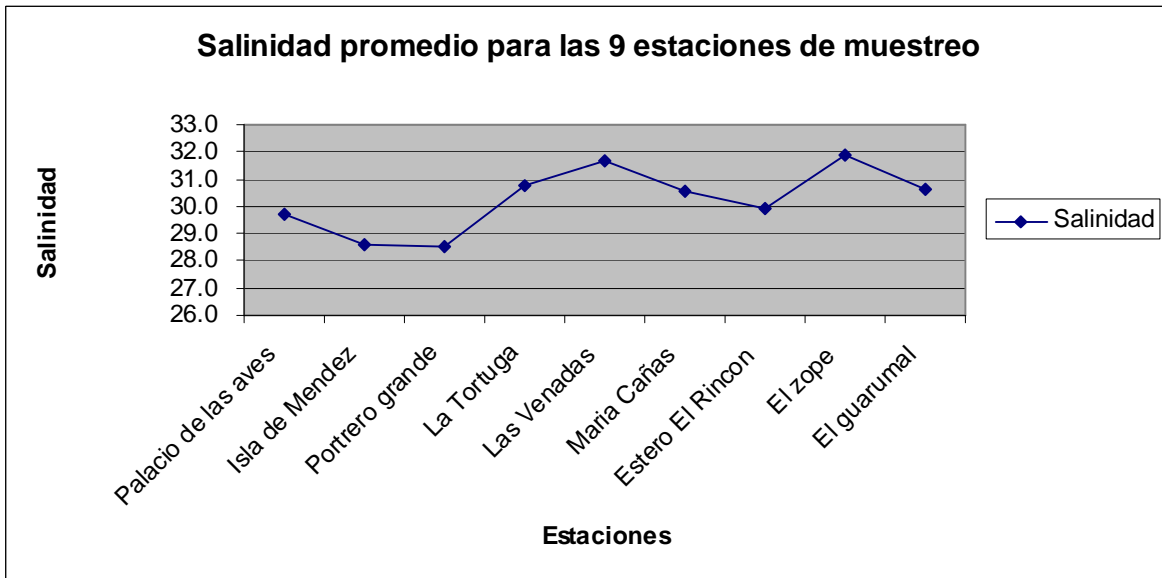


Fig. 23. Promedios de Salinidad por estación de muestreo.

El oxígeno disuelto en el agua se mantuvo casi constante a excepción de Isla la Tortuga y Las Venadas donde estos valores aumentan 1mg/L, decayendo a las cifras cercanas a los 4 mg/L registradas en Palacio de las aves, Isla de Méndez y Potrero grande. La medición más baja para este parámetro se obtuvo en El Rincón, pero aumenta en las 2 estaciones restantes de El Zope y El Guarumal. (Fig. 24)

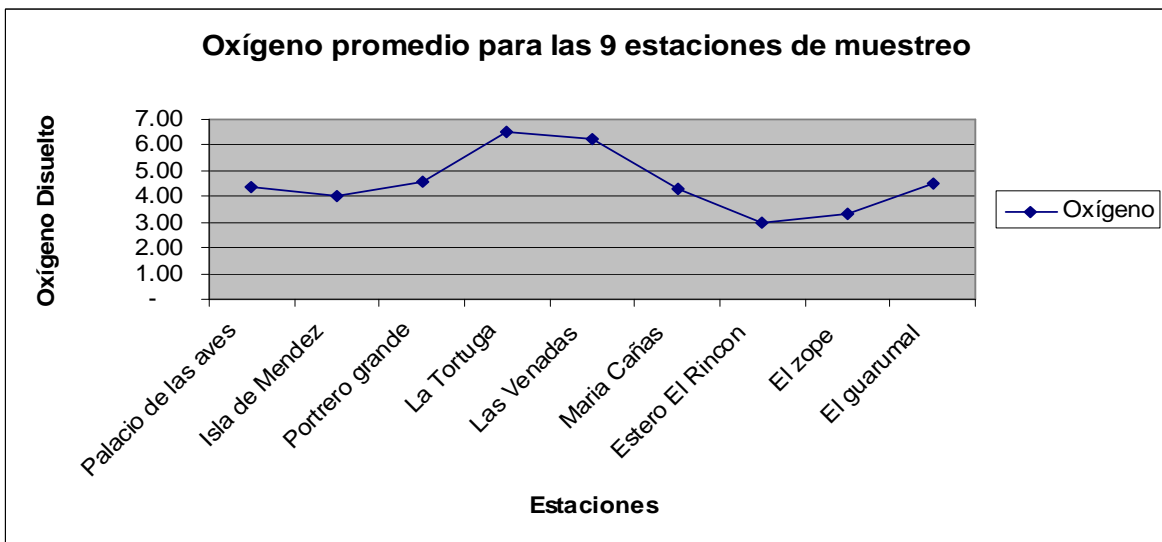


Fig. 24. Promedios de Oxígeno Disuelto.

Los parámetros físico químicos registrados en la investigación no fueron homogéneos a lo largo del periodo de muestreo. Las estaciones que muestran mayores temperaturas se observaron en la zona 1, donde el rango de temperatura fue de 29 a 33°C, dicho parámetro desciende a medida se acerca a la zona 2 siendo el Zope, El Rincón y María Cañas los que presentaron temperaturas más bajas, en esta zona a excepción de El Guarumal que registra un pequeño aumento. A lo largo del tiempo en enero se registraron las temperaturas más bajas siendo marzo y abril los meses que reportan más altas temperaturas. (Fig. 25 – 26)

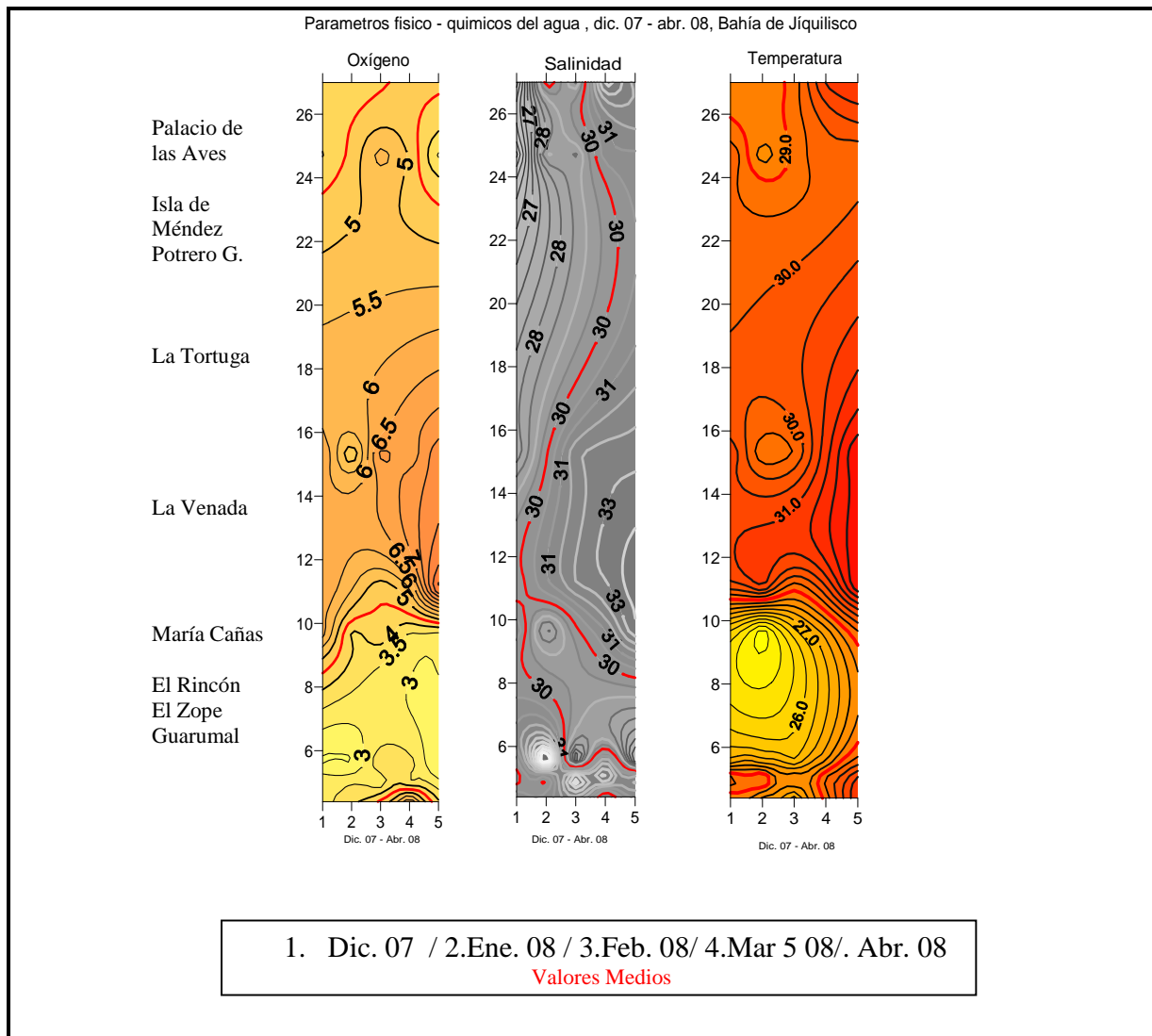


Fig. 25 Parámetros físico – químicos del agua registrados en las estaciones de muestreo durante el periodo de investigación dic. 07 – abr. 08, en la Bahía de Jiquilisco.

COMPORTAMIENTO DE LOS PARÁMETROS POR MES

Temperatura.

Se observó en general, que la zona 1 presentó temperaturas más altas que la zona 2; la zona 2 mostró una tendencia al aumento a partir de las estaciones de María Cañas a El Rincón y El Zope, pero decayó en El Guarumal hasta El Rincón, las cuales son las estaciones más cercanas a la bocana, ese comportamiento se observó en los cinco meses en los que realizó la investigación, un dato muy curioso es que la temperatura sufre un descenso muy pronunciado de la estación de Las Venadas a María Cañas en los cinco meses. (Fig. 26)

Salinidad.

Este factor a diferencia del anterior, no mostró un comportamiento determinado o definido, es decir que no se observa una tendencia de cada estación para todos los meses.

En el primer mes de muestreo (diciembre 2007) es más baja en las estaciones interiores de la zona 1, Palacio de las aves, Isla de Méndez y Potrero grande; la cual aumenta a medida se aproxima a la bocana.

En enero, la salinidad va en aumento de Palacio de las aves a Isla de Méndez, pero desciende en Potrero grande, se ve que va aumentando desde La Tortuga, pero desciende en María Cañas, para aumentar nuevamente desde El Rincón.

En febrero, esta se mantuvo muy homogénea, es decir que las variaciones no difirieron entre las estaciones; pero a partir de María Cañas, estas varían más con respecto a las estaciones más interiores, porque esta va aumentando hasta llegar a Las Venadas, en María Cañas y El Rincón decae pero aumenta moderadamente en El Zope.

Marzo fue el mes en que la salinidad mostró mayor variación, en dicho mes, no muestra seguir ninguna tendencia, ya que muestra altas y bajas entre las estaciones.

En abril, esta se mantuvo muy homogénea, es decir que las variaciones no difirieron entre las estaciones; aunque se observó una baja para El Rincón. (Fig. 27)

Oxígeno disuelto.

En términos generales, se puede decir, que el oxígeno mostró mayores valores en las estaciones medias de las dos zonas, Las Venadas y La Tortuga y los valores más bajos se observaron en las estaciones de los extremos de las dos zonas. (Fig. 28)

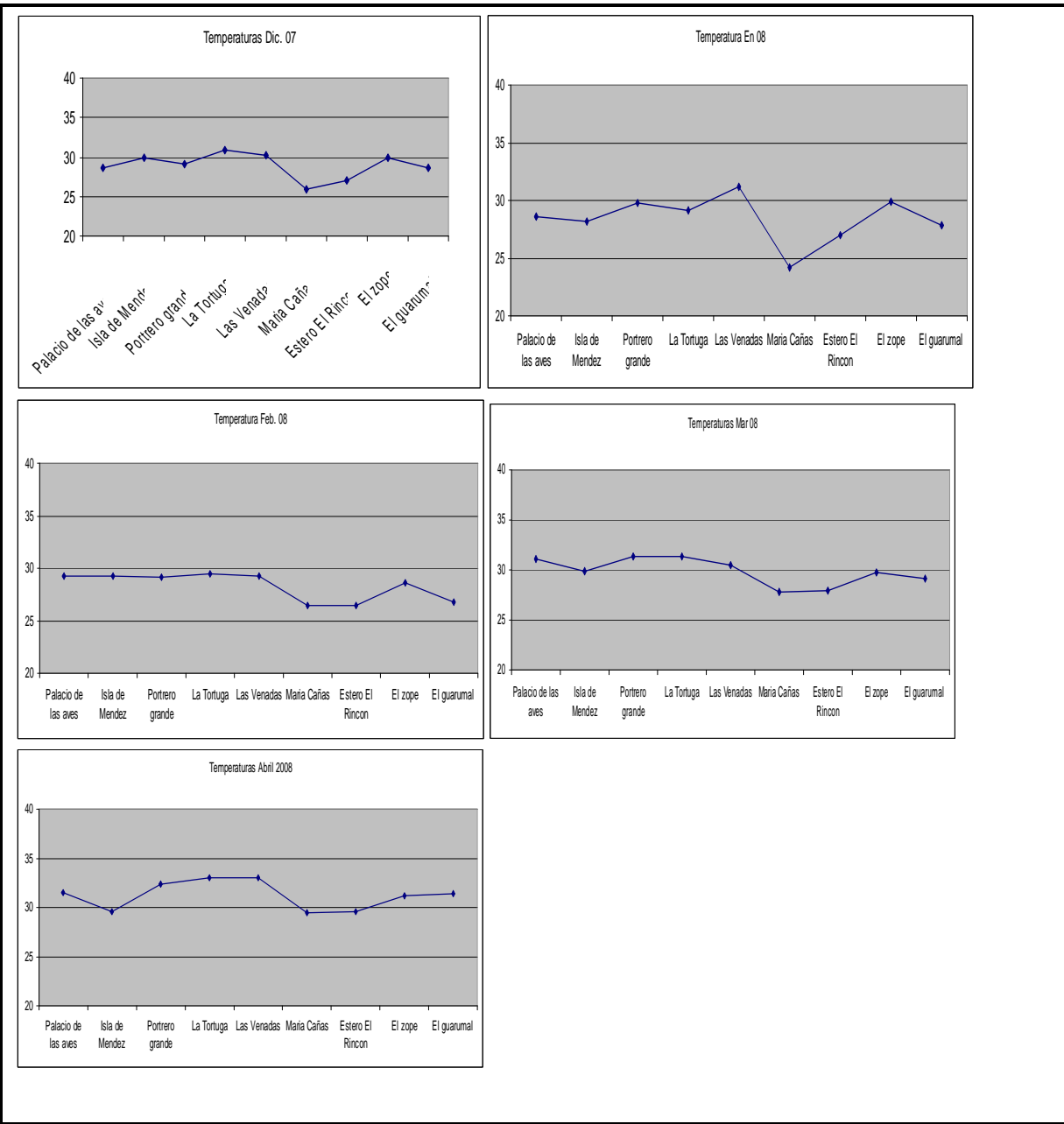


Fig. 26 Temperaturas del agua registrados en las sitios de muestreo durante el periodo de investigación dic. 07 – abr. 08 en la Bahía de Jiquilisco.

Salinidades reportadas para cada punto de muestreo durante los cinco meses de investigación.

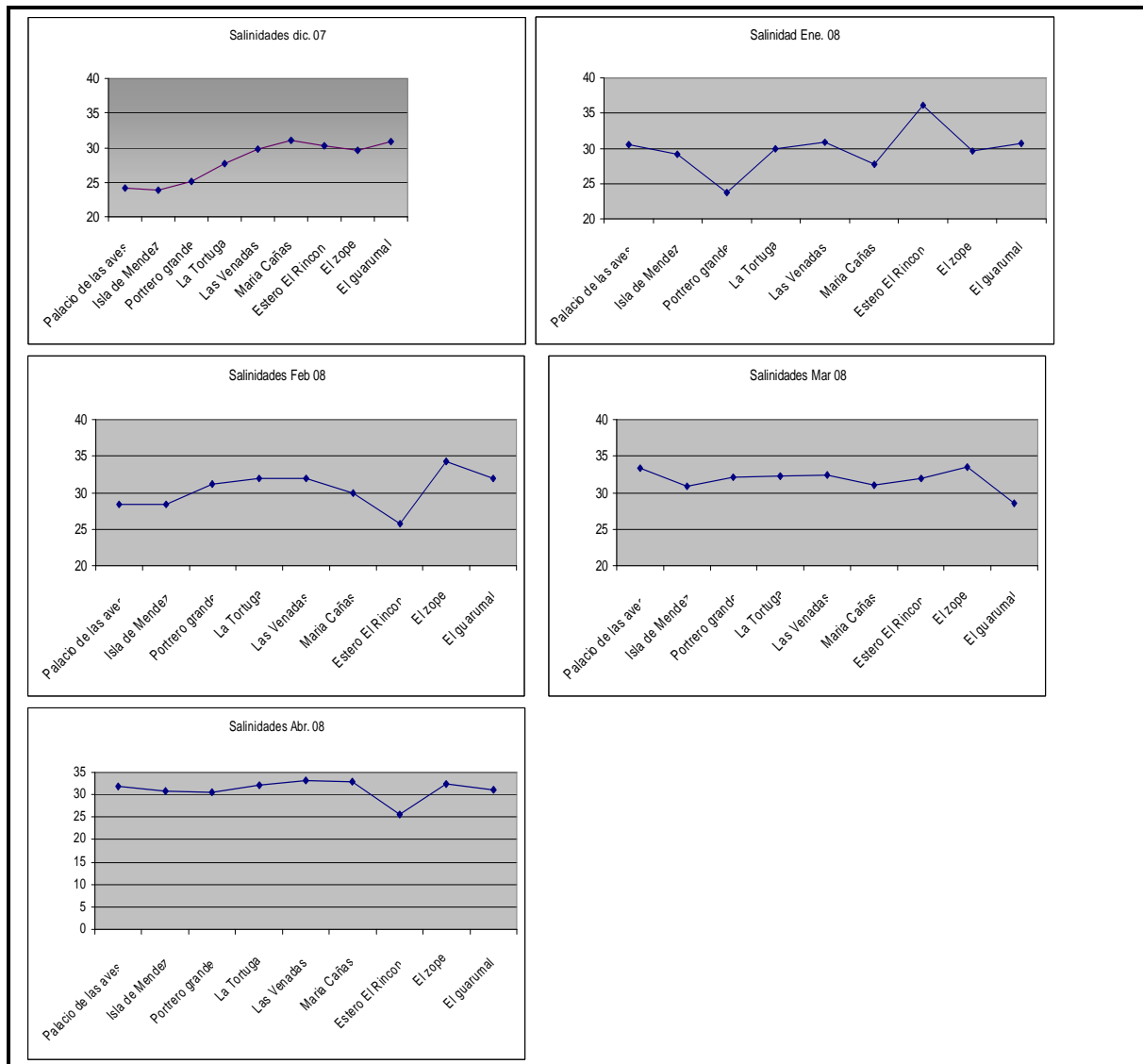


Fig. 27. Salinidades del agua registrados en las estaciones de muestreo durante el periodo de investigación dic. 07 – abr. 08 en la Bahía de Jiquilisco.

Oxígeno Disuelto reportado para cada punto de muestreo durante los cinco meses de investigación.

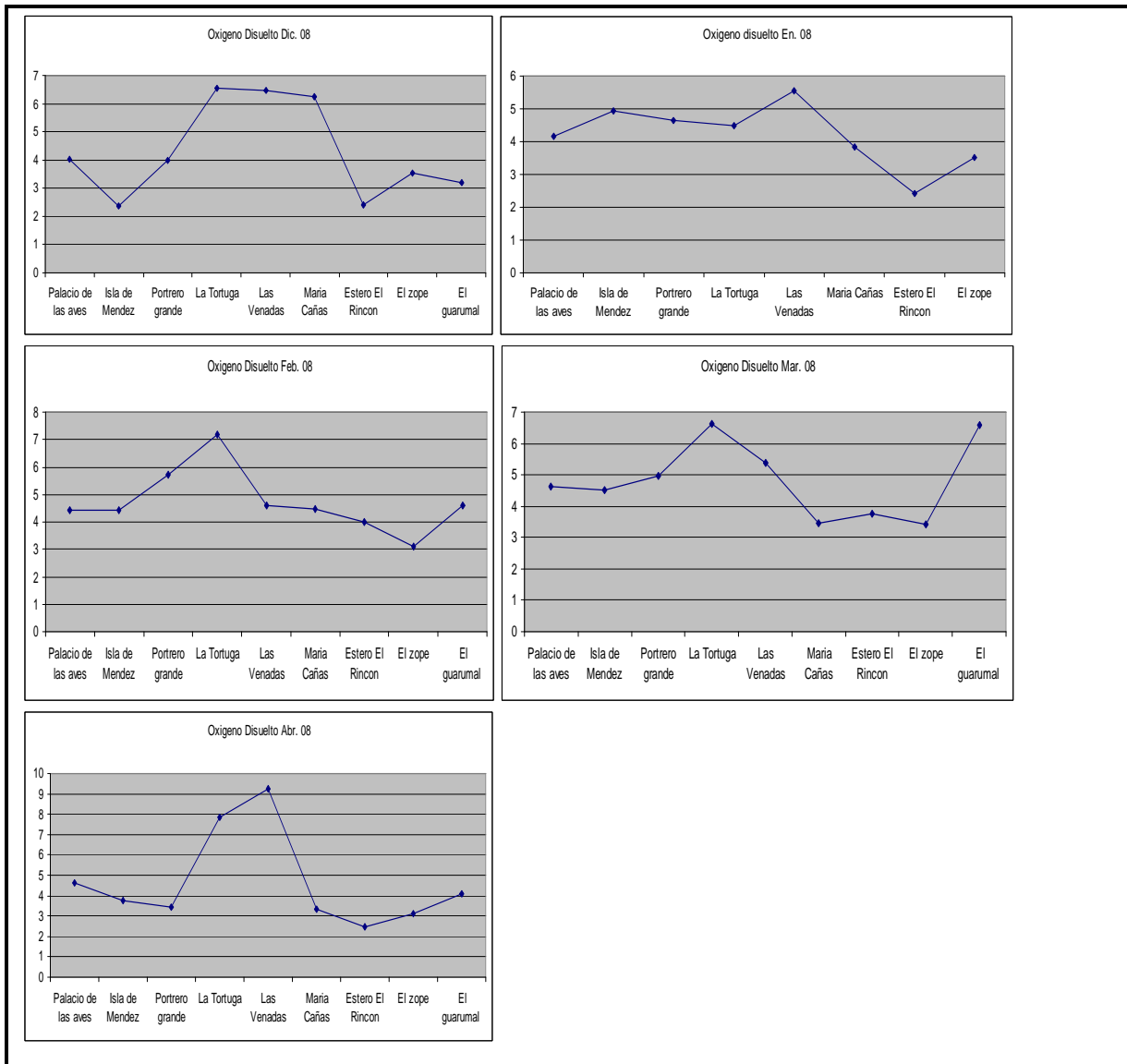


Fig. 28. Valores de oxígeno disuelto del agua registrados en las estaciones de muestreo durante el periodo de investigación dic. 07 – abr. 08. En la Bahía de Jiquilisco.

VI. 4 Abundancia y distribución de postlarvas de camarones blancos de las tres especies en estudio relacionados con los parámetros físico-químicos.

La relación entre los factores físico-químicos y la abundancia de las especies no fue muy significativa (tabla 8). En el período de muestreo (diciembre 2007 a abril 2008) la temperatura tuvo un leve descenso desde diciembre a febrero en donde se dio el promedio de temperatura más bajo sin embargo en marzo y abril presentó un aumento.

La relación de dicho parámetro con la abundancia de postlarvas no es igual para cada especie. El comportamiento de la población de postlarvas de *L. vannamei* fue directamente proporcional con este parámetro de diciembre 07 a febrero 08, cuando la temperatura disminuía la cantidad de estas también disminuyó, sin embargo en el período de febrero a abril la temperatura aumentó pero el número de postlarvas de la especie en mención siguió en descenso. La relación con *L. stylirostris* no se observa definida, debido a que de enero a febrero y marzo a abril es directamente proporcional conforme aumenta o disminuye la temperatura, pero de diciembre a enero y febrero a marzo es inversamente proporcional. Para el caso de *L. occidentalis* la relación entre temperatura y abundancia de la especie es inversa, en los primeros meses es más notorio encontrándose en mayor cantidad en febrero que la temperatura fue más baja, no obstante en el mes de abril pierde su relación ya que aumenta en número la población cuando la temperatura presenta su valor más alto. (Fig. 29)

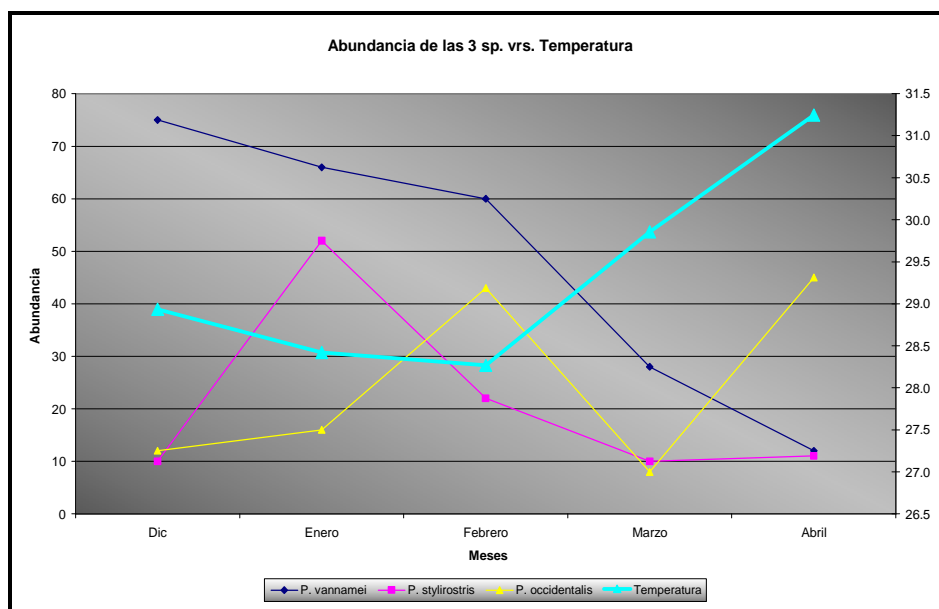


Fig. 29. Abundancia de *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* vrs. Temperatura en el periodo de investigación Dic. 07 – Abr. 08 en la Bahía de Jiquilisco.

Salinidad

En el período de muestreo (diciembre 2007 a abril 2008) la salinidad tuvo un aumento conforme transcurrió el tiempo, sin embargo en el mes de abril tuvo un leve descenso.

La relación de la salinidad con la abundancia de postlarvas no es igual para cada especie. El comportamiento de la población de postlarvas de *L. vannamei* fue inversamente proporcional con este parámetro hasta el mes de marzo, donde el descenso de la salinidad no significó un aumento de estas. La relación con *L. stylirostris* no se observa definida, debido a que de enero a abril es inversa; pero de diciembre a enero es directamente proporcional, con el aumento de la salinidad la cantidad de postlarvas de esa especie es mayor. Para el caso de *L. occidentalis* la relación entre salinidad y abundancia de la especie es directamente proporcional, en los primeros meses es más notorio encontrándose en mayor cantidad en febrero que la temperatura es más baja, no obstante de febrero a abril la relación descrita anteriormente cambia ya que fue inversa en los meses mencionados. (Fig. 30)

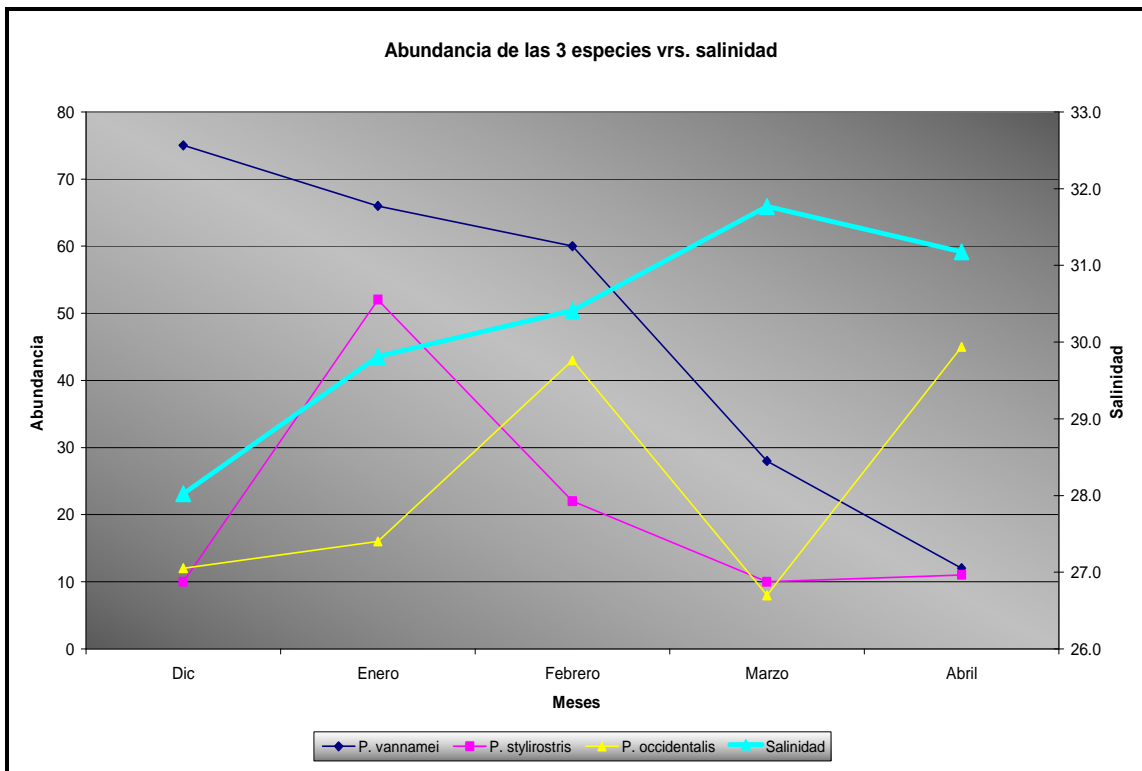


Fig. 30. Abundancia de *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* vrs. Salinidad en el periodo de investigación Dic. 07 – Abr. 08 en la Bahía de Jiquilisco.

Oxígeno Disuelto

En el período de muestreo (diciembre 2007 a abril 2008) el oxígeno disuelto en el agua tuvo un comportamiento similar a la salinidad, ya que se registro en aumento de enero a marzo y disminuyó hacia abril, sin embargo de diciembre a enero mostró un leve descenso.

La relación de dicho parámetro con la abundancia de postlarvas no es igual para cada especie. El comportamiento de la población de postlarvas de *L. vannamei* fue directamente proporcional con este parámetro de diciembre a enero y de marzo a abril; se observó inversamente proporcional de enero a marzo. La relación con *L. stylirostris* fue inversamente proporcional para todo el período. Para el caso de *L. occidentalis* tampoco se mostró una relación definida con el oxígeno disuelto, de diciembre a enero y febrero a abril fue inversa; pero de enero a febrero fue directamente proporcional. (Fig. 31)

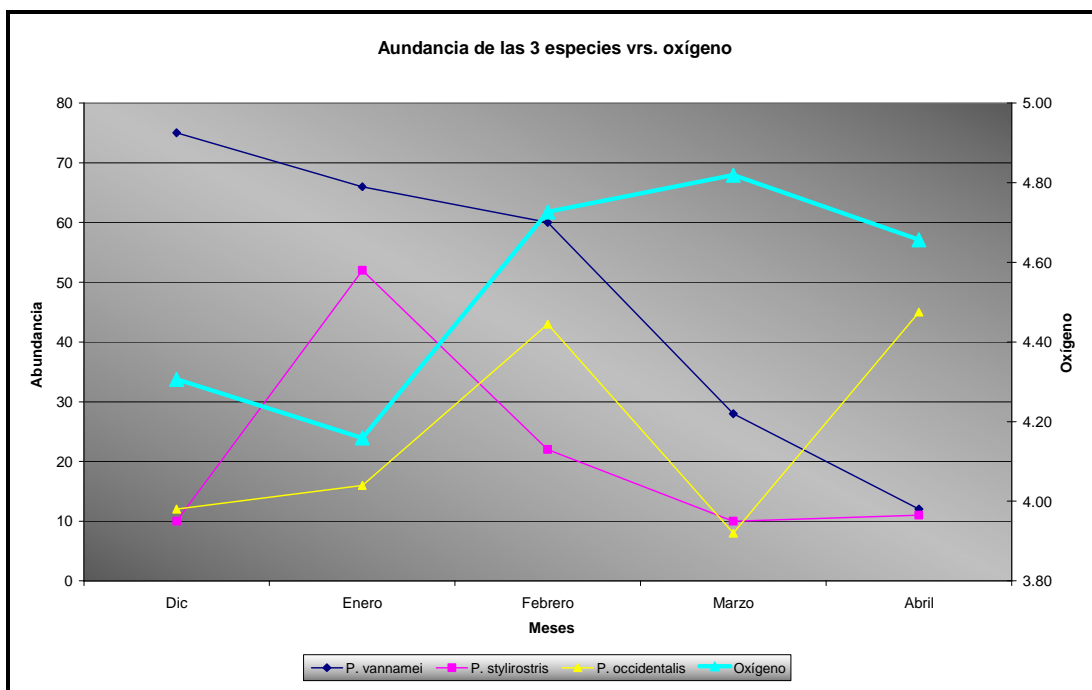


Fig. 31. Abundancia de *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* vrs. Oxígeno disuelto en el periodo de investigación Dic. 07 – Abr. 08, en la Bahía de Jiquilisco

VI. 5. Coeficiente de Pearson

Según este análisis, los parámetros físico – químicos (temperatura, salinidad y oxígeno) no ejercieron mucha influencia en la presencia o ausencia de los individuos. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Pearson			
	<i>L.vannamei</i>	<i>L.stylostris</i>	<i>L.occidentalis</i>
Temperatura	0.3305	0.5376	-0.1107
Salinidad	-0.6560	0.3634	0.0685
Oxígeno	-0.0738	0.0989	-0.2031

Tabla 8. Coeficiente de correlación de Pearson entre la temperatura, salinidad y oxígeno; con las 3 especies de postlarvas encontradas.

Para *L. vannamei*, el parámetro con que guardó más relación fue la salinidad esta fue inversamente proporcional, según el dato mostrado en la tabla la salinidad influyó en un 65.65%, seguido de la temperatura con un 33% y con una relación muy baja del oxígeno (7.30%).

Para *L. stylostris* la temperatura influyó positivamente en un 53.76%, seguido de la salinidad con un 36% y relación muy baja con el oxígeno (9.8%).

En *L. occidentalis* ningún parámetro influyó significativamente, ya que los valores que mostró para esta especie fueron muy bajos, para la temperatura registró un 11%, para la salinidad un 6.8% y el oxígeno 2%.

A continuación se grafican los resultados de las mediciones de los siguientes parámetros físico químicos: salinidad y temperatura, estos parámetros mostraron una relación con las siguientes especies: *L. vannamei* y *L. stylostris*.

Con base a dicho análisis, la distribución de los individuos se determinó de la siguiente forma: La distribución de *L. vannamei* en la bahía de Jiquilisco durante el período de diciembre 2007 a abril 2008 estuvo relacionada negativamente con la salinidad; los lugares donde se distribuyó mayor cantidad de postlarvas de esta especie coincide con los lugares en los que la salinidad fue menor. (Fig. 32)

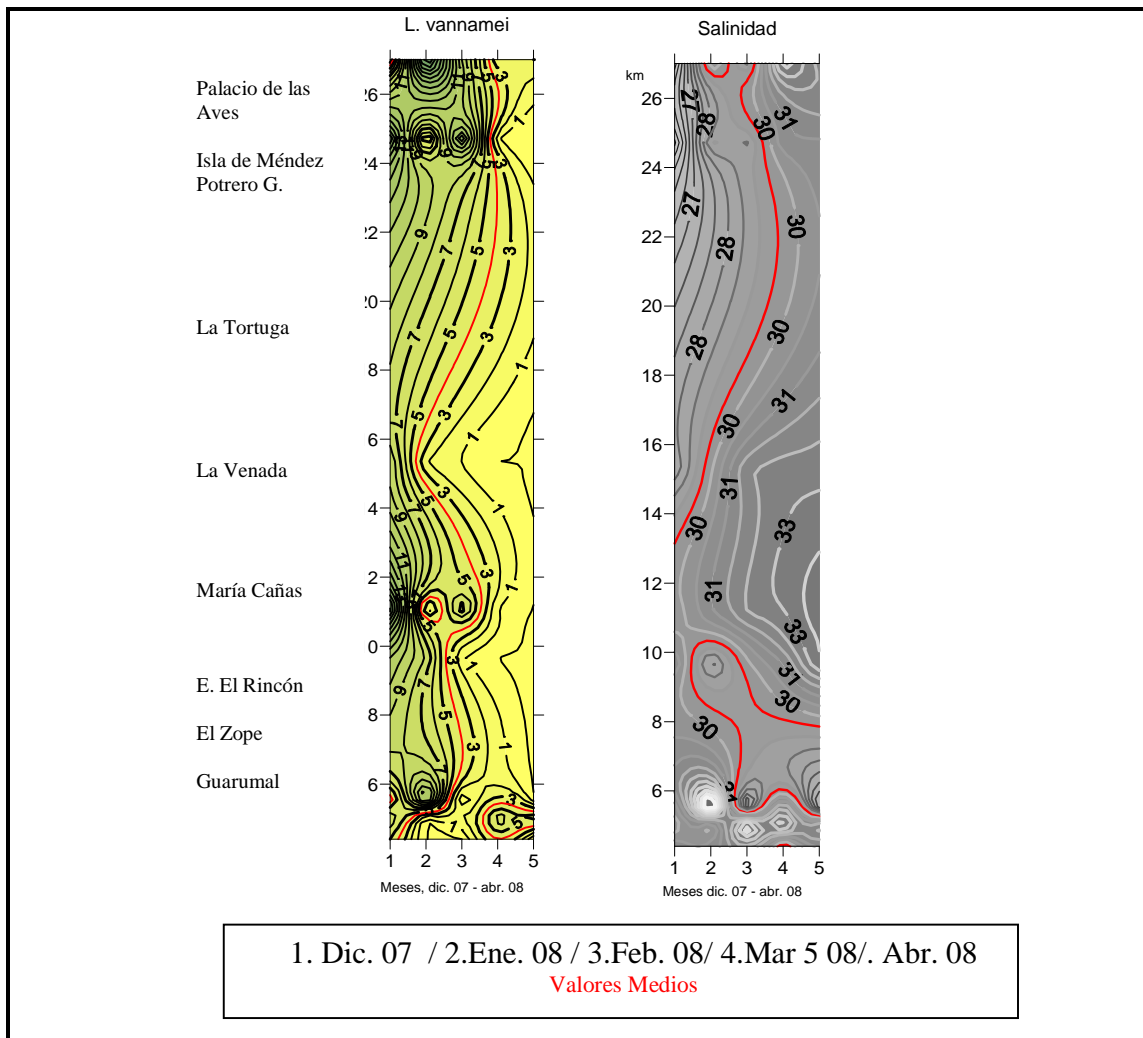


Fig. 32 Relación entre la distribución de *L. vannamei* vrs. Salinidad mostrada según isopletras en la Bahía de Jiquilisco.

De acuerdo al análisis con el coeficiente de Pearson, la distribución de *L.stylirostris* en la bahía de Jiquilisco durante el período de diciembre 2007 a abril 2008 estuvo relacionada en un 53.76% positivamente con la temperatura; los lugares donde se distribuyó mayor cantidad de postlarvas de esta especie coincide con los lugares en los que se observó un aumento en la temperatura. (Fig. 33.)

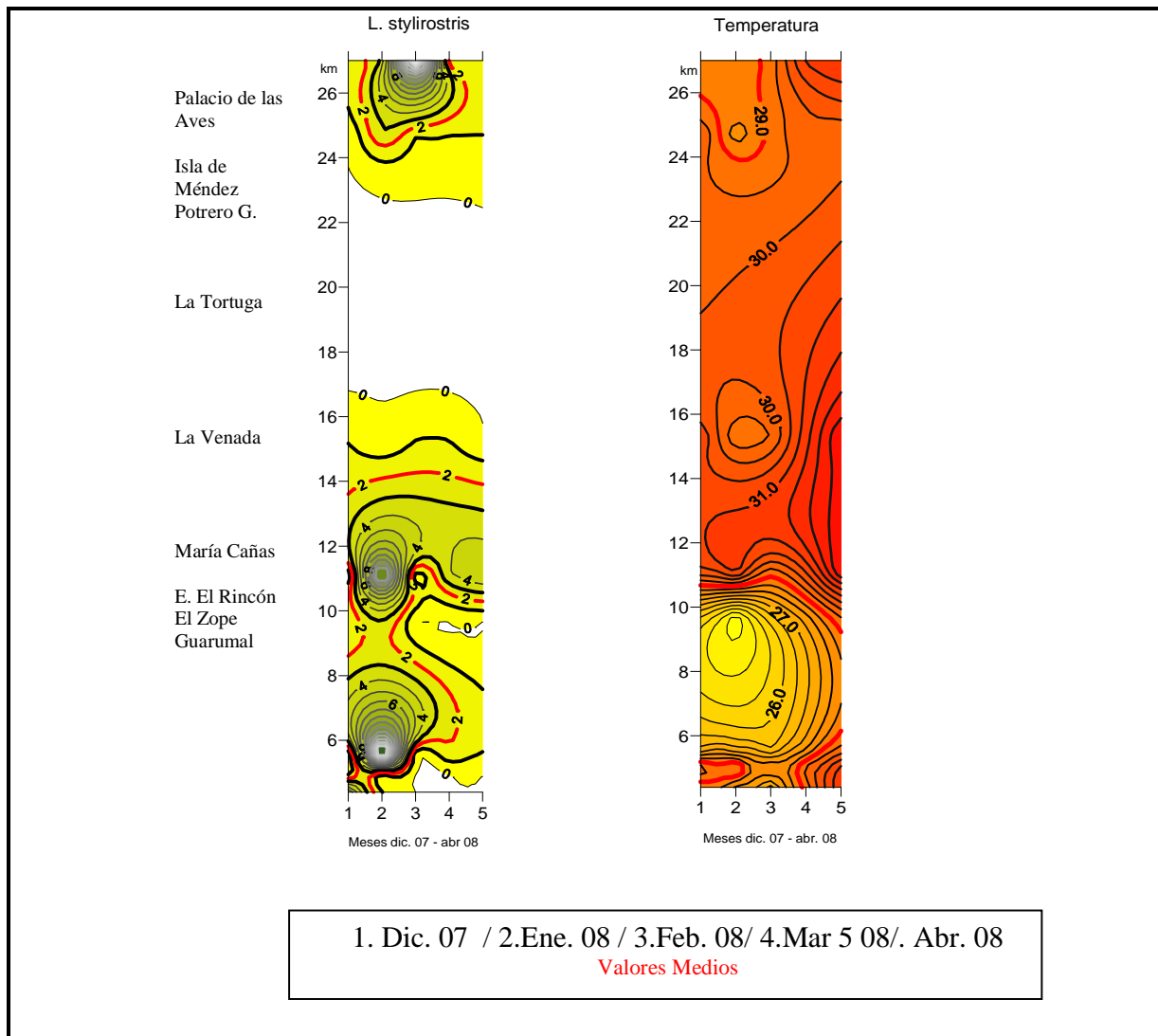


Fig. 33 Relación entre la distribución de *L. stylirostris* vrs. Temperatura mostradas según isopletras, en la Bahía de Jiquilisco.

VII. DISCUSIÓN

En la presente investigación se observó que de los 470 individuos colectados, el 98% fueron postlarvas y el 2% juveniles; La presencia de postlarvas fue mayor en la zona occidental (interior de la bahía) y los juveniles fueron más abundantes en la zona oriental (cercanas a la bocana). Esto debido a que las postlarvas buscan el interior de los esteros por la abundancia de nutrientes existentes en esta zona además que brinda la protección necesaria para su crecimiento y supervivencia, mientras que los juveniles a medida van creciendo migran hacia mar abierto para completar ciclo de vida según García y Le Reste (1986).

Ulloa (1995) afirma que la captura de juveniles y postlarvas depende del tipo de arte de pesca usada para la captura de ellos, la red chayo es usada para arrastres de fondo en canales con poca agua y captura mayor cantidad de postlarvas, la red de patines de fondo es para arrastres en canales anchos y con abundante agua, la red de patines fue la utilizada por varios autores en Centro América tales como: Escoto R. (1995) y Ulloa J. (1995) quienes reportan porcentajes de abundancia de juveniles mayores a los reportados en la presente investigación. En el presente estudio el arte de pesca utilizada fue la red chayo con la que se capturan mayores cantidades de postlarvas, ya que son de tallas pequeñas se quedan en los canales pequeños que les ofrecen mayor protección en los cuales son más efectivas los chayos Segura J. (1995), por consiguiente las abundancias de postlarvas de camarones blancos fueron mayores a las de los juveniles.

Los resultados mostraron que en el período de Diciembre 2007 – abril 2008 la especie más abundante en la Bahía de Jiquilisco fue *Litopenaeus vannamei* con una abundancia relativa de 51.28%, seguido de *L. occidentalis* con 26.38% y *L. stylirostris* con 22.34%, Esto concuerda con lo expuesto con varios autores, entre ellos: Ulloa (1995) reporta que la mayor abundancia fue para esta misma especie con un 67% durante su investigación. Al igual que Villatoro O. (1984) reporta a *L. vannamei* como la que muestra mayor abundancia. Segura J. (1995) reporta la mejor captura total para *L. vannamei* con 0.7 pl/m³ en el estero Chiquimula en Guatemala. Durón C., (1995) obtuvo resultados similares en el estero El Purgatorio en el Golfo de Fonseca, Honduras, quien afirma que con respecto al promedio anual de postlarvas la especie más abundante es *L. vannamei*, seguido de *L. stylirostris*. Al igual que en los

resultados obtenidos en la Bahía de Jiquilisco en la presente investigación *L. vannamei* es más numeroso que las otras especies.

Distribución de postlarvas

Las estaciones muestreadas fueron elegidas en base a gradientes de salinidad, siendo la parte occidental de la bahía la que presenta valores menores de salinidad por estar más lejos de la bocana a diferencia de la parte oriental, que presenta mayor salinidad por su cercanía a la bocana. Se observó que la población encontrada en cuanto a los dos estadíos en estudio, de las tres especies, se encontraron en mayor número las postlarvas en las nueve estaciones durante el período de muestreo, pero especialmente en la zona 1 interior del estero; el número de juveniles encontrados fue muy poco en el período de muestreo en las nueve estaciones, este varió entre las estaciones, siendo las de la zona 2 (las estaciones más próximas al mar) las que mostraron mayor cantidad de juveniles con 6 individuos y 3 para la zona 1. La estación donde se encontraron mayor número de juveniles fue Las Venadas con 3 juveniles. Escoto, R. (1995) concuerda con los resultados expuestos sobre postlarvas, ya que la distribución de las postlarvas en el Estero Real, Nicaragua se mostró mayor abundancia de éstas en la zona interior del estero, siguiendo una tendencia a concentrarse del centro al interior del mismo. Según García, S. y Le Reste (1986), las postlarvas migran de las áreas de desove a hacia los estuarios y lagunas costeras, donde encuentran la protección necesaria para crecer; Sandino X. (2003) expone que a medida que el camarón va pasando por estadíos larvales, va emigrando masivamente hacia las costas, finalmente al encontrarse próximo a las entradas de los esteros posee las características típicas de un camarón; de esto podemos concluir que la razón por la cual se encontró mayor número de postlarvas en la zona interior del estero, se debe a que esta zona es la que sirve de refugio para las postlarvas mientras no han alcanzado las tallas de juveniles para migrar al mar. El poco porcentaje de juveniles encontrados se dio en su mayoría en la zona 2, debido a dicha migración, es más probable encontrar individuos juveniles aún en pocas cantidades en las zonas cercanas a la bocana que en la zona interior.

La especie que tuvo una presencia más notoria en las dos zonas muestreadas durante el período de la investigación fue *L. vannamei*, seguido de *L. stylirostris* y *L. occidentalis*, a pesar de que en el recuento total se mostró más abundante *L. occidentalis* que *L. stylirostris*, *L. stylirostris* se encontró presente en casi todas las estaciones a excepción de El Zope donde no

se reportó dicha especie, *L. occidentalis* se mostró con significativa presencia únicamente en 3 estaciones Palacio de las aves, Las Venadas y Estero el Rincón, tuvo una pequeña presencia en tres estaciones María Cañas, Potrero grande e Isla de Méndez; y demostró ínfimas cantidades en El Guarumal y El Zope con una ausencia total en La Isla la Tortuga, con esto se afirma que *L. stylirostris* tuvo una mayor presencia en el cuerpo de agua de *L. occidentalis*, aún cuando *L. occidentalis* mostró un porcentaje mayor de su abundancia en el recuento total.

La distribución temporal se denotó más abundante en los meses de diciembre 2007, enero 2008 y febrero 2008 que coinciden con la estación seca. Esto difiere con Escoto, R. (1995) quien reporta los meses de marzo y abril con las mayores capturas y con lo expuesto por Durón, C. (1995) quien reporta que las mejores capturas se dieron en los meses de noviembre, mayo y junio. Las discrepancias entre los autores y los obtenidos en la investigación, se deben a que las condiciones en cada estero cambian en el tiempo, aún en los esteros del Pacífico centroamericano. Con respecto a lo expuesto por Horna (1987), cuya investigación fue llevada a cabo en todas las costas del litoral salvadoreño, tomando en cuenta además de los esteros, playas de arena y rocosas, la coincidencia con dicho autor de encontrarse a enero y febrero como los mejores meses para la captura de postlarvas se puede decir que dicha tendencia se ha mantenido para la costa salvadoreña y se observó en esta investigación en la bahía de Jiquilisco.

En relación a la distribución temporal de la especie *L. vannamei*; en los meses de diciembre 2007 y enero 2008 fue mayor y más abundante a lo largo del cuerpo de agua; en los meses de marzo y abril la población se observó más homogénea, sin embargo la tendencia que mostró fue la de concentrarse del centro al interior del estero. Esto difiere con lo reportado por Ulloa (1995) quien menciona que además de diciembre y enero, en marzo y abril también se mostró abundante la población. Escoto, R. (1995) reporta que la distribución de dicha especie en Estero Real, Nicaragua no fue uniforme aunque se encontró todos los meses del año, sin embargo en Febrero se observó en todo el cuerpo de agua; la tendencia que reporta en estudio *L. vannamei* es de concentrarse desde el centro hacia el interior del estero, comportamiento de la población de postlarvas de *L. vannamei* similar al reportado para la presente investigación.

La distribución de *L. stylirostris* no fue homogénea a lo largo de la bahía, ya que se observó una ausencia total de esta desde los 16 Kms a los 23 Kms distancias correspondientes a las estaciones de La Tortuga, Potrero grande e Isla de Méndez, los meses de enero 2008 y febrero 2008. Estos resultados se muestran diferentes a los reportados por Ulloa (1995) quien reporta mayor abundancia para este en todo el cuerpo de agua en los meses de diciembre, abril y mayo. La tendencia de concentrarse del centro hacia los extremos reportados para la presente investigación difieren con lo reportado por Escoto, R. (1995) quien afirma observa una tendencia de la población del centro al interior de Estero Real en Nicaragua.

L. occidentalis no fue homogénea a lo largo de la bahía, ya que se observa una ausencia total de esta desde los 16 Kms a los 23 Kms distancias correspondientes a las estaciones de La Tortuga, Potrero grande e Isla de Méndez, el mes de febrero 2008 mostró mayor distribución en la zona 2 que en la 1, siendo mayor en la zona 2 en el mes de marzo y abril y en enero y febrero en la zona 1. Estos resultados no concuerdan con lo reportado con Ulloa (1995) quien reporta a esta especie presente en los meses de julio a septiembre; sin embargo este mismo autor reporta que encontró mayor abundancia de esta en la estación de Salinas, la cual está próxima a Potrero grande de la presente investigación. La distribución temporal de *L. stylirostris* y *L. occidentalis*, corresponde también al porcentaje ó presencia de adultos de las respectivas especies. El número puede tener relación con los aumentos en las poblaciones en estadíos mayores, cuando hay aumentos en juveniles puede haber menor presencia de postlarvas. Cuando hay aumento de hembras grávidas se espera por el rápido crecimiento expuesto por los autores (1mm por día) el aumento en la población de postlarvas.

Composición de la población en tallas

La talla promedio que presentaron las postlarvas en todo el período de muestreo fue de 10mm. El rango de talla predominante en el cuerpo de agua durante el período de muestreo de las especies fue de 7 a 12mm, ya que se encontraron individuos menores fuera de esos rangos, pero sus cantidades tuvieron poca significancia.

En relación a las tallas en el tiempo, el rango de dispersión de estas decrece notablemente, ya que se maneja en valores cercanos a las medias obtenidas por mes. Este fenómeno se da también en los estudios realizados por Segura J. (1995) y Durón C. (1995) y se explica según

dichos autores en que las postlarvas de los camarones peneidos tienen una tasa acelerada de crecimiento de 1 mm diario, lo cual genera que las poblaciones de postlarvas estén en un continuo abastecimiento y no difieran en gran cantidad en relación a la captura por mes. Segura J. (1995) expone que otros factores que influyen a que esas tallas de captura sean casi constantes, los que pueden ser que las postlarvas presentan una alta mortalidad; o que a medida emigran y van aumentando de tamaño, su habilidad para evitar el arte de pesca aumenta.

Las discrepancias de las tallas observadas con la presente investigación y otros estudios se debe probablemente a que en la mayoría de estas investigaciones utilizaron redes de fondo de patines, la cual según Ulloa J. (1995) la longitud de las postlarvas y juveniles difieren según la profundidad, ya que las tallas que se obtienen con red de superficie son de 8 a 12mm y 15 a 40mm. Se considera que la habilidad de las postlarvas de evadir el arte según Segura (1995) no se aplica al presente estudio, ya que para su realización solamente se utilizó la red chayo de arrastre superficial; y esta explicación de Segura se aplica solo para las redes de fondo o patines que es utilizada en canales con mucho volumen de agua.

Factores Físico - Químicos

Los factores físico-químicos tuvieron muy poca participación en la abundancia de las especies. Esto concuerda con Segura, J (1995) quien afirma que no existe relación ente los factores físicoquímicos y la abundancia de postlarvas.

Para *L. vannamei*, el parámetro con que guardó más relación fue la salinidad esta fue inversamente proporcional, con un “r” de -0.6560; al igual que en la investigación de Durón, C (1995) quien reporta una correlación negativa entre las postlarvas con un “r” de -0.077 a 0.642.

En esta investigación para *L. stylirostris* la temperatura influyó positivamente en un 53.76%, seguida de la salinidad y con una acción casi nula el oxígeno. En *L. occidentalis* ningún parámetro influyó significativamente, ya que los valores que mostró Pearson para esta especie fueron muy bajos.

Según Durón, C. (1995) la temperatura influye positivamente en la abundancia de postlarvas, la salinidad negativamente y el oxígeno positivamente.

Los parámetros físico químicos tales como la temperatura, salinidad y oxígeno tienen una influencia poca o casi nula en cuanto a la abundancia de las postlarvas de camarones *Litopenaeus*, la abundancia está determinada por otros factores como los que se observan en el estudio “Valoración de los efectos de los aportes de tierra sobre la abundancia de postlarvas” (FAO 2008) (Anexo 13), donde se observan niveles de fosfatos altos los cuales se debe a la presencia de actividades agrícolas cercanas a la zona, así mismo valores de pH entre 7 y 7.5 casi neutros son más abundantes las especies de postlarvas, también se observa una alta Demanda Química de Oxígeno (DQO) donde son inexistentes las postlarvas, igualmente donde existió mayor contaminación de grasas y aceites. Esto explica la poca relación que guardan los parámetros con la abundancia de las postlarvas.

VIII. CONCLUSIONES

La distribución de las tres especies de postlarvas y juveniles de camarones blancos (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis*) mostró áreas de concentración mayores en los extremos y el centro del canal principal de la Bahía de Jiquilisco.

La especie más abundante de postlarvas y juveniles en la Bahía de Jiquilisco en la investigación fue *Litopenaeus vannamei*.

La distribución temporal de *L. vannamei* y *L. stylirostris* fue afectada en alguna medida por las variaciones de salinidad y temperatura encontrada en las estaciones.

La distribución estacional de las postlarvas fue la siguiente: *L. vannamei* fue más abundante en los meses de Diciembre 07 y Enero 08, *L. stylirostris* fue abundante en Enero 08 y Febrero 08 y *L. occidentalis* en Febrero 08 y Abril 08.

IX. RECOMENDACIONES

Se recomienda dar continuidad al monitoreo de las postlarvas de camarones blancos para conocer la dinámica poblacional de este recurso, que contribuya a realizar un aprovechamiento adecuado del mismo a largo plazo, ya que se sabe que como recurso marino presenta cambios en tiempo y espacio y que los resultados obtenidos actualmente pueden variar.

Establecer normativas por parte de las instituciones reguladoras, que supervise periodos de vedas sobre todo en época reproductiva, para asegurar el sostenimiento del buen desarrollo del camarón.

Es aconsejable realizar estudios posteriores en distintas épocas del año y en otras localidades, que incluyan la toma de parámetros ambientales, para conocer las alteraciones que sufren las comunidades de camarones blancos en la Bahía de Jiquilisco.

Promover investigaciones sobre camarones blancos en otras zonas estuarinas del país para comparar la abundancia y distribución los organismos.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barnes, R; R, Edgard. 1996. Zoología de los Invertebrados. 6ª Ed. McGraw-Hill Interamericana. España. 1114pp.
- Bilio, M. 1995. “Requisitos científicos para una explotación sostenible de las poblaciones de larvas de camarones como componentes del ecosistema de manglares”. Proyecto de investigación de los recursos pesqueros. Programa Regional de Apoyo al Desarrollo De La Pesca en el Istmo Centroamericano PRADEPESCA. 17pp
- Cañas, W; L, Salazar. 2006 Plan de veda del camarón marino, El Salvador, 2006 Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura CENDEPESCA, Ministerio de Agricultura. 9pp. Documento no publicado.
- Chávez, H *et al* 1997 Abundancia de postlarvas de camarón (*Pennaeus spp.*) en los tres principales puntos de captura en la costa del Pacífico guatemalteco. Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano PRADEPESCA, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA. 31pp.
- Criales *et al.* 2003. Variation of oceanographic processes affecting the size of pink shrimp (*Farfantepenaeus duorarum*) postlarvae and their supply to Florida Bay. Estuarine, Coastal and Shelf Science 57: 457-468.
- Costello, T.J., 1970 Synopsis of biological data on the pink shrimp, *P. duorarum duorarum* Burkenroad, 1939. FAO Fish.Rep., (57):Vol.4:1499–537
- Currie, D. 1995. El Salvador ordenación y Desarrollo del cultivo del camarón marino. Reporte de estudio proyecto: Fortalecimiento a la Acuicultura. Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano PRADEPESCA, UNION EUROPEA – OLDEPESCA (Convenio ALA 90/09) 66pp.
- Edwards, R.R.C., 1978 The fisheries and fishery biology of penaeid shrimps on the Pacific coast of Mexico. Oceanogr.Mar.Biol., 16:145–80
- Elston R, W. Johnson, 1990, Principios de Bioestadística, Ed. El Manual Moderno S.A. de C.V. México, 298 pp.
- Escoto, R. 1995. Distribución y abundancia de estacionalidad de post – larvas de camarones peneidos en el estero Real, Nicaragua. En: PRADEPESCA. Actas del simposium ecosistema de manglares en el Pacífico Centroamericano y sus Recursos de Post – Larvas de Camarones Peneidos, El Salvador C. A. 1995. pp. 321 – 349.

- Durón, C. 1995. Variaciones estacionales en la abundancia de post – larvas de camarones peneidos en El Estero El Purgatorio, Golfo de Fonseca, Honduras. En: PRADEPESCA. Actas del simposium ecosistema de manglares en el Pacífico Centroamericano y sus Recursos de Post – Larvas de Camarones Peneidos, El Salvador C. A. 1995. pp. 359 – 374.
- Fischer, W. *et al.* 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca Pacífico Centro-Oriental. Plantas e Invertebrados. Italia. Vol(1) 646pp.
- García L, A. 1986 Identificación de postlarvas y juveniles de las principales especies de peneidos existentes en aguas ecuatorianas. Revista Latinoamericana de Acuicultura, Lima-Perú No. 28-37-42. Junio de 1986
- García, S. y Le Reste, L. 1986 Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones peneidos costeros. FAO Doc. Téc. Pesca, (203):180 p.
- García, S. y F. Lhomme, 1977 La crevette rose, *Penaeus duorarum notialis*, de la côte ouest africaine: évaluation des potentialités de capture. FAO Circ.Pêches, (703):28 p. in: García, S. y L. 1986
- Gaviño, G. 1980 “Técnicas Biológicas selectas de Laboratorio y campo”. 2^{da} Ed. México. 308pp.
- Gross, G.B. 1973 Shrimp industry of Central America, Caribbean Sea and northern South America. Mar.Fish.Res., 35(3–4):36–54
- Hall, D.N.F., 1967 Penaeidae of the east coast of Africa. En C.S.A. Specialists meeting on Crustaceans. Zanzibar, 19–26 April, 1964. Publ.Organ.Afr.Unity Sci.Tech.Res.Comm., (96):87–101.
- Horacio J, Abundancia de camarones peneidos y su relación con los parámetros físico - químicos en el canal de Chiquimulillas, Las Lisas, Guatemala estero Real, Nicaragua. En: PRADEPESCA. Actas del simposium ecosistema de manglares en el Pacífico Centroamericano y sus Recursos de Post – Larvas de Camarones Peneidos, El Salvador C. A. 1995. pp. 350 – 358.
- Horna, R. 1987. Identificación de zonas y métodos para la captura de hembras grávidas y post-larvas de camarones peneidos (*P. vannamei* y *P. stylirostris*) en la costa de El Salvador, C.A. Fundación Salvadoreña para el Desarrollo FUSADES, El Salvador. 159pp.
- Jones, S., 1969 The prawn fishery resources of India. FAO Fish.Rep., (57)Vol.3:735–48
- Koske, R. E. S. F. cookbook statistic for plant pathology and mycology. Department of botany university of Rhode Island Kingston, R.I, 75 p.p.

- Kristjonsson, H., 1969 Techniques of finding and catching shrimp in commercial fishing. FAO Fish.Rep., (57) Vol.3:125–92
- Marcille, J., 1978 Dynamique des populations de crevettes pénaeidés exploitées à Madagascar. Trav.Doc.ORSTOM, (92):197 p.
- Mohamed, K.H. *et al.* 1979 Mark-recapture experiments on the Gulf shrimps, *Penaeus semisulcatus* (de Hann), in Kuwait waters. Kuwait FAO Shrimp Stock Evaluation and Management Project. Kuwait, TF/KUN-6/RIO:62 p.
- Mosaheb, J. *et al.* 2001. Bioestadística Básica para biólogos marino. Proyecto Pesca de Recursos Costeros y Conservación del Medio Ambiente. Centro de Investigaciones Pesqueras de Albión Ministerio de Pesquerías, Agencia de Cooperación Internacional de Japón JICA 114pp.
- Perez-Farfante, I., 1969 Western Atlantic shrimps of the genus *Penaeus*. Fish.Bull.USFWS, 67(3): 461–591
- Salazar L. 2007. Consideraciones técnicas sobre el uso de redes con luces de malla de 2 pulgadas en la flota pesquera industrial camaronesa de El Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, Centro de Desarrollo para la Pesca y la Acuicultura. 5pp. Documento no publicado.
- Salazar L; D Barahona. 2006. Esfuerzo pesquero y biomasa de camarones blancos (*Litopenaeus vannamei*, *L. stylirostris*, *L. occidentalis*) disponible en aguas marinas salvadoreñas durante el periodo de 1976 a 2006. Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, Centro de Desarrollo para la Pesca y la Acuicultura. 15pp. Documento no publicado.
- Sandino Méndez, X. 2003 Aprovechamiento sostenible postlarva de camarón. Consultoría. León, Nicaragua. 58pp.
- Segura, J. 1995. Abundancia de post – larvas de camarones peneidos y su relación con los factores físico- químicos en el canal de Chiquimulas, Las Lisas, Guatemala. En: PRADEPESCA. Actas del simposium ecosistema de manglares en el Pacifico Centroamericano y sus Recursos de Post – Larvas de Camarones Peneidos, El Salvador C. A. 1995. pp. 374 – 382.
- Tirmizi, N.M., 1969 Commercial prawns of West Pakistan. FAO Fish.Rep., (57)Vol.3:749–64
- Tola J, Infiesta E, 1999 Ecología y Medio Ambiente. España, Enciclopedia Universal Carroggio, 168pp.
- Ulloa, J. B. 1976. “Identificación y migraciones de camarones marinos en estado juvenil a la Bahía de Jiquilisco, El Salvador. Universidad de El Salvador. Tesis de Licenciatura. 44pp.s

- _____. 1984. Rendimiento en la pesca del camarón y su fauna de acompañamiento durante el período de julio/83 – febrero/84 en El Salvador. Centro de Desarrollo Pesquero, División de investigación, Ministerio de Agricultura. 24pp.
- _____. 1995. Poblaciones de postlarvas de camarones peneidos en la Bahía de Jiquilisco, El Salvador. Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano PRADEPESCA Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, Centro de Desarrollo para la Pesca y la Acuicultura. 10pp. Versión preliminar.
- _____. 2001. Caracterización de la zona de gestión pesquera y de acuicultura de CENDEPESCA – Puerto El Triunfo. Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, Centro de Desarrollo para la Pesca y la Acuicultura. 39pp.
- _____ Poblaciones de post – larvas de camarones peneidos en la Bahía de Jiquilisco, El Salvador. En: PRADEPESCA. Actas del simposium ecosistema de manglares en el Pacífico Centroamericano y sus Recursos de Post – Larvas de Camarones Peneidos, El Salvador C. A. 1995. pp. 350 - 359
- Umaña M; W Cañas. 2005. “Biomasa estimada del recurso camarón para el año 2005”. Evaluación antes y después de la veda del camarón marino del año 2005, comprende siete meses, entre febrero a noviembre del 2005. Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, Centro de Desarrollo para la Pesca y la Acuicultura. 10pp. Documento no publicado.
- Villatoro O, 1984. Estudio de la población de postlarvas y juveniles en el estero de Barra de Santiago. Centro de Desarrollo Pesquero, Ministerio de Agricultura. Documento no publicado. 26pp
- Walker, R.H., 1975 Australian prawn fisheries. En First Australian National prawn seminar, Maroochydhore, Queensland, 22–27 November 1973, editado por P.C. Young. Canberra, Australian Government Publishing Service, pp. 284–304.
- Zetino M, 1995. Contenido estomacal de post – larvas y juveniles de camarones peneidos. En: PRADEPESCA. Actas del simposium ecosistema de manglares en el Pacifico Centroamericano y sus Recursos de Post – Larvas de Camarones Peneidos, El Salvador C. A. 1995. pp. 412 – 422.

Referencias consultadas en web:

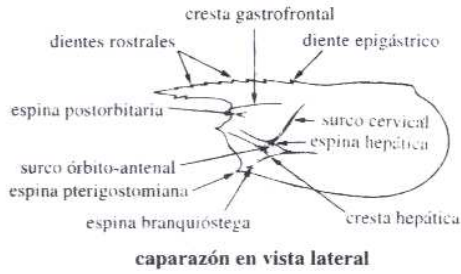
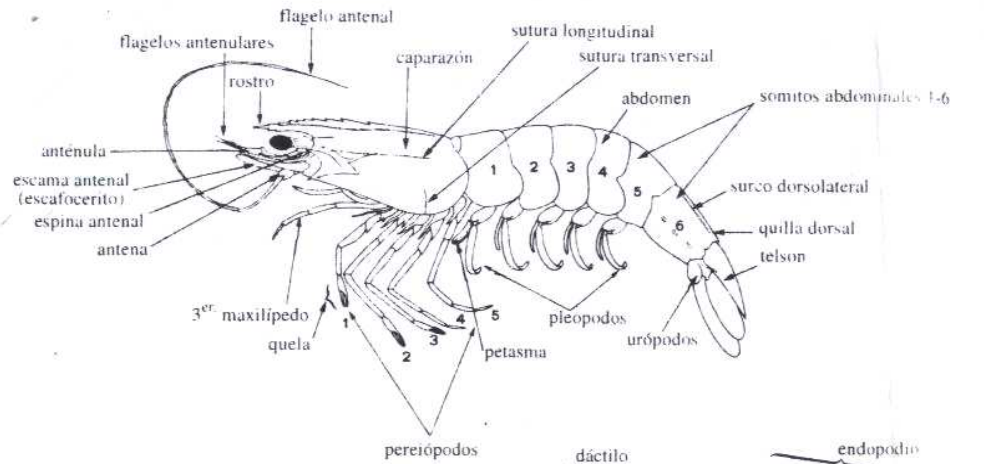
CONSUMER. Es EROSKI, Febrero, 2003. “Los bosques salados, en peligro de desaparecer. La intensiva cría del camarón o langostino es su mayor amenaza”. Revista electrónica No. 63. Consultado en: <http://revista.consumer.es/web/es/20030201/medioambiente/57094.php> el 1° de Octubre de 2007 a la 1:00am

Hogarth, P. J. 1999. The Biology of Mangroves. Oxford Univ. Press [ISBN 0198502222](#) y P. B.Tomlinson, 1986. The Botany of Mangroves. Cambridge Univ. Press, Cambridge.) consultado en <http://es.wikipedia.org/wiki/Manglar> el lunes 1° de octubre de 2007 1:00am)

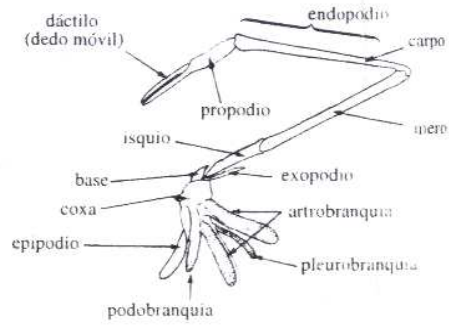
MARN 2003, “Plan de Manejo del area natural protegida y humedal de la Bahía de Jiquilisco”. <http://www.marn.gob.sv/uploaded/content/article/2003722240.pdf> (3 de Octubre 3:00 p.m.)

ANEXOS

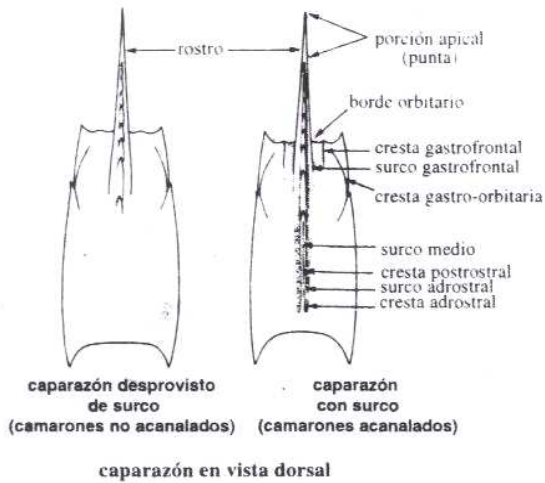
TERMINOS TECNICOS Y PRINCIPALES MEDIDAS UTILIZADAS



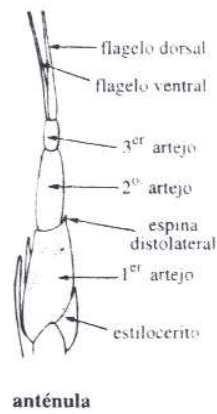
caparazón en vista lateral



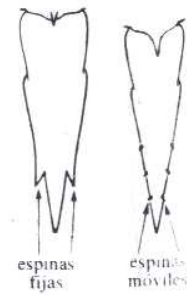
pereópodo con branquias



caparazón en vista dorsal

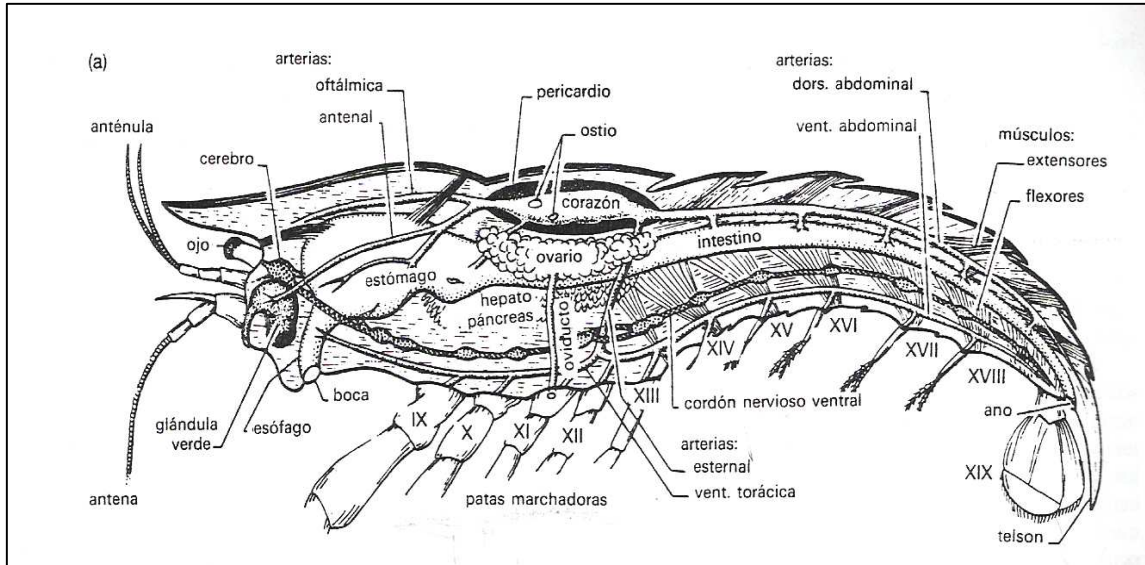


anténula








tipos de telson con espinas

Anexo 1. Morfología externa del camarón. (Fischer, W. *et al* 1995)



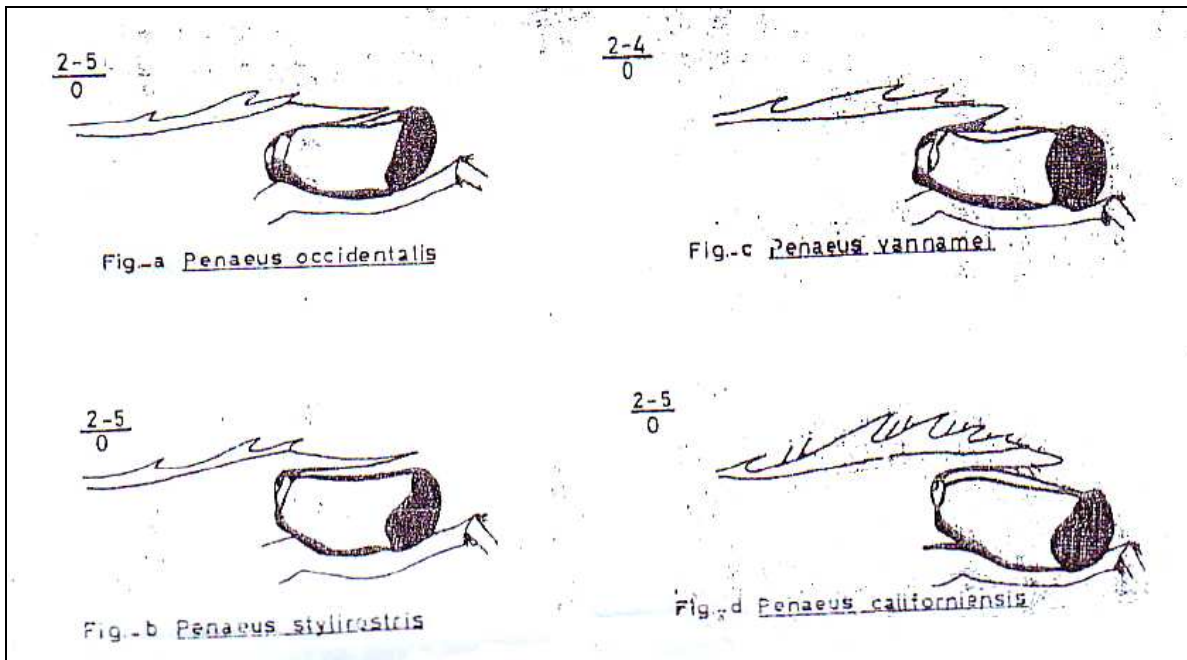
Anexo 2. Morfología Interna de los camarones *Penaeus sp.* (Barnes, R; R, Edward. 1996)

MES / Luna	LUNES 10		MARTES 11		MIERCOLES 12		JUEVES 13		VIERNES 14	
	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea
DICIEMBRE	9:19	0.8	9:55	0.6	10:32	0.8	11:09	0.5	11:47	0.6
	LUNES 21		MARTES 22		MIERCOLES 23		JUEVES 24		VIERNES 25	
ENERO	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea
 Luna Llena	8:30 a.m	-0.1	9:20 a.m	-0.4	10:05 a.m	-0.5	10:48 a.m	-0.5	11:29 a.m	-0.3
	LUNES 18		MARTES 19		MIERCOLES 20		JUEVES 21		VIERNES 22	
FEBRERO	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea
 Luna Llena	06:18 a.m	1.2	07:22 a.m.	0.8	08:16 a.m.	0.3	09:02 a.m.	-0.0	9:45 a.m.	-0.2
	LUNES 10		MARTES 11		MIERCOLES 12		JUEVES 13		VIERNES 14	
MARZO	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea
 Luna Nueva	10:39 a.m.	-0.8	11:22 a.m.	-0.8	12:07 m.d.	-0.5	12:44 a.m.	-0.5	01:34 p.m.	0.1
	LUNES 21		MARTES 22		MIERCOLES 23		JUEVES 24		VIERNES 25	
ABRIL	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea	Hora	Marea
 Luna Llena	09:27 a.m.	0.7	10:02	0.8	10:37 a.m.	1.0	11:13 a.m.	1.2	11:49 a.m.	1.5

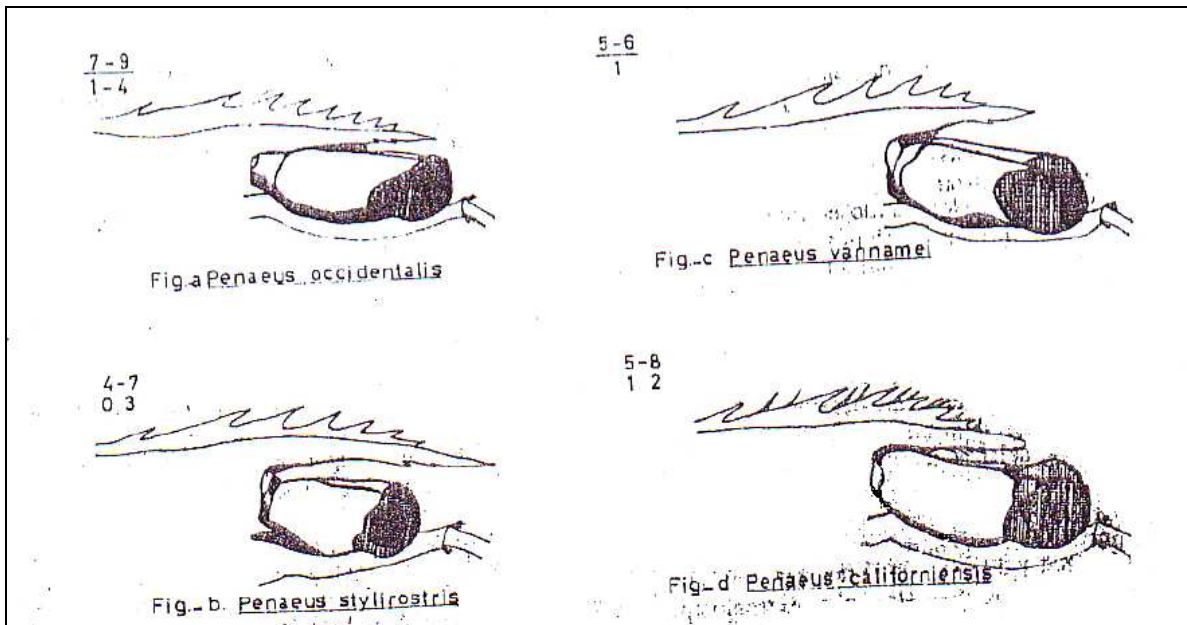
ANEXO 3. TABLA DE MAREAS

HOJA DE TOMA DE DATOS PARA DISTRIBUCION DE POSTLARVAS Y JUVENILES DE CAMARONES BLANCOS											
Fecha:				Localidad:				Hora de Salida:			
Coordenadas geográficas del muelle			Latitud:				Hora de llegada:				
			Longitud:								
Observaciones:											
No. De Muestreo	Estación	Coordenadas geogr.		No. De Arrastre	Hora de arrastre	Temperatura (°C)		Oxígeno	Salinidad	No. De Individuos	Especie
		Latitud	Longitud			Ambiente	Agua				

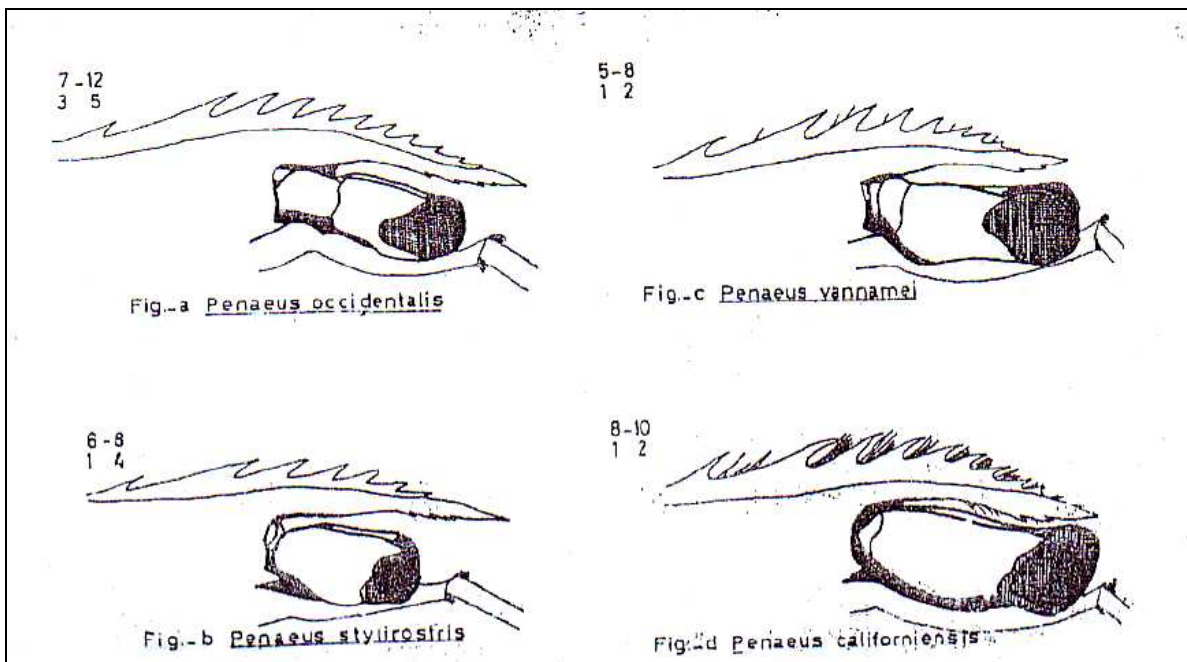
Anexo 4. Formulario utilizado para la toma de datos para distribución de postlarvas y juveniles durante la fase de campo de la investigación.



ANEXO 5. Clave rostral según García L, A. (1986) para la identificación de postlarvas de 6 a 9mm de camarón blanco de las especies *L. vannamei*, *L. stylirostris*, y *L. occidentalis*.



ANEXO 6. Clave rostral según García L, A. (1986) para la identificación de postlarvas de 10 a 14mm de camarón blanco de las especies *L. vannamei*, *L. stylirostris*, y *L. occidentalis*.



ANEXO 7. Clave rostral según García L. A. (1986) para la identificación de postlarvas de 15mm y mayores de camarón blanco de las especies *L. vannamei*, *L. stylirostris*, y *L. occidentalis*.

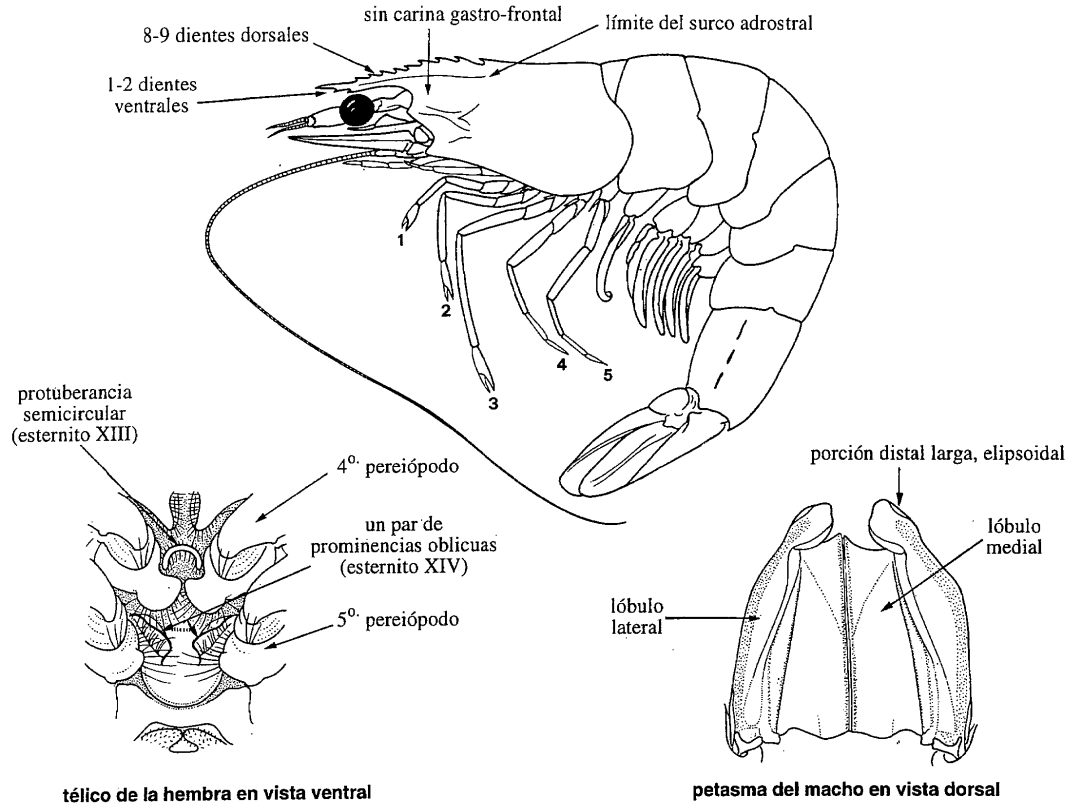
Penaeus (Litopenaeus) vannamei Boone, 1931

PEN Pen 18

PNV

Nombres vernáculos: FAO: Es - Camarón patiblanco; Fr - Crevette pattes blanches; In - Whiteleg shrimp.

Nacional:



Caracteres distintivos: Rostro con dientes dorsales (8 o 9) y ventrales (1 o 2), contados por delante del diente epigástrico. **Surco y carina adrostrales cortos**, terminándose al nivel o un poco por detrás del nivel del diente epigástrico (especie no acanalada). **Carina gastro-frontal ausente**. **Petasma del macho sin proyecciones disto-mediales; porción distal libre del lóbulo lateral del petasma larga, de forma elipsoidal y sobrepasando netamente el lóbulo-medial**. **Téllico de la hembra de tipo "abierto"**, sin placas ni receptáculo seminal. **Parte anterior del esternito XIV del téllico provista de dos prominencias oblicuas cuya porción mediana se proyecta ventralmente en orejuela de borde afilado**. **Eternito XIII con una fuerte protuberancia mediana, de forma semicircular o subrectangular**. Color: fondo blanquecino a amarillento; dorso del caparazón un poco más oscuro.

Anexo 9. Clave de identificación según Fischer, W. *et al.* (1995) utilizada para la identificación de camarones de la especie *L. vannamei* para los individuos en estadio de juveniles con tallas mayores a 25mm.

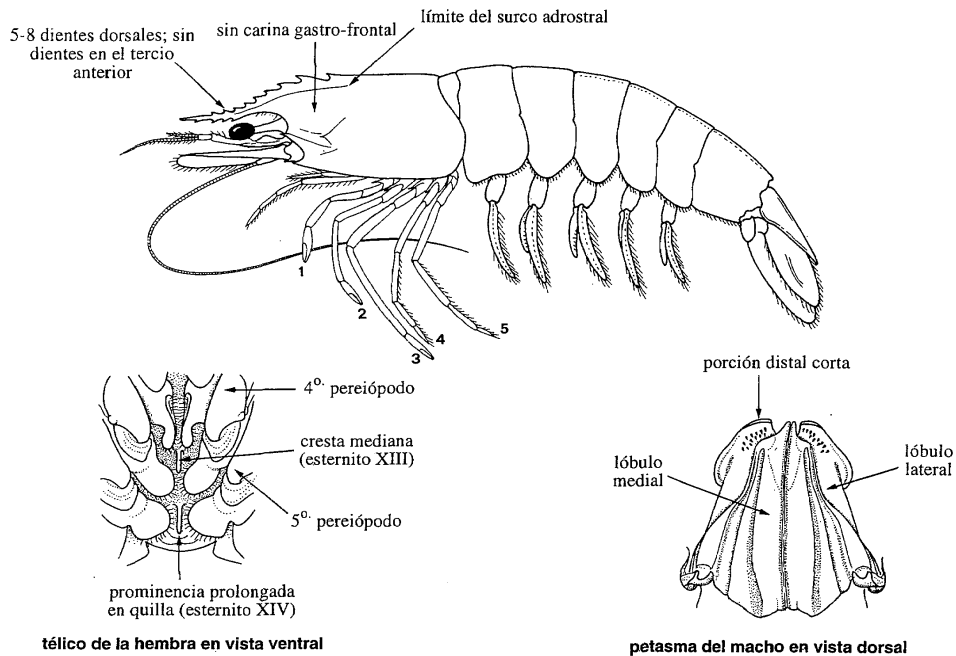
Penaeus (Litopenaeus) stylirostris Stimpson, 1874

PEN Pen 17

PNS

Nombres vernáculos: FAO: Es - Camarón azul; Fr - Crevette bleue; In - Blue shrimp.

Nacional:



Caracteres distintivos: Rostro con dientes dorsales (5 a 8) y ventrales (3 a 8), contados por delante del diente epigástrico; tercio anterior del rostro sin dientes. **Surco y carina adrostrales cortos**, terminándose a nivel o un poco por detrás, del nivel del diente epigástrico (especie no acanalada). **Carina gastro-frontal ausente**. Flagelo antenular más largo que el pedúnculo antenular. Petasma del macho sin proyecciones disto-mediales. **Porción distal libre del lóbulo lateral del petasma corta, no sobrepasando el lóbulo medial y de forma triangular o redondeada.** **Téllico de la hembra de tipo "abierto", sin placas ni receptáculo seminal.** Esternito XIV del téllico con una fuerte **prominencia longitudinal prolongada en quilla; esternito XIII con una cresta mediana.** Color: blanquecino con tonos rosados, rosado-amarillentos o azul-violáceos muy claros. Areas azules presentes en la región branquial, el rostro, los urópodos y el dorso; una franja azul en los segmentos abdominales.

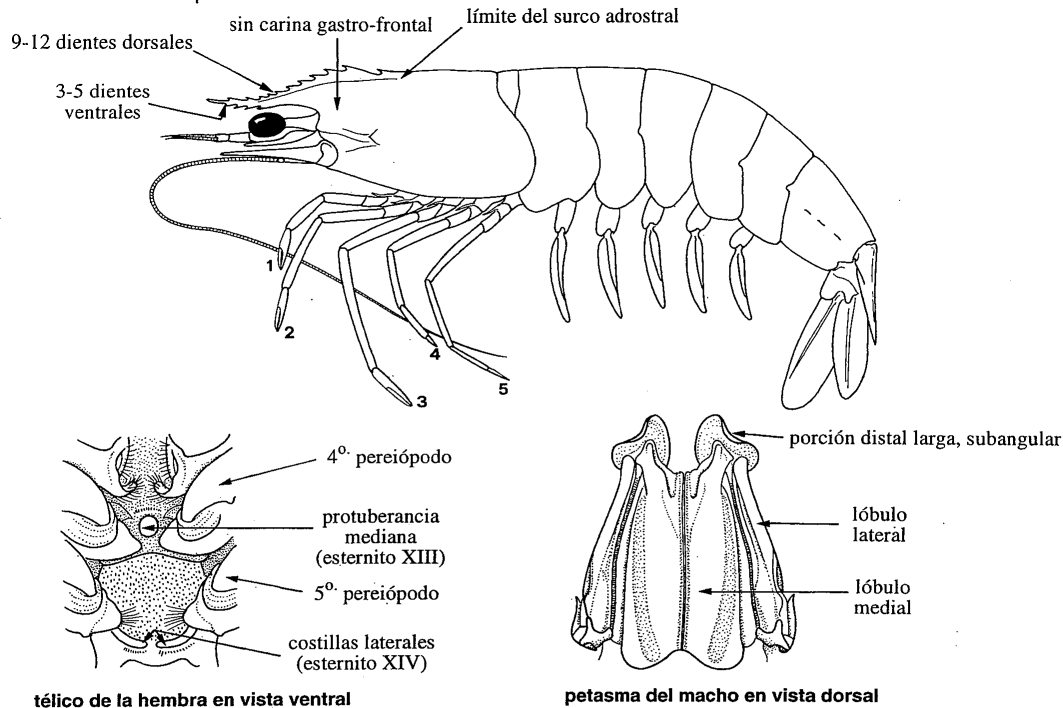
Anexo 10. Clave de identificación según Fischer, W. *et al.* (1995) utilizada para la identificación de camarones de la especie *L. stylirostris* para los individuos en estadio de juveniles con tallas mayores a 25mm.

Penaeus (Litopenaeus) occidentalis Streets, 1871

PEN Pen 16

WWP

Nombres vernáculos: **FAO:** **Es** - Camarón blanco del Pacífico; **Fr** - Crevette royale blanche (du Pacifique); **In** - Western white shrimp. **Nacional:**



Caracteres distintivos: Rostro con dientes dorsales (9 hasta 12) y ventrales (3 hasta 5), contados por delante del diente epigástrico; dientes dorsales presentes también en el tercio anterior del rostro. **Flagelo antenular más corto que el pedúnculo antenular.** **Surco y carina adrostrales cortos**, terminándose al nivel o un poco por detrás del diente epigástrico (especie no acanalada). **Carina gastro-frontal ausente.** **Petasma del macho sin proyecciones disto-mediales; porción distal libre del lóbulo lateral del petasma del macho relativamente larga, sobrepasando el lóbulo medial, pero de forma subangular, no elipsoidal.** **Télco de la hembra de tipo "abierto", sin placas ni receptáculo seminal en el esternito XIV; este último con dos costillas laterales inclinadas, formando un semicírculo abierto; esternito XIII con una pequeña protuberancia mediana.** Color: cuerpo blanquecino, con variaciones de tono desde rosado a rosa-amarillento claro, ocasionalmente azul-violáceo muy claro; zonas o franjas azules en el rostro, la región branquial y los segmentos abdominales. Una mancha azul circular u ovalada en el sexto segmento abdominal, particularmente visible en las hembras.

Anexo 11. Clave de identificación según Fischer, W. *et al.* (1995) utilizada para la identificación de camarones de la especie *L. occidentalis* para los individuos en estadio de juveniles con tallas mayores a 25mm.

<i>L. vannamei</i>					
Estación	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Palacio de las aves	2	22	10	2	6
Isla de Méndez	18	3	15	1	0
Potrero grande	0	16	23	10	0
La Tortuga	9	2	1	0	0
Las Venadas	20	1	8	1	0
María Cañas	11	8	1	0	0
Estero El Rincón	3	14	0	3	0
El zope	7	0	2	7	3
El guarumal	5	0	0	4	3
<i>L. stylirostris</i>					
Estación	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Palacio de las aves	1	3	18	1	0
Isla de Méndez	0	3	1	1	0
Potrero grande	0	9	2	1	1
La Tortuga	1	0	1	1	0
Las Venadas	0	14	0	4	5
María Cañas	1	3	0	0	0
Estero El Rincón	0	19	0	2	1
El zope	0	0	0	0	2
El guarumal	7	1	0	0	2
<i>L. occidentalis</i>					
Estación	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Palacio de las aves	1	0	40	5	0
Isla de Méndez	1	0	1	0	0
Potrero grande	0	0	2	3	5
La Tortuga	0	0	0	0	0
Las Venadas	0	8	0	0	34
María Cañas	1	5	0	0	0
Estero El Rincón	8	2	0	0	2
El zope	1	0	0	0	1
El guarumal	0	1	0	0	3

ANEXO 12. TABLA DE RESULTADOS GENERALES: No. De postlarvas de *L. vannamei*, *L. stylirostris* y *L. occidentalis* durante los cinco meses de muestreo diciembre 2007 – abril 2008 en las 9 estaciones muestreadas.

Resultados de los análisis de muestras de agua de la bahía de Jiquilisco en laboratorio.

Estación de muestreo	Grasas (mg/l)	DBO (mg/l)	DQO (mg/l)	Dureza total (mg/l)	Fosfatos (mg/l)	Nitratos (mg/l)	Nitrógeno amoniacal (mg/l)
El Tambor	36.56	0.25	200.00	3414.35	0.78	7.80	1.26
El Zope	44.78	0.10	466.70	5114.80	0.56	6.25	0.56
Las Venadas	37.78	0.20	866.70	5552.74	1.44	8.59	0.42
La Tortuga	65.78	0.25	966.70	5577.71	0.22	7.31	0.31
Potrero Grande	35.56	0.10	866.70	5470.42	1.56	7.04	0.28
Isla de Méndez	18.22	0.25	933.30	5784.88	0.22	8.06	0.42

Cantidad de postlarvas encontradas por estación y por especie en la bahía de Jiquilisco.

Estación de muestreo	<i>L. vannamei</i>	<i>L. stylirostris</i>	<i>L. occidentalis</i>	<i>L. californiensis</i>	Total por estación	% por estación
Isla de Méndez	3	2	0	1	6	1
Potrero grande	26	68	199	1	294	66
La Tortuga	15	0	5	1	21	5
Las Venadas	42	7	11	2	62	14
El Zope	2	6	10	2	20	5
El Tambor	14	16	5	5	40	9
Suma especies	102	99	230	12	443	100
% por especies	23	22	52	3	100	

Anexo 13. Resultados del proyecto “Valoración De Los Efectos De Los Aportes De Tierra Firme Sobre La Abundancia Y Distribución De Larvas De Camarón En La Bahía De Jiquilisco, mayo – junio 2008”. Realizado por la división de Pesquerías, CENDEPESCA; con apoyo de FINPESCA/OSPESCA.