

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or historical figure, surrounded by various symbols including a crown, a lion, and architectural elements like columns and a castle. The Latin motto "ORBIS CONSPICUA + CAROLINA ACADEMIA" is inscribed around the top inner edge, and "S. CAROLUS + GUATEMALENSIS INTER" is at the bottom. The year "1697" is also visible.

**Trabajo de Graduación**

**Análisis de madurez gonadal en camarones *Litopenaeus stylirostris* (STIMPSON, 1,874) y *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1,931) capturados en la flota pesquera de subsistencia, artesanal y mediana escala en el área de Las Lisas, durante el periodo de mayo a septiembre, 2,007.**

Presentado por

**T.A. María Rachel Rodas Sánchez**

Para otorgarle el título de:

**LICENCIADA EN ACUICULTURA**

**Guatemala, septiembre 2,008.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**CENTRO DE ESTUDIOS DEL MAR Y ACUICULTURA**

**CONSEJO DIRECTIVO**

<b>Presidente</b>	<b>M.Sc. Pedro Julio García Chacón</b>
<b>Coordinador Académico</b>	<b>M.Sc. Carlos Salvador Gordillo García</b>
<b>Secretaria</b>	<b>Licda. Norma Gil de Castillo</b>
<b>Representante Docente</b>	<b>M.V. Ángel Salomón Medina Paz</b>
<b>Representante del Colegio de Medicina Veterinaria y Zootecnia</b>	<b>Licda. Estrella de Lourdes Marroquín Guerra</b>
<b>Representante Estudiantil</b>	<b>T.A. Diana Crespo Mendoza</b>
<b>Representante Estudiantil</b>	<b>T.A. Manoel Cifuentes Markcvordt</b>



El Ing. Agr. Pedro Julio García Chacón, Director del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA- después de conocer el dictamen favorable del Ing. Carlos Gordillo, Coordinador Académico, sobre el trabajo de graduación de la estudiante universitaria **María Rachel Rodas Sánchez** titulado “ **Análisis de madurez gonadal en camarones *Litopenaeus stylostris* (STIMPSON, 1874) y *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1,931) capturados en la flota pesquera de subsistencia, artesanal y mediana escala en el área de Las Lisas, durante el período de mayo a septiembre, 2007” , da por este medio su aprobación a dicho trabajo. **IMPRIMASE.****

Guatemala, Septiembre del 2,008

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

**Ing. Agr. Pedro Julio García Chacón**  
**DIRECTOR**





El Coordinador Académico del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA-, después de conocer el dictamen de los Revisores Lic. Olga Marina Sánchez Cardona y la Sra. Adela Pérez Cruz, al trabajo de graduación de la estudiante universitaria **María Rachel Rodas Sánchez** titulado "Análisis de madurez gonadal en camarones *Litopenaeus stylostris* (STIMPSON, 1,874) y *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1,931) capturados en la flota pesquera de subsistencia, artesanal y mediana escala en el área de Las Lisas, durante el periodo de mayo a septiembre, 2,007"., da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

*"Id y Enseñad a Todos"*

Ing. Carlos Salvador Gordillo García



## **ACTO QUE DEDICO**

A mis padres: Domingo Rodas Merlos y Clara Luz Sánchez Batres.

A mis hermanas: Marian, Samy, Inés, Mehetabel y María José.

A mis hermanos: Julio, Carlos y Alejandro.

A mis grandes amigas: Rocío, Marisol, Airam, María, Mónica, Andrea, María Olga, Ana, Sofía, Nereida, Silvia, Hellen, Paty, Claudia, Pilar, Vanesa y Aura.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura.

A la Unidad de Pesca y Acuicultura -UNIPESCA-, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-.

A la comunidad de Las Lisas.

Y un agradecimiento muy especial al Licenciado Manuel Ixquiac, por su amistad y consejos.

## RESUMEN

El presente estudio aporta información de la dinámica de la biología del camarón, con el fin de contribuir a generar e implementar medidas de ordenación que permitan optimizar el uso de los recursos pesqueros en la zona costera de Las Lisas.

Entre los meses de mayo a septiembre de 2,007, se efectuó un monitoreo de los desembarques de pesca de camarón en las flotas de subsistencia, artesanal y mediana escala, en la aldea Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa, donde se analizaron 4,707 camarones, conformados por 1,396 camarones de la especie *Litopenaeus vannamei*; 3,239 corresponden a *Litopenaeus stylirostris* y 72 para *Litopenaeus occidentalis*.

Durante este estudio se determinó la composición por especies, la longitud total (mm), longitud estándar (mm), peso (g), sexo y madurez gonadal de los organismos monitoreados. El análisis de datos se realizó utilizando tablas de contingencia. Para comparar la proporción entre machos y hembras se implementó una prueba de  $\chi^2$ . La relación talla y peso, se analizó a través de una ecuación de regresión potencial; posteriormente, se transformaron los datos a través de un logaritmo natural, para realizar una comparación de pendientes, por medio del contraste de homogeneidad de las pendientes "b" de Steel & Torrie, 1,993 y la prueba de pendientes por medio de la prueba de "t" de Student modificada por Bayley, 1,976 & Simpsons, 1,979, para una mejor discusión de resultados.

El estudio muestra que las hembras de las especies estudiadas, *L. vannamei* y *L. stylirostris*, presentaron los 5 estadios gonadales (G1, G2, G3, G4 y G5 de acuerdo al grado de maduración gonadal) en los desembarques de pesca de camarón a lo largo del periodo de estudio. Para la especie de *L. vannamei* los desembarques de la flota artesanal y mediana escala, presentaron mayor

presencia en los estadíos G3 y G4. Para *L. stylirostris*, los estadíos gonadales con mayor presencia fueron el G2 y G3; mientras que en la pesca de subsistencia, dominó el estadio gonadal 1, igual en ambas especies. En relación a la estructura de tallas promedio, la especie *L. vannamei* presentó tallas menores ( $P < 0.05$ ) en comparación a la especie de *L. stylirostris* ( $P > 0.05$ ).

La proporción de sexos para *L. vannamei* en la relación macho:hembra fue de 1:1.56, con prueba de  $\chi^2$  ( $P > 0.05$ ), estableciendo que si existe una diferencia significativa en la proporción macho:hembra. Y para *L. stylirostris*, la relación macho:hembra fue de 1:1, con prueba de  $\chi^2$  ( $P < 0.05$ ), concluyendo que no existe una diferencia significativa.

En la correlación de las variables talla (longitud total en mm) y peso (peso entero en g) de las capturas totales registradas, se observó una diferencia significativa entre machos y hembras ( $P < 0.05$ ), en ambas especies.

El efecto de las fases lunares, se desataca en los períodos Luna Llena y Luna Nueva para el estadio G1. En Luna Llena, se observó una presencia continua del estadio G1, en los desembarques de la pesca de mediana escala y subsistencia. En el caso de la pesca artesanal, el estadio G1 se presentó en la fase de Luna Nueva. Estos resultados se dan por igual en ambas especies del área. Los demás estadíos presentaron una disposición similar en todas las fases lunares, para cada una de las especies en estudio.



## ABSTRACT

This study contains information about the dynamics of the biology of shrimp. Its purpose is to contribute to generate an ordinance measures that allow the optimum use of the fishing resources in the coastal area of Las Lisa.

From May to September 2007, a monitoring of the landings of the shrimping vessels was made. The subsistence fishing fleet, the artisanal shrimpers and the medium scale fleet in Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa were monitored. A total of 4,707 shrimps were analyzed; those included 1,396 shrimps of the *Litopenaeus vannamei* species, 3,239 *Litopenaeus stylirostris* and 72 *Litopenaeus occidentalis*.

As part of the study the population distribution of each species was analyzed determining: total length (mm), standard length (mm), weight (g), sex and gonadal stage of maturity, of each organism in the sample. The analysis of the data were carried out using contingency tables. To compare the proportion between males and females a  $\chi^2$  was implemented. The weight:length relationship was analyzed using a potential regression equation. Afterwards, data were transformed through a natural logarithm to compare the slopes of the distributions using the contrast of homogeneity of "b" slopes test by Steel & Torrie (1993), and a modified t-test by Bayley (1976) & Simpson (1979). Those tests and transformations were done to facilitate the discussion of results.

The results show that the females of the *L. vannamei*, and *L. stylirostris* species presented the 5 gonadal stages, as determined by the stage maturation (G1, G2, G3, G4 and G5), throughout the period of study. For *L. vannamei*, the female landings from the artisanal and medium scale fleets presented a higher presence of females in G3 and G4 stages of gonadal development. For *L. stylirostris*, the more prevalent gonadal stages were G2 and G3; while in the fishing of subsistence fleet landings, the dominant gonadal stage was G1 for

both species. In relation to the size structure means, *L. vannamei* presented smaller sizes ( $P < 0.05$ ) compared to *L. stylirostris* ( $P > 0.05$ ).

The sexes ratio for *L. vannamei* (male:female ratio) was 1:1.56 ( $X^2 P > 0.05$ ) meaning that there is a significant difference in the male:female proportion. For *L. stylirostris* the male:female ratio was 1:1 ( $X^2 P < 0.05$ ) concluding that there is not a significant difference in the proportion of males to females.

The length (total length mm): weight (whole weight g) correlation using data from all the landings showed a significant difference ( $P < 0.05$ ) between males and females for both species.

Analyzing the effect of the lunar phases on the different gonadal stages, it stands out that in the periods of lunar influence (full and new moons) the G1 stage was more prevalent. During the full moon, a continuous presence of the G1 stage was observed in the landings from the medium scale and subsistence scale fleets. In the artisanal fleet the G1 stage of development was present during the new moon. These results are equally valid for both species from the area. The other gonadal stages of development presented a similar distribution during all lunar phases, for each one of the species in this study.

## INDICE DE CONTENIDO

Contenido	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1 General	3
2.2 Específicos	3
III. ANTECEDENTES	4
IV. MARCO TEORICO	6
4.1 Litoral del Pacífico	6
4.2 Aldea Las Lisas	6
4.3 Pesquería de camarón	7
4.4 Generalidades de los camarones	8
V. METODOLOGÍA	17
5.1 Ubicación geográfica	17
5.2 Proceso de muestreo	17
5.3 Variables	18
5.4 Recursos	19
5.5 Análisis estadístico	20
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
6.1 Especies de camarón	21
6.2 Madurez gonadal en los camarones <i>Litopenaeus stylirostris</i> y <i>Litopenaeus vannamei</i> , desembarcados en las flotas de pesca de la aldea Las Lisas.	22

<b>6.3</b>	<b>Madurez gonadal de las hembras de camarón de las especies <i>Litopenaeus stylirostris</i> y <i>Litopenaeus vannamei</i>, durante el periodo de mayo a septiembre 2007.</b>	<b>27</b>
<b>6.4</b>	<b>Proporción entre machos y hembras de las especies de camarones <i>Litopenaeus stylirostris</i> y <i>Litopenaeus vannamei</i> en los desembarques de las flotas pesqueras de la aldea de Las Lisas.</b>	<b>31</b>
<b>6.5</b>	<b>Relación talla y peso por sexo, para las especies <i>Litopenaeus stylirostris</i> y <i>Litopenaeus vannamei</i> desembarcadas por las flotas pesqueras de la aldea Las Lisas.</b>	<b>33</b>
<b>6.6</b>	<b>Impacto de las fases lunares en la ocurrencia de captura de los estadios gonadales para las especies de camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>Litopenaeus stylirostris</i>.</b>	<b>36</b>
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>40</b>
<b>VIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>41</b>
<b>IX.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>42</b>
<b>X.</b>	<b>ANEXO</b>	<b>45</b>

## INDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro No. 1.</b> Clasificación científica del camarón.	9
<b>Cuadro No. 2.</b> Características del <i>Litopenaeus vannamei</i> y <i>Litopenaeus stylirostris</i> .	11
<b>Cuadro No. 3.</b> Estadios gonadales de la hembra en los camarones del género <i>Litopenaeus</i> .	14
<b>Cuadro No. 4.</b> Flota, lugar, descripción y frecuencia de muestreo.	18
<b>Cuadro No. 5.</b> Variables de muestreo.	19
<b>Cuadro No. 6.</b> Especies y número de organismos monitoreados en la pesquería de camarón en la aldea Las Lisas.	21
<b>Cuadro No. 7.</b> Proporción por sexo de las especies de camarón en las capturas de las flotas pesqueras de la aldea Las Lisas.	31
<b>Cuadro No. 8.</b> Relación de talla y peso, por sexo de <i>Litopenaeus vannamei</i> .	33
<b>Cuadro No.9.</b> Relación de talla y peso, por sexo de <i>Litopenaeus stylirostris</i> .	35

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura No. 1.</b> Vista lateral de un camarón <i>Litopenaeus</i> sp.	10
<b>Figura No. 2.</b> Ciclo de vida del camarón del género <i>Litopenaeus</i> .	12
<b>Figura No. 3.</b> Vista ventral de un camarón <i>Litopenaeus</i> sp.	13
<b>Figura No. 4.</b> Escala de madurez gonadal en hembras de <i>Litopenaeus</i> sp.	15
<b>Figura No. 5.</b> Ubicación de la aldea Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala.	17

<b>Figura No. 6.</b>	Proporción por especie de camarón en la aldea Las Lisas.	21
<b>Figura No. 7.</b>	Estadio gonadal del camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> por estructura de tallas en los desembarques de la pesca de mediana escala.	23
<b>Figura No. 8.</b>	Estadio gonadal del camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> por estructura de tallas en los desembarques de la pesca de artesanal.	23
<b>Figura No. 9.</b>	Estadio gonadal del camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> por estructura de tallas en los desembarques de la pesca de subsistencia.	23
<b>Figura No. 10.</b>	Estadio gonadal del camarón <i>Litopenaeus stylirostris</i> por estructura de tallas en los desembarques de la pesca de mediana escala.	25
<b>Figura No. 11.</b>	Estadio gonadal del camarón <i>Litopenaeus stylirostris</i> por estructura de tallas en los desembarques de la pesquería de subsistencia.	25
<b>Figura No. 12.</b>	Estadio gonadal del camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> por estructura de talla en los desembarques de las flotas pesqueras de Las Lisas.	26
<b>Figura No. 13.</b>	Estadio gonadal del camarón <i>Litopenaeus stylirostris</i> por estructura de tallas en los desembarques de las flotas pesqueras de Las Lisas.	26
<b>Figura No. 14.</b>	Estadio gonadal del camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> en las capturas de las flotas pesqueras de Las Lisas, por mes.	29
<b>Figura No. 15.</b>	Estadio gonadal del camarón <i>Litopenaeus stylirostris</i> en las capturas de las flotas pesqueras de Las Lisas, por mes.	30
<b>Figura No. 16.</b>	Proporción de sexo entre machos y hembras de las especies de camarón en los desembarques de las flotas pesqueras.	31

<b>Figura No. 17.</b>	Proporción entre machos y hembras de la especie de camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> en los desembarques de las flotas pesqueras.	32
<b>Figura No. 18.</b>	Proporción entre machos y hembras de la especie de camarón <i>Litopenaeus stylirostris</i> en los desembarques de las flotas pesqueras.	33
<b>Figura No. 19.</b>	Relación talla peso de los machos de <i>Litopenaeus vannamei</i> en los desembarques de las flotas pesqueras.	34
<b>Figura No. 20.</b>	Relación talla peso de las hembras de <i>Litopenaeus vannamei</i> en los desembarques de las flotas pesqueras.	34
<b>Figura No. 21.</b>	Relación talla peso de los machos de <i>Litopenaeus stylirostris</i> en los desembarques de las flotas pesqueras.	35
<b>Figura No. 22.</b>	Relación talla peso de las hembras de <i>Litopenaeus stylirostris</i> en los desembarques de las flotas pesqueras.	35
<b>Figura No. 23.</b>	Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de <i>Litopenaeus vannamei</i> en los desembarques de la flota de mediana escala.	38
<b>Figura No. 24.</b>	Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de <i>Litopenaeus vannamei</i> en los desembarques de la flota artesanal.	38
<b>Figura No. 25.</b>	Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de <i>Litopenaeus vannamei</i> en los desembarques de la flota de subsistencia.	39
<b>Figura No. 26.</b>	Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de <i>Litopenaeus stylirostris</i> en los desembarques de la flota de mediana escala.	39
<b>Figura No. 27.</b>	Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de <i>Litopenaeus stylirostris</i> en los desembarques de la flota de pesca artesanal.	39

**Figura No. 28.** Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de *Litopenaeus stylirostris* en los desembarques de la flota de subsistencia. 40

## INDICE DE ANEXO

- Anexo No. 1.** Áreas de pesca de acuerdo a la flota pesquera.
- Anexo No. 2.** Pesca de Subsistencia, de la aldea de Las Lisas.
- Anexo No. 3.** Pesca Artesanal, de la aldea de Las Lisas.
- Anexo No. 4.** Pesca de Mediana Escala, de la aldea de Las Lisas.
- Anexo No. 5.** Vista satelital de la aldea Las Lisas.
- Anexo No. 6.** Boleta No.1, datos de desembarque para la pesca de camarón.
- Anexo No. 7.** Boleta No.2, datos biológicos de la pesca de camarón.
- Anexo No. 8.** Tabla de datos de *Litopenaeus vannamei*.
- Anexo No. 9.** Tabla de datos de *Litopenaeus stylirostris*.



## I. INTRODUCCIÓN

La pesca del camarón es una de las principales prácticas dentro de las actividades de extracción hidrobiológica de Guatemala (FAO, 2,005). En la industria pesquera lo que se conoce como pesca de camarón blanco, se refiere a tres especies del género *Litopenaeus*: *L. occidentalis*, *L. stylirostris* y *L. vannamei*. Las exportaciones de dicha pesca, generaron en el 2006, divisas para el país por un valor de 4,599,858 quetzales (AGEXPRONT, 2,006).

La pesca de camarón se encuentra en un estado de sobreexplotación. En los últimos diez años las capturas en general, han sufrido una sensible disminución no solo en las aguas jurisdiccionales de Guatemala; de acuerdo a información del sector pesquero de los países de la región centroamericana, esta escasez también ocurre en sus aguas jurisdiccionales (FAO, 1,995).

A pesar de la importancia económica que representan estas especies al sector pesquero, es poca la información que se conoce sobre la biología del estado del recurso camarón en su entorno natural (FAO, 1,995). En cuanto a desembarques se sabe de los volúmenes de pesca en base a los informes de captura de los barcos (FAO, 2,005), aun así se desconoce información de otras flotas pesqueras, como la pesca artesanal y la de subsistencia.

En el artículo 12 del Código de Conducta para la Pesca Responsable sobre investigación pesquera (FAO, 1,995), se señala que, los estados deben de reconocer que la pesca responsable requiere de una sólida base científica, la cual debe estar disponible para asistir a los administradores pesqueros y otras partes interesadas en la toma de decisiones.

Este estudio aporta información sobre la dinámica biológica de la población del camarón blanco (*L. stylirostris* y *L. vannamei*), presentes en las capturas de las

flotas en la zona costera de Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa, y determina los estadios gonadales de las hembras del recurso camarón en el área.

Para los camarones *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*, se comprobó la presencia de los cinco estadios gonadales concurrentes en las flotas pesqueras de mediana escala y pesca artesanal de Las Lisas, en el caso de la flota de subsistencia, tuvo presencia solo del estadio G1 para ambas especies. La proporción machos:hembras para *Litopenaeus stylirostris* fue 1:1 ( $P>0.05$ ), y para *Litopenaeus vannamei* 1:1.56 ( $P<0.05$ ). La relación talla peso por sexo de las especies de camarón, determino que sí existe diferencia de tallas entre sexos de ambas especies.

El presente trabajo se desarrolló durante el periodo de mayo a septiembre del 2,007, durante la época lluviosa. Con el mismo se dio continuidad a las acciones realizadas en el Proyecto FAO TCP/GUA/2902 (Apoyo a la ordenación de las pesquerías de camarones y fortalecimiento institucional de la autoridad pesquera); en el área de Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 General:

1. Establecer el estado de la dinámica biológica de la población del camarón blanco (*L. stylirostris* y *L. vannamei*), presentes en los desembarques de las flotas de pesca de subsistencia, artesanal y mediana escala en el área de Las Lisas.

### 2.2 Específicos:

- Determinar el estado de madurez gonadal de las hembras de camarón de las especies *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*, durante el periodo de mayo a septiembre del 2,007.
- Establecer la proporción entre machos y hembras de las especies de camarones *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei* en los desembarques de las flotas pesqueras del área.
- Comparar la relación talla-peso por sexo en las especies *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei* en los desembarques de las flotas pesqueras del área.
- Determinar el impacto de las fases lunares en la ocurrencia de captura y de los estadios gonadales para las especies de camarón *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*.

### III. ANTECEDENTES

El trabajo “Determinación del estado gonadal de las hembras en los camarones *Litopenaeus schmitti* y *Litopenaeus notialis* recolectados en la costa Atlántica guatemalteca en los meses de agosto, septiembre y octubre 2,000”, presenta un análisis de la madurez gonadal de las especies muestreadas; porcentaje de abundancia de los estadios gonadales total de muestra y por especies; tallas máximas y mínimas en las capturas de estas especies en el área de estudio. Concluyendo que se observó mayor abundancia de *L. notialis* en comparación al *L. schmitti*, el estadio de madurez gonadal predominante durante el estudio fue de G1 para *L. notialis* y G2 para *L. schmitti* (Marroquín, 2,002).

Otro estudio en el litoral Atlántico, titulado “Relación de la estructura de tallas y biometría del camarón café *Farfantepenaeus notialis* Pérez-Farfante, 1,967 (Penaeidae, decapoda), capturado en la Bahía de Amatique” analiza la biometría de camarón *F. notialis*. Determinando que si existe una diferencia significativa en tallas para las áreas de pesca y a la vez entre sexos de la misma especie capturados en la pesca de la Bahía de Amatique (Orellana, 2,004).

El proyecto efectuado por FAO/MAGA/UNIPESCA, “Apoyo a la ordenación de las pesquerías de camarones y fortalecimiento institucional de la autoridad pesquera”. Monitoreó los efectos de los regímenes de pesca sobre el recurso y determino los beneficios que se obtienen de su pesca. Creando una propuesta de Plan de Ordenación de las Pesquerías de Camarones del Pacífico, que expone información biológico-pesquera y bioeconómica de la pesca artesanal, en diferentes comunidades del Litoral Pacífico de Guatemala (FAO, 2,005).

En el Ecuador se desarrollo el estudio “Análisis de la variabilidad estacional de las especies de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1,931) y *Litopenaeus stylirostris* (Stimpson, 1,874) en agua costeras de La Parroquia de Puerto Cayo, Ecuador”. Determina la composición por especies, frecuencia de tallas y madurez

gonadal para las especies *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*, de la pesca artesanal de camarón, en Puerto Cayo Ecuador, concluyendo que en las capturas dominó la especie *L. vannamei* con el 95.5 %, en comparación con *L. stylirostris* con el 4.5 %. En el caso de los periodos de reproducción, para *L. vannamei*, la mejor época es de octubre a diciembre 2,003, con menor incidencia en abril y mayo 2,004. Mientras que para *L. stylirostris*, solo se reportó ocurrencia durante los meses de mayo a mayo a julio 2,003, y en abril y mayo del 2,004 (Véliz, 2,005).

## **IV. MARCO TEORICO**

### **4.1. Litoral del Pacífico**

En Guatemala el Litoral Pacífico se extiende desde el departamento de San Marcos hasta el de Jutiapa, con elevaciones de 0 a 5 metros sobre el nivel del mar en la línea costera (INSIVUMEH, 2,000).

El Océano Pacífico consta de 254.7 km de costa rectilínea, de pura playa con una franja costera aproximada de un kilómetro; consistente en una serie de barras arenosas paralelas a la costa, geológicamente recientes, detrás de las cuales se han formado esteros y canales con boca-barras más o menos permanentes; con una plataforma continental hasta los 200 metros de profundidad, de unos 60 km de ancho, la cual se extiende en 14,700 km<sup>2</sup>, de fondo poco accidentado (planos) mayormente consistentes en lodo y arena (fondos blandos); escasos (unos 10–15% de la superficie total) de fondos rocosos, con geografía submarina accidentada. (FAO, 2,005).

En los esteros, que cubren unas 140,000 ha, quedan apenas unas 4,000 ha. de manglares, concentradas mayormente entre Ocós y Champerico, en el Nor-Oeste y alrededor de las Lisas, en el Sur-Este (FAO, 2005). El Canal de Chiquimulilla, de unos 140 km de largo, está contaminado, por ser una zona poblada y por tener solamente 3 boca-barras abiertas, lo que dificulta la renovación de aguas por acción de la marea (FAO, 2,005).

### **4.2. Aldea Las Lisas**

Las Lisas es una aldea del municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa, se localiza entre el Canal de Chiquimulilla y el Océano Pacífico. A tres metros sobre el nivel del mar; ubicada en la latitud 13°48'03" y longitud 90°15'48". Posee un área

aproximada de 4.5 kilómetros cuadrados. Su temperatura promedio ambiental es de 34.5° C. Por ella atraviesa el Canal de Chiquimulilla (Libro de Oro, 1,968).

Las Lisas es una comunidad de pescadores; en ella se efectúa la pesca de subsistencia sobre el canal de Chiquimulilla, la pesca artesanal en el mar, que se desarrolla cercana a la costa, y la pesca de mediana escala, a lo largo de todo el litoral del pacífico, descargando el producto en la aldea (Anexo No.1).

### **4.3. Pesquería de camarón**

En la costa del Pacífico de Guatemala, el camarón es uno de los recursos más importantes y su explotación se realiza desde 1,949, alcanzando sus máximas capturas en el año de 1,996, de allí en adelante se ha observado una disminución en los desembarques (FAO, 2,005). Existen cinco especies de interés comercial en aguas del Pacífico: camarón blanco, camarón azul, camarón café, camarón rojo y chacalín (IARNA/URL, 2,005).

Las principales comunidades en el Pacífico que se dedican a la pesca de camarón incluyen El Ahumado, Buena Vista, Champerico, El Chapetón, El Garitón, El Hawaii, Las Lisas, Monterrico, El Paredón, Puerto de San José, El Pumpo, Sipacate, Tulate y Tilapa (IRNA/URL, 2005).

En la comunidad de Las Lisas la pesquería de camarón está representada por la pesca de subsistencia, la pesca artesanal y la pesca de mediana escala (Anexo No. 2, 3 y 4).

La pesca de subsistencia, es aquella que se practica sin embarcaciones o con embarcaciones que no excedan de cero punto cuarenta y cinco (0.45) toneladas de registro neto, sin fines de lucro y con el único propósito de obtener productos pesqueros para el consumo directo del pescador y su familia, se puede realizar en esteros, lagos, lagunas, ríos y mar (MAGA, 2,005)

La pesca comercial es aquella en donde se obtienen beneficios económicos y en la Aldea de Las Lisas está dada por:

La pesca artesanal, esta actividad se realiza sin embarcaciones o con embarcaciones entre cero punto cuarenta y seis (0.46) toneladas y cero punto noventa y nueve (0.99) toneladas de registro neto, se puede realizar en esteros lagos lagunas ríos y mar (MAGA, 2,005).

Y la pesca de mediana escala, que se realiza con embarcaciones medianas, entre dos (2) y treinta (30) toneladas de registro neto (MAGA, 2,005).

#### **4.4. Generalidades de los camarones**

Los camarones son crustáceos decápodos, es decir que poseen diez patas. Constituyen un grupo de organismos que alcanzan tallas muy diversas, desde unos milímetros hasta aproximadamente 35 cm de longitud. A pesar de que existen unas 2,500 especies descritas, solamente unas 300 son de interés económico, y entre estas últimas, 100 constituyen la mayoría de capturas comerciales de camarones en el mundo (cerca de 3,523,911 toneladas) (FAO, 2,004).

Este grupo de crustáceos está representado en casi todo el mundo, desde el ecuador hasta las regiones polares, tanto en ambientes marinos y salobres como en aguas dulces. Si bien es cierto que la mayoría de los camarones marinos están circunscritos a aguas someras o moderadamente profundas, algunas especies han sido capturadas a grandes profundidades (hasta unos 5,700 m); sin embargo, la mayoría de los camarones comerciales se explotan en aguas de la plataforma continental a profundidades inferiores a 100 m La mayor parte de las especies son bentónicas y en la fase adulta viven sobre fondos muy variados, tales 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. Las especies de vida pelágica son menos numerosas, pero a veces tienen una distribución geográfica sumamente amplia (FAO, 1,995).

La mayor parte de las especies de camarón de interés comercial del Pacífico centro-oriental pertenecen a sólo 5 familias: Penaeidae, Sicyoniidae, Solenoceridae (Penaeoidea), Pandalidae y Palaemonidae (Caridea) (FAO, 1,995).

#### 4.4.1. Clasificación científica

Los camarones en su clasificación científica, poseen la taxonomía expuesta en el cuadro No. 1.

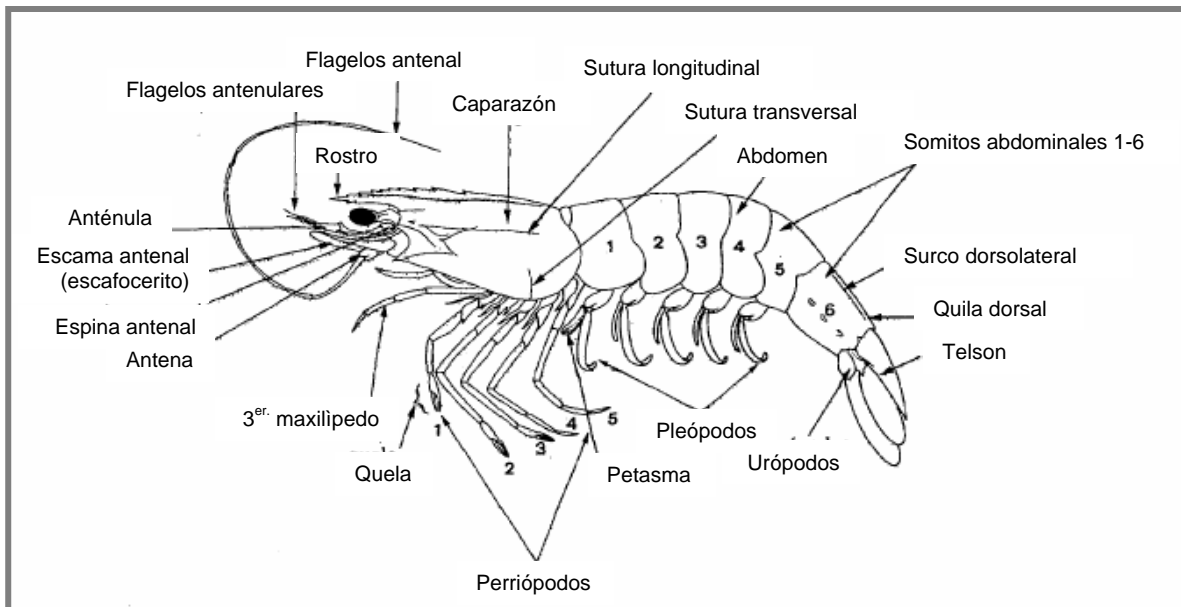
**Cuadro No. 1.** Clasificación científica del camarón

<b>Phylum</b>	Arthropoda
<b>Clase</b>	Creustacea
<b>Sub. Clase</b>	Malacostrata
<b>Serie</b>	Eumalacostrata
<b>Súper Orden</b>	Eucarida
<b>Orden</b>	Decapada
<b>Sub. Orden</b>	Penaeidae
<b>Superfamilia</b>	Penaeoidea
<b>Familia</b>	Penaeidae
<b>Género</b>	<i>Litopenaeus</i>
<b>Especie</b>	<i>Litopenaeus vannamei</i> <i>Litopenaeus stylirostris</i>

Fuente: FAO, 1,995.

#### 4.4.2. Descripción básica del género *Litopenaeus*

Las especies de este género presentan rostro con dientes dorsales y ventrales, caparazón sin sutura longitudinal ni transversal; con surco servical, órbita antenal y carena antenal; con espina antenal y hepática; y con margen pterigostomial redondeado. Telson con surco medial profundo, sin espinas subapicales fijas, con o sin espinas laterales móviles. Primer segmento antenular sin espina distroventral medial. Flagelos antenulares más cortos que el caparazón, palpos maxilares con dos o tres segmentos (INPA, 1,995).



**Figura No. 1.** Vista lateral de un camarón *Litopenaeus sp.* indicando las diferentes partes del cuerpo (FAO, 1,995).

Espinas en el basípodo del primer y segundo pereopodos, exópodos en los cuatro primeros pereopodos, generalmente también en el quinto. Petasma simétrico, en forma de vaina lóbulos mediales de paredes delgadas, con o sin proyecciones distomediales; lóbulos laterales frecuentemente con costilla en el margen ventral. Apéndice masculino con el segmento distal subtriangular u ovoide y armado de espinas. Télico generalmente con protuberancia anterior, de forma variable, entre los coxopoditos del cuarto par de pereopodos, con o sin placas laterales en el esternito XIV. somitas IX-XIV con pleurobranquias en las somitas VII-XII, osículo zigocardiaco formado por un diente principal seguido de una hilera de dientes más pequeños y frecuentemente con un grupo de dientes al final, superficie del cuerpo lisa (INPA, 1,995).

Las principales características para las especies de estudio *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*, descritas por Hendrikx (1,995) se muestran en el cuadro No. 2.

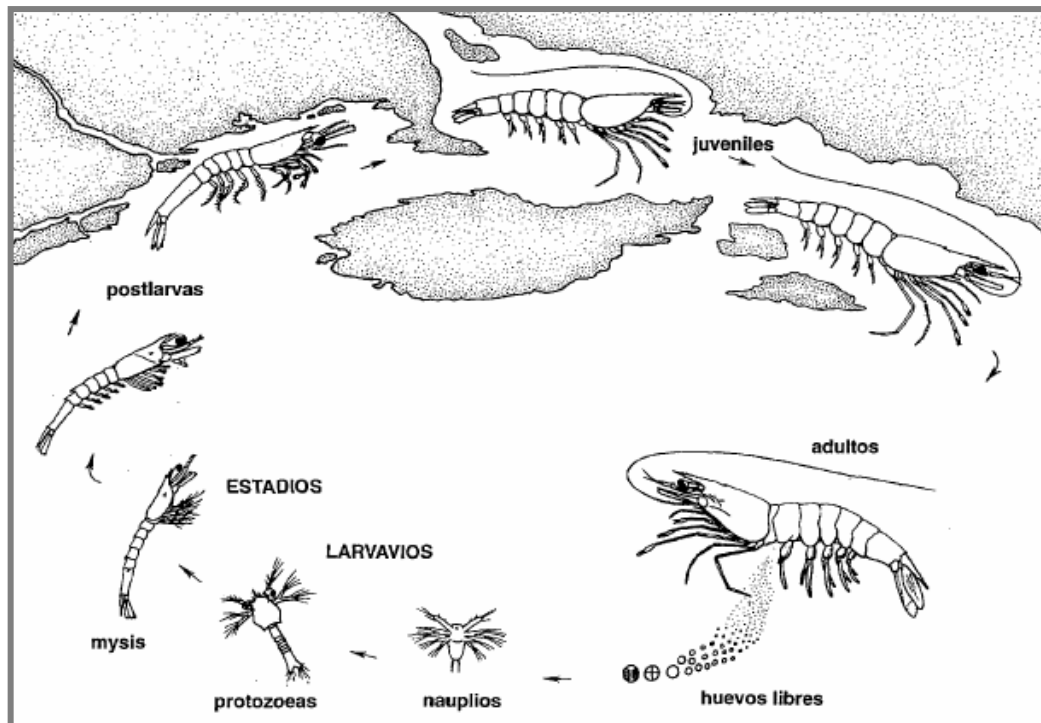
**Cuadro No. 2.** Características del *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*.

<b>Característica</b>	<b><i>Litopenaeus stylirostris</i></b>	<b><i>Litopenaeus vannamei</i></b>
Rostro	Con dientes dorsales (5 a 8) y ventrales (3 a 8) contados por delante del diente epigástrico, tercio anterior del rostro sin dientes.	Con dientes dorsales (8 o 9) y ventrales (1 o 2), contados por delante del diente epigástrico.
Surco y carina adostrales	Cortos, terminándose a nivel o un poco por detrás del nivel del diente epigástrico (especie no acanalada).	Cortos, terminándose al nivel o un poco por detrás del nivel del diente epigástrico (especie no acanalada).
Carina gastro-frontal	Ausente.	Ausente.
Flagelo antenular	Presente. Más largo que el pedúnculo antenular.	Presente.
Petasma	Sin proyecciones disto-mediales. Porción distal libre del lóbulo lateral del petasma corta, no sobrepasando el lóbulo medial y de forma triangular o redondeada.	Sin proyecciones disto-mediales; porción distal libre del lóbulo lateral del petasma larga, de forma elipsoidal y sobrepasando netamente el lóbulo medial.
Esternito	XIV del télico con una fuerte prominencia longitudinal prolongada en quilla, esternito XIII con una cresta mediana.	XIII con una fuerte protuberancia mediana, de forma semicircular o subrectangular.
Color	Blanquecino con tonos rozado, rozado-amarillento o azul-violáceo muy claros. Áreas azules presentes en la región branquial, el rostro, los urópodos y el dorso, con franja azul en los segmentos abdominales.	Fondo blanquecino o amarillento, dorso del caparazón un poco más oscuro.
Télico	De tipo abierto, sin placas ni receptáculo seminal.	De tipo "abierto", sin placas ni receptáculo seminal. Parte anterior del esternito XIV del télico provista de dos prominencias oblicuas cuya porción mediana se proyecta ventralmente en orejuelas de borde afilado.

Fuente: Hendrikx, 1,995.

#### 4.4.3. Ciclo de vida

Los camarones Penaeidos desovan en aguas marinas. Las larvas a medida que avanzan en su desarrollo se acercan a la costa, la que alcanzan en forma de post-larvas. Estas generalmente, penetran en aguas estuarinas; pronto se tornan en juveniles que crecen con rapidez hasta llegar a veces al estado sub-adulto y finalmente, como camarones adultos regresan al mar abierto a desovar (Figura No. 2). Los juveniles de las especies del género *Litopenaeus* del Golfo de México y Atlántico son objeto de intensos estudios para determinar aspectos tales como la época del año en que llegan a aguas interiores, el tamaño que alcanzan y el tiempo que permanecen en ellas, los nichos ecológicos que ocupan, sus hábitats específicos, sus reacciones a las variaciones de los factores del medio como la temperatura y la salinidad, así como su actividad en relación con las fases de la luna. Se ha calculado que la vida de estos organismos es corta, que la mayoría de los adultos grandes del género *Litopenaeus* vive hasta cumplir entre 18 y 20 meses solamente y que pocos sobrepasan los dos años (INPA, 1,995).



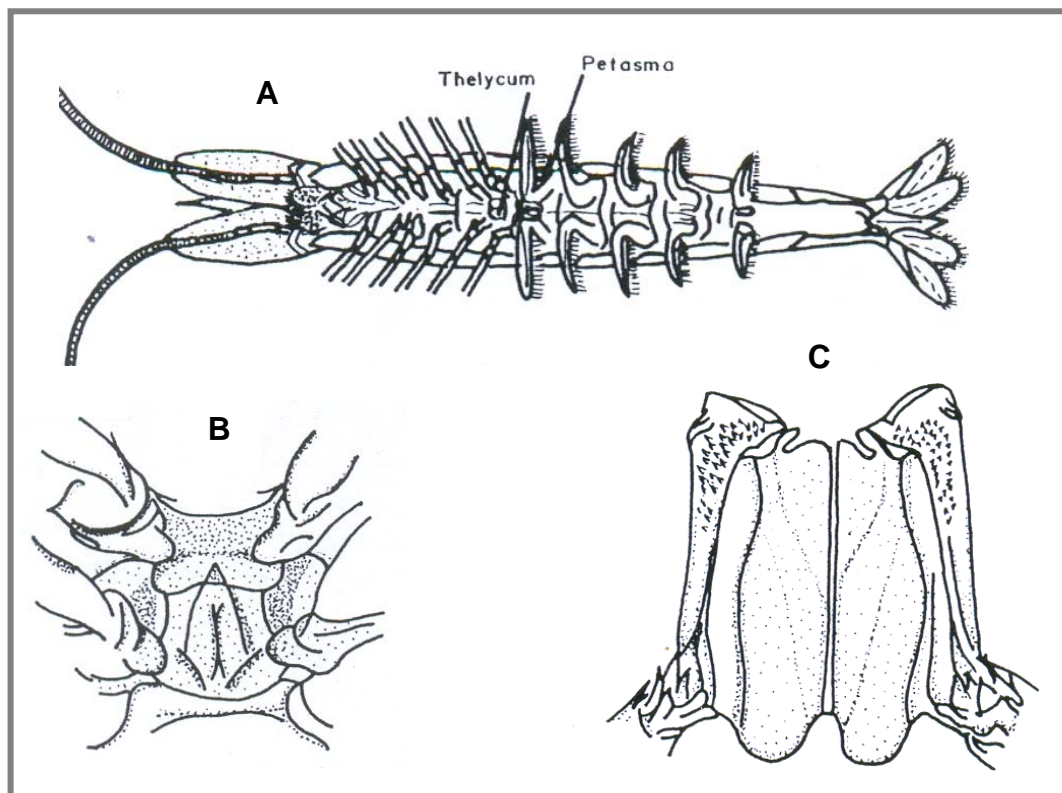
**Figura No. 2.** Ciclo de vida del camarón del género *Litopenaeus* (FAO, 1,995).

#### 4.4.4. Comportamiento

Son altamente gregarios; los juveniles y subadultos se concentran en las aguas estuarinas y lagunas costeras. La migración hacia el mar se realiza por grupos muy numerosos. Los adultos forman y se mueven en cardúmenes (INPA, 1,995).

#### 4.4.5. Características entre machos y hembras adultos

Los Penaeidos, muestran un dimorfismo sexual acentuado. El petasma y el apéndice en los machos y el télico y endopodito rudimentario del primer par de pleópodos en la hembra, son las características que diferencian a los dos sexos. (Figura No. 3) (INPA, 1,995).



**Figura No. 3:** Vista ventral de un camarón *Litopenaeus* sp. A. localización de los órganos sexuales, B. Télico, C. Petasma (INPA, 1,995)

Las cinco especies de camarones Penaeidos, comúnmente conocidas en aguas americanas como “camarones blancos” y de gran importancia en las pesquerías y

la acuicultura, pertenecen al subgénero *Litopenaeus*. De estas, 3 están limitadas al Océano Pacífico y son: *Litopenaeus occidentalis*, *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*, todos ellos pertenecen a grupo de los del tipo de tético abierto en donde se aloja el receptáculo seminal (espermatoforo) al momento de la copula, localizado sobre los esternitos XII a XIV. Este proceso ocurre cuando las hembras presentan el caparazón endurecido (INPA, 1,995).

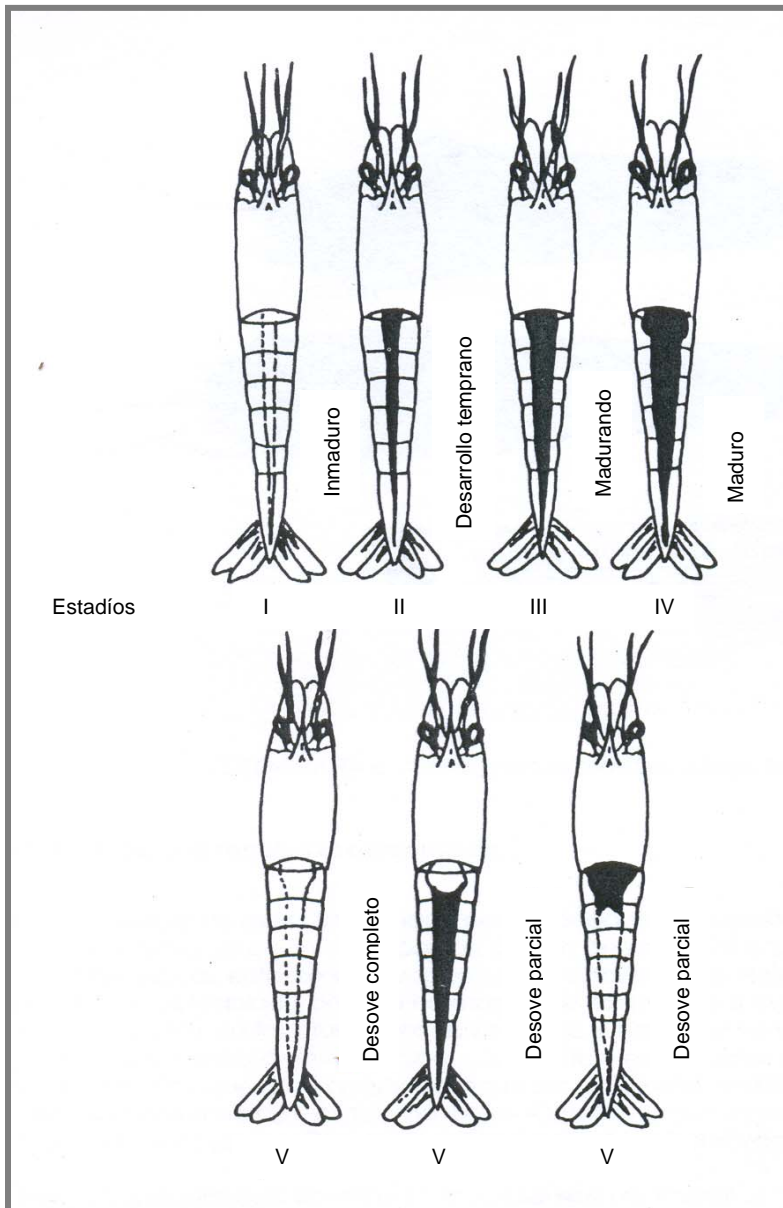
#### 4.4.6. Maduración gonadal en machos y hembras

La madurez sexual en los machos se presenta entre 21 y 27 milímetros de longitud del cefalotórax, caracterizándose por la unión del petasma y, por tanto, los ejemplares cuya talla del cefalotórax supere los 27 mm de longitud, pueden considerarse aptos para la cópula. Las hembras mayores de 21 mm de longitud del cefalotórax se pueden considerar como hembras adultas jóvenes. La cópula se realiza entre individuos con el exoesqueleto endurecido o mudado, dependiendo de la especie. El espermatóforo es una estructura en forma de vaina, compuesta en realidad por dos unidades que se encuentran en las vesículas seminales del macho y se unen en el momento de su expulsión. Este se adhiere mediante estructuras aliformes ayudado además por sustancias gelatinosas que lo acompañan cuando es expulsado. La fertilización de los huevos es externa. Las gónadas de la hembra se reconocen de acuerdo a sus caracteres externos, en cinco etapas de desarrollo (Cuadro No. 3, Figura No. 4) (INPA, 1,995).

**Cuadro No. 3.** Estadíos gonadales de la hembra de los camarones del género *Litopenaeus*.

Grado	Descripción
1	Inmaduras o sin desarrollar, ovarios muy delgados y traslúcidos.
2	En desarrollo, ovarios opacos con cromatóforos en la superficie.
3	Casi maduros, ovarios color amarillo naranja.
4	Madura, ovarios muy agrandados, de color aceitunado a veces pardusco.
5	Desovadas.

Fuente: Trabajo de campo.



**Figura No. 4.** Escala de madurez gonadal en hembras de *Litopenaeus* sp. (INPA, 1,995)

#### 4.4.7. La luna y la reproducción

Existen investigaciones científicas y estadísticas que han confirmado que debido a los cambios en la atracción gravitatoria y las radiaciones que refleja las distintas fases de la luna, estas influyen en: la altura de las mareas oceánicas, las temperaturas terrestres, el volumen de las precipitaciones, el número de tormentas eléctricas y en la probabilidad de que se formen huracanes.

En el caso de la reproducción, y de acuerdo con Roesler en FAO, en el documento técnico de pesca 203, indicó que la abundancia de larvas en Luna Nueva aumento en relación con fases menguantes (Garcia, 1,987).

Cabrera J., Rivera G. y López S., 2,000, indican que durante la pleamar nocturna, en la fase de Luna Llena, de los días 28 y 29 de abril de 1,999, en la localidad litoral denominada Boca del Cielo, Chiapas, del Golfo de Tehuantepec, se comprobó la presencia de postlarvas del camarón blanco durante el tercio medio de dicho flujo mareal.

En un estudio, respecto a las abundancias y su relación con los efectos lunares, el 18% de las postlarvas se capturó en período de Luna Nueva y el 82% con Luna Llena. Al contrastar las abundancias con los respectivos periodos lunares por medio del ANOVA, los resultados revelaron diferencias significativas para *F. brevirostris* ( $F = 6,1435$ ,  $df = 1, 2$ ,  $P < 0,05$ ) y para *L. vannamei* ( $F = 5,9569$ ,  $df = 1, 2$ ,  $P < 0,05$ ). Mientras que para *L. stylirostris* ( $F = 0,5140$ ,  $df = 1, 2$ ,  $P > 0,05$ ) y *F. californiensis* ( $F = 0.0939$ ,  $df = 1,2$ ,  $P > 0,05$ ) estadísticamente las abundancias no mostraron una relación significativa con el efecto lunar (Ramos S. y Ramos E., 2,006).

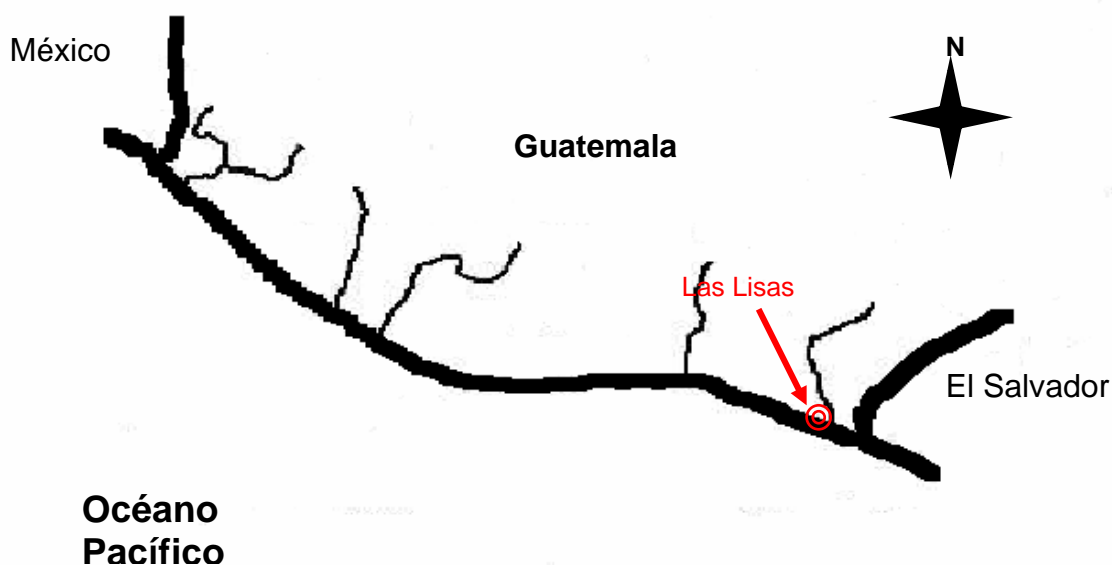
Otro estudio, elaborado por, el Instituto de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de baja California, en el 2004; determina que los mayores porcentajes de salida del camarón café del estero hacia el mar, se dieron en efectos de corrientes por las fase lunar (Luna Llena y Luna Nueva) (Romero J., Aragon E., Manzano M., Salinas C. y García A. 2,004).



## V. METODOLOGÍA

### 5.1. Ubicación geográfica

EL estudio, se llevó a cabo en la zona costera de Las Lisas, aldea del municipio de Chiquimulilla, Santa Rosa; la cual se localiza entre el Canal de Chiquimulilla y el Océano Pacífico (Figura No. 5, Anexo No.5). Se encuentra a 3 metros sobre el nivel del mar; se ubica en la latitud  $13^{\circ}48'03''$  y longitud  $90^{\circ}15'48''$ . Posee un área aproximada de 4.5 kilómetros cuadrados. Su temperatura promedio es de  $34.5^{\circ}$  C.



**Figura No. 5.** Ubicación de la aldea Las Lisas, Chiquimulilla, Santa Rosa, Guatemala.

### 5.2. Proceso de muestreo

Se realizó un monitoreo continuo de la pesca de camarón en el área de investigación por un lapso de 5 meses (de mayo a septiembre), empleando el proceso descrito en el cuadro No. 4.

**Cuadro No. 4. Flota, lugar, descripción y frecuencia de muestreo.**

<b>Flota</b>	<b>Lugar</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tiempo</b>
Subsistencia	Hieleras o Centros de Acopio	Monitoreo continuo del desembarque de las lanchas de subsistencia, provenientes del estero, que venden su producto en los centros de acopio.	A diario.
Artesanal escala	Hieleras o Centros de Acopio	Monitoreo continuo del desembarque de las lanchas de artesanal escala, provenientes del mar, que vendan su producto en los centros de acopio.	A diario.
Mediana escala	Hieleras o Centros de Acopio	Monitoreo continuo del desembarque de los barcos de mediana escala, provenientes del mar, que descargan en la cooperativa Las Lisas.	De acuerdo a las descargas

Fuente: Trabajo de campo.

Para la toma de datos, se hizo uso de las boletas empleadas en el protocolo del proyecto FAO TCP/GUA/2902 (Apoyo a la ordenación de las pesquerías de camarones y fortalecimiento institucional de la autoridad pesquera), las cuales cuentan con su propio instructivo de muestreo.

A su vez se implemento un muestreo *ad libitum*, adecuado al tipo de monitoreo utilizado por diferentes factores naturales, estacionales y comerciales. Debido al carácter del producto (conservación para su venta) se muestrearon hasta 50 individuos de cada desembarque, y en base a la frecuencia de los desembarques de pesca.

### **5.3. Variables**

Las variables se trabajaron caracteres cuantitativos de cada organismo monitoreado; a través de rangos ya establecidos y con ayuda de códigos implementados para facilitar el manejo de datos. Por lo que cada organismo colectado se clasificó de acuerdo a la variable requerida (Cuadro No.5).

**Cuadro No. 5.** Variables de muestreo.

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Longitud total	De la base del ojo hasta el telson, en mm
Longitud estándar	Del primer somito abdominal, hasta el telson, en mm
Sexo	Macho (petasma) y hembra (télico).
Peso	Peso total del organismo, en gramos.
Estadío Gonadal	En base a la escala de madurez de las hembras del <i>Litopenaeus</i> . Que abarca el estadio gonadal 1 al estadio gonadal 5.
Fase lunar	Luna Llena, Cuarto Menguante, Luna Nueva y Cuarto Creciente.

Fuente: Trabajo de campo.

#### **5.4. Recursos**

Este proyecto contó con recurso humano y material. El primero conformado por el investigador principal, asesores, pescadores y encargados de las hieleras. El segundo por:

- Boleta de datos (Anexo No. 6 y 7).
- 1 balanza electrónica.
- Cámara fotográfica.
- Escuadra.
- Papel y bolígrafos.
- Manuales de consulta rápida (Instructivo para el reconocimiento de especies de camarón del Océano Pacífico guatemalteco, medición de talla, identificación de sexo y estadio gonadal, en el muestreo de desembarque).
- Organismos colectados.
- Computadora.

## 5.5. Análisis estadístico

Los datos obtenidos a lo largo del periodo muestreado, que abarcó cinco meses fueron digitalizados en una base de datos en el programa de Microsoft Office Excel<sup>®</sup>. Con el propósito de obtener la primera información sobre los patrones y la variabilidad de los datos, y en base a los objetivos planteados se estableció los resultados con ayuda de tablas de contingencia e histogramas de frecuencias (Paz, 2,002).

El análisis de los datos se efectuó mediante una prueba de  $\chi^2$  para establecer la proporción entre machos y hembras totales. A la vez se realizó una comparación de los parámetros biométricos de la relación funcional de la talla y peso para machos y hembras.

Se generó una relación talla-peso por sexo, generando los parámetros de intercepto y pendiente de la ecuación potencial.

La comparación de las relaciones talla-peso entre machos y hembras se realizó por medio de la transformación de los datos a logaritmo natural. Estos parámetros fueron comparados por medio del contraste de homogeneidad de las pendientes "b" de Steel & Torrie, 1,993 y la prueba de pendientes por medio de la prueba de "t" de Student modificada por Bayley, 1,976 & Simpsom, 1,979 (INPESCA, 1,985; Steel & Torrie, 1,993).

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

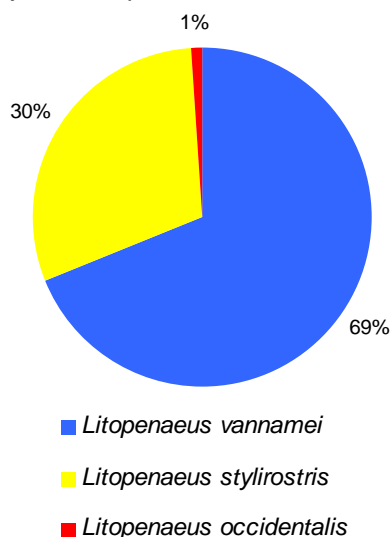
### 6.1. Especies de camarón

Para el presente trabajo se recolectó información de la pesca de subsistencia, artesanal y mediana escala en el área de Las Lisas, el monitoreo se efectuó diariamente, en base a las entregas del producto en diferentes hieleras o centros de acopio del lugar. Se identificaron 3 especies de camarones (Cuadro No. 6), siendo la especie de mayor abundancia el camarón *Litopenaeus stylirostris* (68%), siguiendo *Litopenaeus vannamei* (30%) y en una menor cantidad de organismos muestreados el *Litopenaeus occidentalis* (2%) (Figura No. 6). Debido a que la especie *L. occidentalis*, no se encuentra presente en las capturas para todas las flotas de pesca en el área, además de la escasa presencia de organismos, y en base a los objetivos planteados en la investigación, no se analizara a profundidad en este estudio.

**Cuadro No. 6.** Especies y No. de organismos monitoreados en la pesquería de camarón en la aldea Las Lisas.

Especie	No. de organismos
<i>Litopenaeus vannamei</i>	1,396
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	3,239
<i>Litopenaeus occidentalis</i>	71

Fuente: Trabajo de campo.



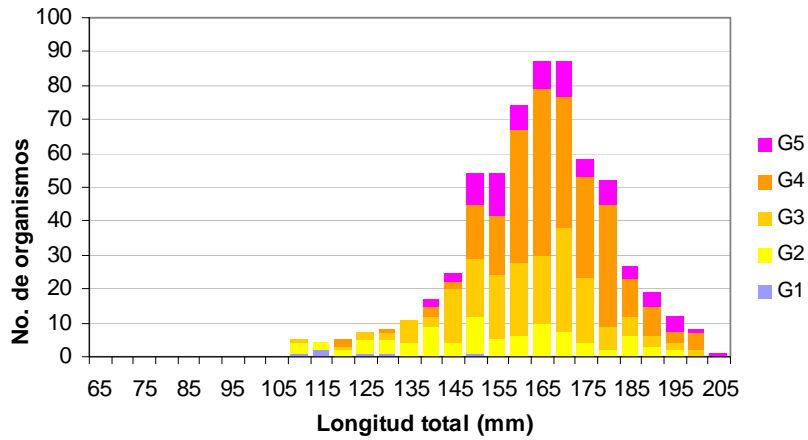
**Figura No. 6.** Proporción por especie, en la pesquería de camarón en la aldea Las Lisas.

El estudio se llevó a cabo en 5 meses de la época lluviosa, de mayo a septiembre del 2,007. Se muestrearon un total de 4,707 camarones recolectados a través de los desembarques de la pesca en el área; de los cuales el 28% corresponden a la pesca industrial, un 3% para la artesanal y el 69% a la pesca de subsistencia.

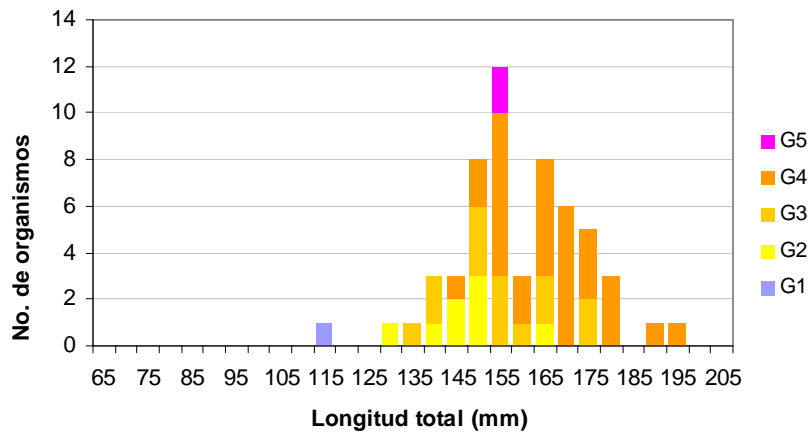
La especie de *Litopenaeus vannamei*, obtuvo una mayor abundancia de organismos en los desembarques para la pesca artesanal y mediana escala. A su vez *Litopenaeus stylirostris*, que en esas flotas presentó bajo porcentaje de desembarques (menos del 30%), dominó en los desembarques de la pesca de subsistencia, con un 90% de las capturas; lo cual es similar a los reportes presentados por FAO 2,005, donde especifica que esta especie es dominante en el estero de Las Lisas, donde la proporción de captura durante el año es superior a 90%.

## **6.2. Madurez gonadal en los camarones *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*, desembarcados en las flotas de pesca de la aldea Las Lisas.**

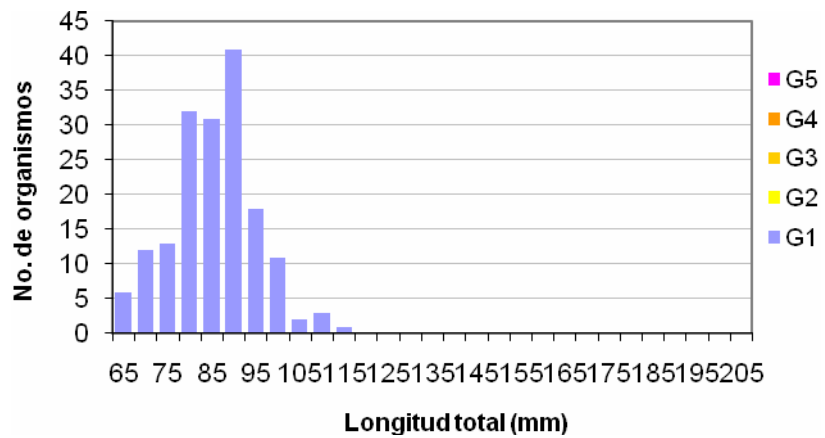
La madurez gonadal en hembras desembarcadas de la pesca artesanal y mediana escala, presenta una mayor presencia de los estadíos G3 y G4 (Figura No. 7 y No. 8), a diferencia de la pesca de subsistencia en el cual predominó el estadío G1 (Figura No. 9), esto se debe a las diferentes áreas de pesca, debido a que tanto la pesca de mediana escala y artesanal se realizan en el mar mientras que la de subsistencia se efectúa en el estero. De acuerdo con FAO, 1,995, al eclosionar las larvas se acercan a la costa, penetrando a los esteros, permaneciendo en su estadío juvenil y al alcanzar el tamaño de adulto regresan al mar.



**Figura No. 7.** Estadío gonadal del camarón *Litopenaeus vannamei* por estructura de tallas en los desembarques de la pesca de mediana escala.



**Figura No. 8.** Estadío gonadal del camarón *Litopenaeus vannamei* por estructura de tallas en los desembarques de la pesca de artesanal.



**Figura No. 9.** Estadío gonadal del camarón *Litopenaeus vannamei* por estructura de tallas en los desembarques de la pesca de subsistencia.

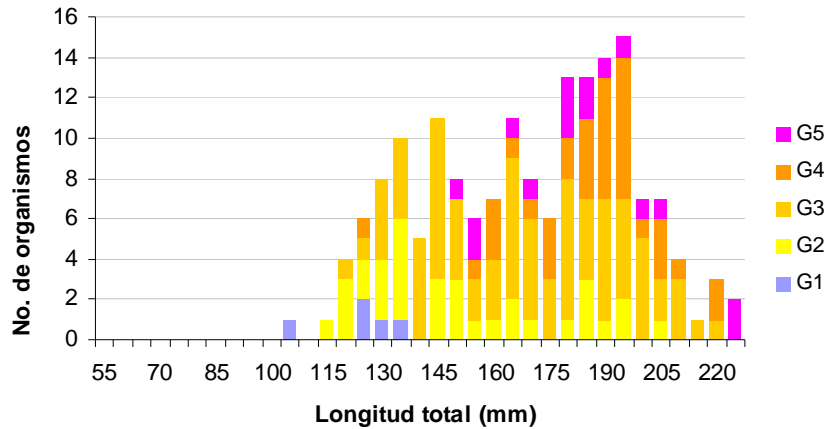
Las tallas promedio (longitud total) en milímetros para *Litopenaeus vannamei*, de acuerdo a los estadios gonadales observados para hembras son: pesca de mediana escala para el estadio G5 167 mm, G4 168 mm, G3 161 mm, G2 154 mm y G1 124 mm; en la pesca de artesanal G5 156 mm, G4 165 mm, G3 155 mm, G2 146 mm y G1 117 mm y en la pesca de subsistencia G1 86 mm

En el caso del *Litopenaeus stylirostris*, en la pesca de mediana escala se observa claramente la presencia de todos los estadios gonadales en las capturas, destacando el estadio G2 y G3. A diferencia de *L. vannamei*, esta especie no presentó abundancias considerables en los desembarques de pesca de la flota artesanal, solo se reportaron 8 (100%) organismos, de los cuales 4 (50%) fueron hembras. Esto podría estar asociado a la distribución de la especie, la cual va de 12-32 m de profundidad, presentando mayor abundancia en los 15-27 m de profundidad. (FAO, 2,005). Mientras que la pesca de artesanal en el área, se efectúa entre 1 y 2 km de la costa, donde las profundidades no exceden los 15 m

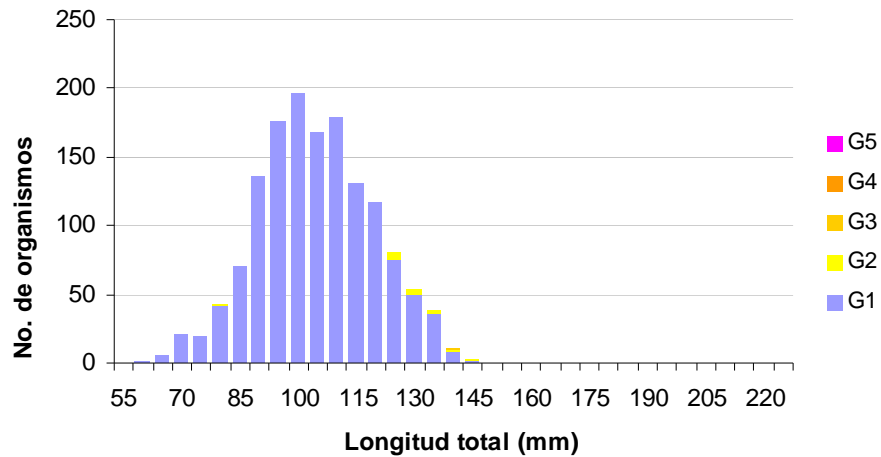
En la pesca de subsistencia se observó una mayor abundancia del *Litopenaeus stylirostris*, en los desembarques provenientes del estero; como lo muestra la figura No. 11 el estadio gonadal predominante es el G1, y en los organismos más grandes se puede apreciar la presencia del estadio G2.

Para *Litopenaeus stylirostris*, las tallas promedio en milímetros en base a los estadios por flotas pesqueras son: mediana escala para el estadio G5 184 mm, G4 186 mm, G3 169 mm, G2 152 mm y G1 124 mm; en artesanal G4 155 mm, G3 160 mm, G2 128 mm y G1 95 mm, con ausencia del G5; y para subsistencia solamente G2 128 mm y G1 104 mm Esta especie presentó las tallas más grandes en los desembarques de las pesquerías, de allí su importancia comercial (FAO, 2,005).



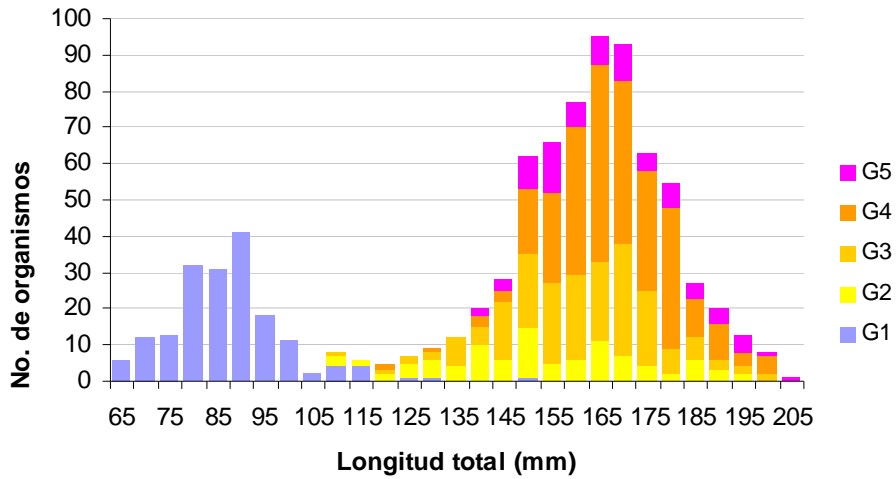


**Figura No. 10.** Estadío gonadal del camarón *Litopenaeus stylirostris* por estructura de tallas en los desembarques de la pesca de mediana escala.



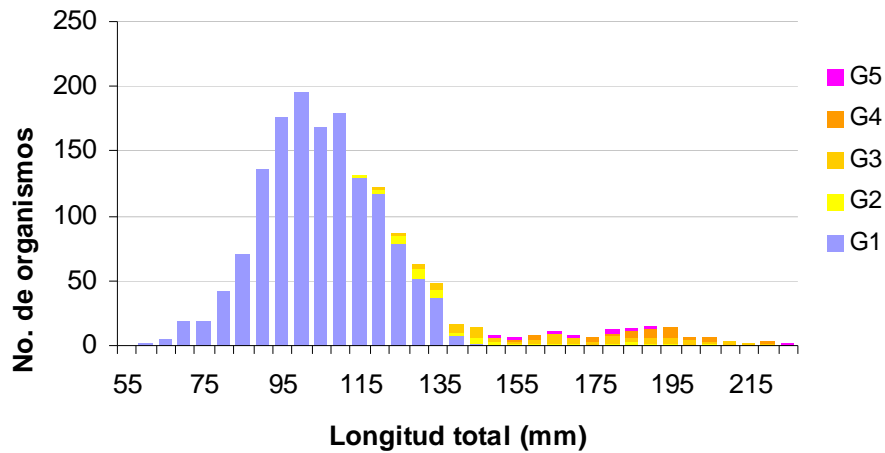
**Figura No. 11.** Estadío gonadal del camarón *Litopenaeus stylirostris* por estructura de tallas en los desembarques de la pesquería de subsistencia.

Al momento de agrupar la flotas pesqueras se puede observar un mayor desembarque de organismos en estadio G3 y G4 para el *Litopenaeus vannamei* (Figura No. 12). Por otra parte también se puede apreciar que la presencia de organismos es mínima en los rangos de tallas de 95-145 mm que representan la época de crecimiento de juveniles a adultos.



**Figura No. 12.** Estadío gonadal del camarón *Litopenaeus vannamei* por estructura de talla en los desembarques de las flotas pesqueras de Las Lisas.

En el caso del *Litopenaeus stylirostris*, los desembarques de la flota de subsistencia representaron un 89% de las capturas totales, conformado por el estadío G1, esto contrasta con el 11% correspondiente a los desembarques de las flotas artesanal y mediana escala (Figura No.13).



**Figura No. 13.** Estadío gonadal del camarón *Litopenaeus stylirostris* por estructura de tallas en los desembarques de las flotas pesqueras de Las Lisas.

### **6.3. Madurez gonadal de las hembras de camarón de las especies *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei*, durante el periodo de mayo a septiembre 2,007.**

La presencia de hembras de *Litopenaeus vannamei*, se dio a lo largo de todo el estudio (Figura No. 14). Con una mayor presencia en el mes de septiembre y con menor presencia en mayo. En relación a los estadíos gonadales, en los meses muestreados su distribución fue: para el estadío G1, se observó una mayor presencia en el período de mayo coincidiendo con lo reportado por Veliz, 2,005, con bajas en el mes de junio y julio (Figura No. 14b y 14c), para retornar en agosto y septiembre (Figura No. 14e y 14d). Los estadíos G2 y G3, se mantuvieron constantes a lo largo de todos los meses, mientras que el estadío G4, en los meses de mayo y junio fue donde tuvo menor incidencia de capturas (Figura No. 14a y 14b), para el mes de julio presentó una mayor abundancia y para agosto y septiembre se mantuvo constante en los desembarques del área. Por último el estadío G5 estuvo presente en mayo, junio y julio, en agosto estuvo ausente y vuelve a surgir en el mes de septiembre (Figura No. 14e), pero en menor cantidad que en los meses anteriores.

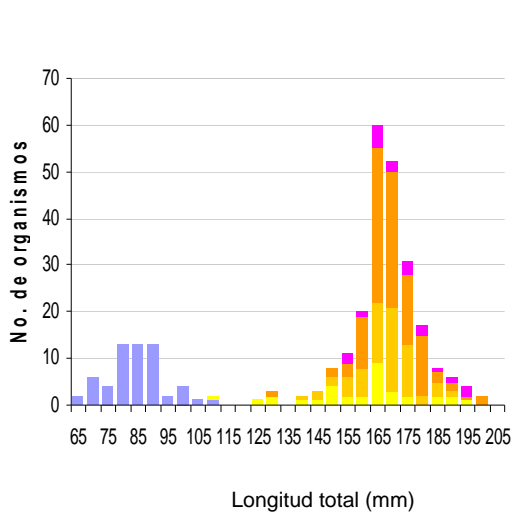
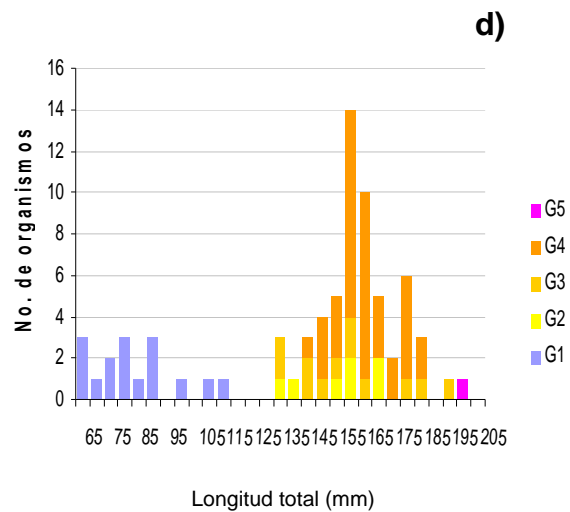
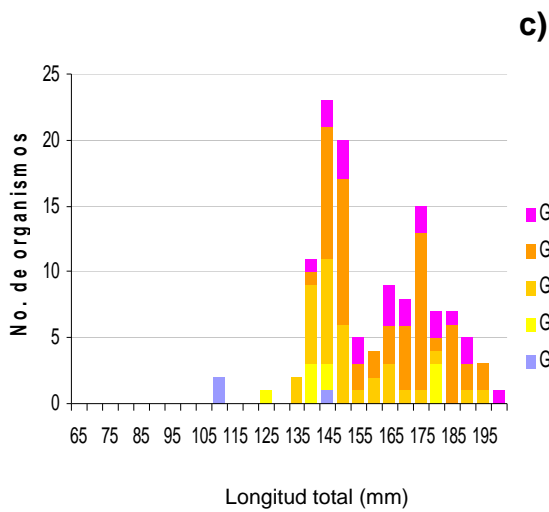
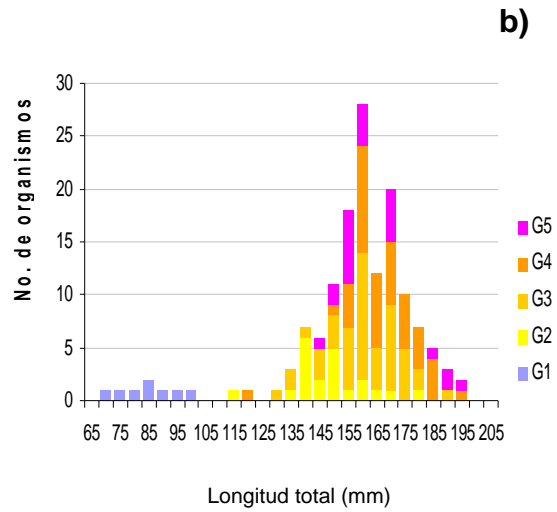
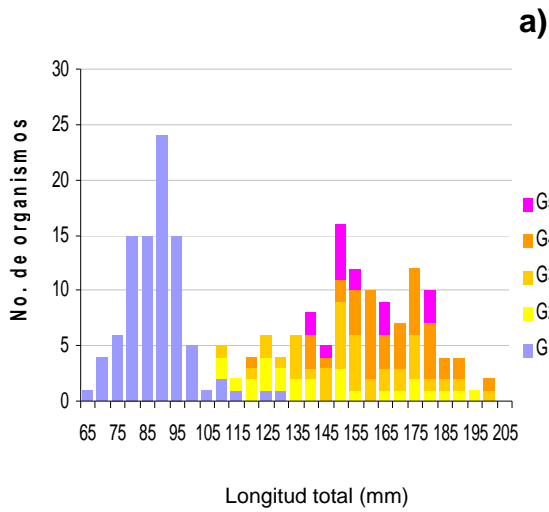
A lo largo del estudio se observó, la presencia de hembras en desarrollo de *L. vannamei*, durante los meses de mayo a septiembre (Figura No. 14). Al contrario de lo expresado por Mendívez, W., R. García-Sáenz y D. Chicaiza, que llevaron a cabo un estudio en el año 2,007, para la costa del Pacífico de México, donde indican que las hembras de camarón blanco, café y rojo presentaron dos estadíos bien marcados; vacías (G5), de marzo a agosto y en desarrollo o maduras (G3 y G4), de septiembre a diciembre.

En el caso de *Litopenaeus stylirostris*, de igual manera, las hembras presentaron todos los estadíos en las capturas a lo largo de los cinco meses de estudio (Figura No.15) con una presencia y cantidad constante del estadío G1, el cual presentó mayor abundancia en los meses de mayo y septiembre. Para los

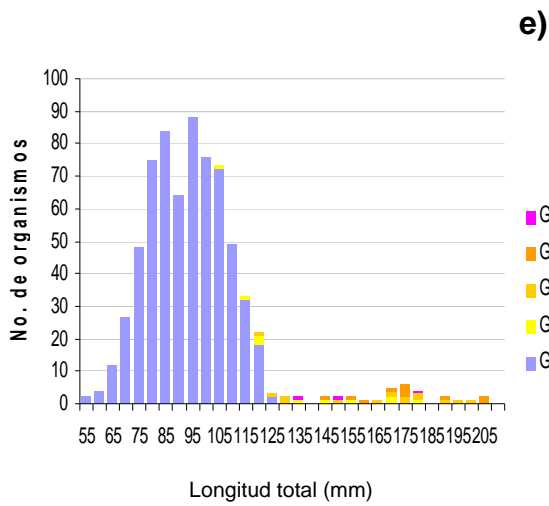
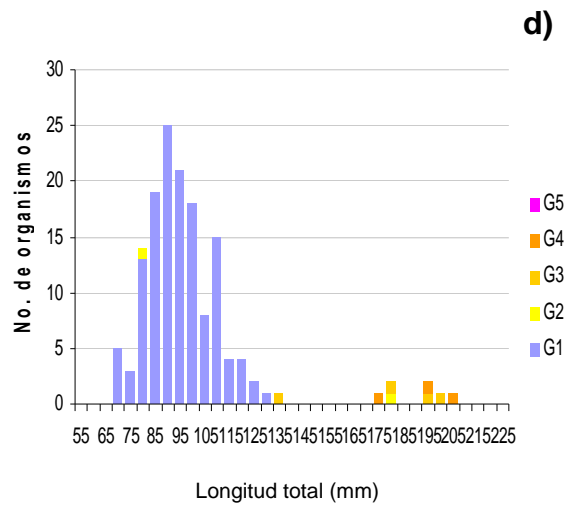
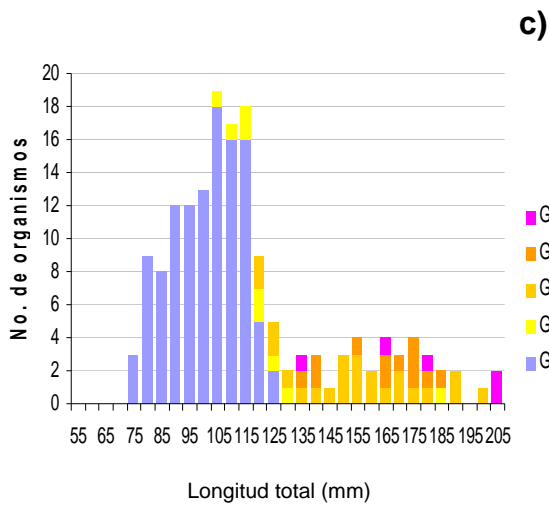
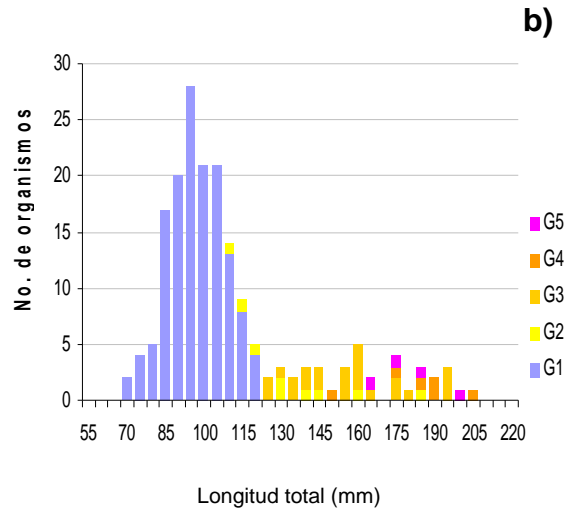
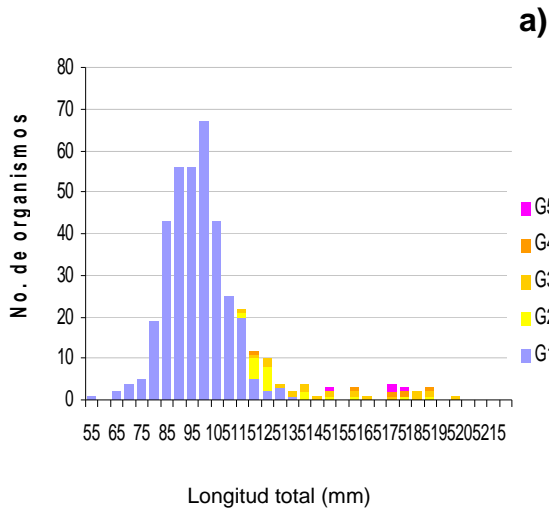
estadíos G2 y G3, aunque estuvieron presentes a lo largo del muestreo, se presentaron en menor cantidad durante los meses de mayo, agosto y septiembre (Figura No. 15a, 15d y 15e), reportando más capturas de estos estadíos en los meses de junio y julio. El estadío G4, se encuentra poco presente a lo largo del muestreo, siendo julio el mes en que se encuentra en mayor abundancia (Figura No. 15c). Y por último el estadío gonadal G5, en junio y julio son los meses en que se reportan mayores capturas, mientras que en agosto, desaparece por completo. Por lo que en los meses de junio y julio se observó la presencia y abundancia de los cinco estadíos gonadales para *L. stylirostris* (Figura No. 15b y 15c).

De acuerdo a SAGARPA/INP, México. En su evaluación de las poblaciones de camarón durante la veda 2,002. Los desoves de camarón azul se realizaron durante los meses de mayo y junio, siendo el más intenso el mes de mayo con una madurez para las hembras del 32% en la fase III y un 60% en la fase IV y reduciendo su intensidad en el mes de julio con un 25% en la fase III y otro 25% en la fase IV.

A diferencia de los resultados obtenidos por SAGARPA/INP, se observó que en la época de mayo (Figura No. 15a), escasamente se aprecian los estadíos gonadales 3 y 4. Para el mes de junio se aprecian los estadíos gonadales 3 y 4 con porcentajes aproximados de 85% y 15% respectivamente (Figura No. 15b). En el mes de Julio, presenta el mayor porcentaje de los estadíos gonadales 3 y 4, con una estimación de 70% y 30% respectivamente para cada estadío (Figura No. 15c).



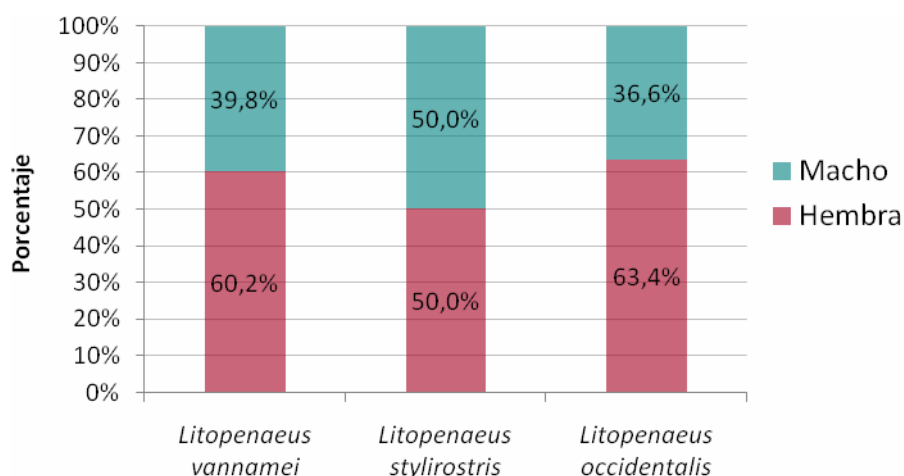
**Figura No. 14.** Estadío gonadal del camarón *Litopenaeus vannamei* por estructura de tallas reportadas en las capturas de las flotas pesqueras de Las Lisas, por mes. a) Mayo, b) Junio, c) Julio, d) Agosto, y e) Septiembre.



**Figura No. 15.** Estadío gonadal del camarón *Litopenaeus stylirostris* por estructura de tallas reportadas en las capturas de las flotas pesqueras de Las Lisas, por mes. a) Mayo, b) Junio, c) Julio, d) Agosto, y e) Septiembre.

**6.4. Proporción entre machos y hembras de las especies de camarones *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei* en los desembarques de las flotas pesqueras de la aldea de Las Lisas.**

Se analizaron 4,706 organismos muestreados (100%), de los cuales 2,462 organismos son hembras (53%) y 2,173 machos (47%). La proporción de sexos macho:hembra, combinando todas las especies (*Litopenaeus vannamei*, *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus occidentalis*), al final del estudio fue de 1:1.13. Esta proporción varía de acuerdo a las especies y tipo de flota pesquera.



**Figura No. 16.** Proporción entre machos y hembras de las especies de camarón en las capturas de las flotas pesqueras.

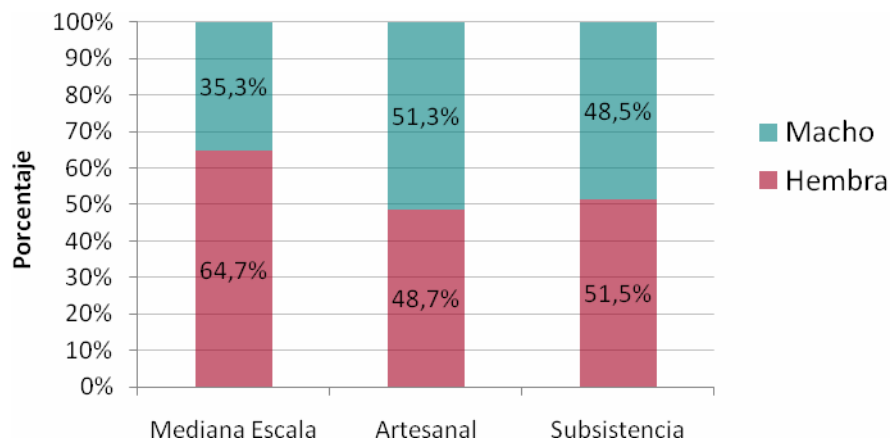
**Cuadro No. 7.** Proporción de sexos de las especies de camarón en las capturas de las flotas pesqueras de la aldea Las Lisas.

Especie	Sexo		Prueba de Chi	P	Total general (n)
	H	M			
<i>Litopenaeus vannamei</i>	841	555	58,593	1,94E-14	1396
<i>Litopenaeus stylirostris</i>	1621	1618	0,003	0,957961	3239
<i>Litopenaeus occidentalis</i>	45	26	5,085	0,024141	71
<b>Total general</b>	<b>2507</b>	<b>2199</b>			<b>4706</b>

Fuente: Trabajo de campo.

La proporción de capturas totales registradas durante el presente estudio establecieron una diferencia significativa entre machos y hembras ( $P < 0.05$ ) para *Litopenaeus vannamei*, esto se debe a que la cantidad de machos y hembras desembarcados para esta especie presentan una proporción de 1:1.56.

En relación a la proporción macho y hembra por tipo de flota, presentaron variaciones según el arte de pesca; en la flota de mediana escala la proporción de machos y hembras fue de 1:1.36, para la flota artesanal 1.05:1 y para la pesca de subsistencia 1:1.06 (Figura No.17).

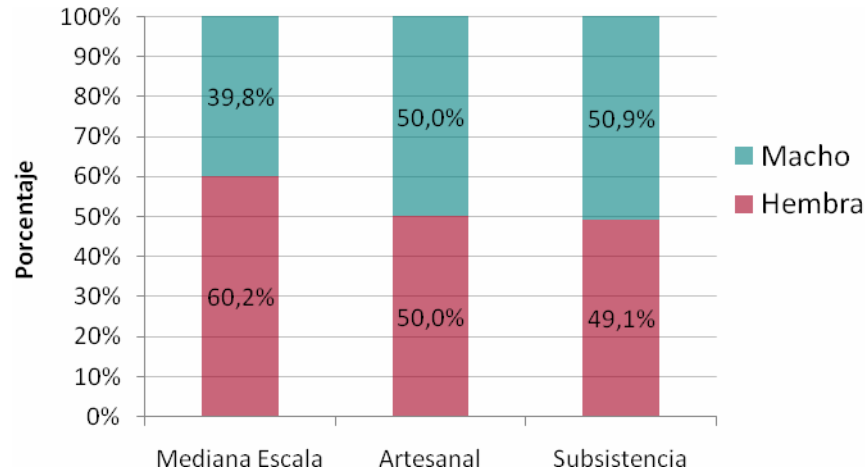


**Figura No. 17.** Proporción entre machos y hembras de la especie de camarón *Litopenaeus vannamei* en los desembarques de las flotas pesqueras.

En cuanto a *Litopenaeus stylirostris*, la proporción de capturas totales registradas determinaron que no existe diferencia significativa entre machos y hembras ( $P > 0.05$ ), la proporción establecida entre machos:hembras para esta especie es de 1:1.

Al realizar el análisis de las proporciones de sexo por tipo de flota se observó para la flota de mediana escala una proporción entre machos y hembras de 1:1.51, para las flota artesanal de 1:1 y para la pesca de subsistencia 1.04:1 (Figura No.18).





**Figura No. 18.** Proporción entre machos y hembras de la especie de camarón *Litopenaeus stylirostris* en los desembarques de las flotas pesqueras.

**6.5. Relación talla y peso por sexo, para las especies *Litopenaeus stylirostris* y *Litopenaeus vannamei* desembarcadas por las flotas pesqueras de la aldea Las Lisas.**

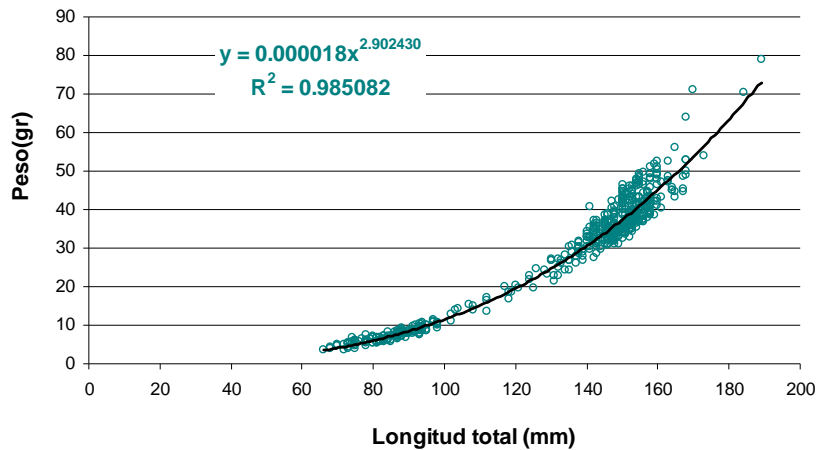
La relación talla-peso, se realizó para machos y hembras de las especies de *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*; analizando 1,396 y 3,239 organismos respectivamente.

Para el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, se analizaron las correlaciones generadas de las variables talla (longitud total en mm) y peso (peso entero en gramos) para machos y hembras, las cuales presentan una diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) por lo cual los parámetros generados en cada una de las correlaciones por sexo deben emplearse de manera independiente.

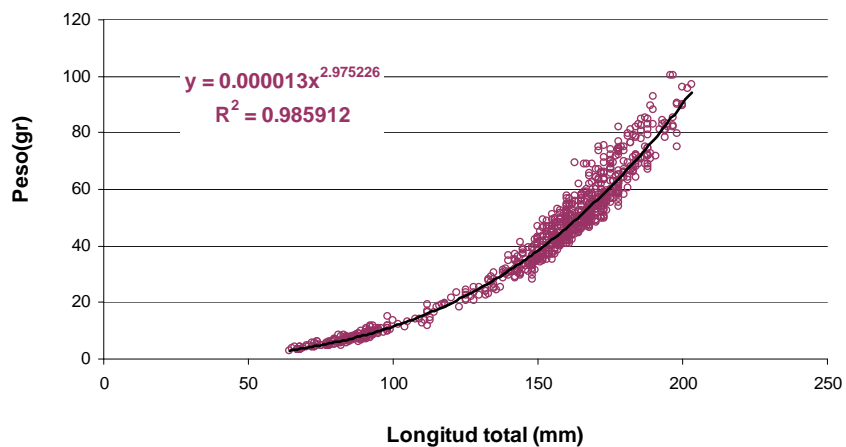
**Cuadro No. 8.** Relación de talla y peso, por sexo de *Litopenaeus vannamei*.

Sexo	a	b	N	R <sup>2</sup>	T	t Tab.
Macho	0.000018	2.90243	555	0.98508207	4.1128	1.98
Hembra	0.000013	2.9752257	841	0.98591164		

Fuente: Trabajo de campo.



**Figura No. 19.** Relación talla peso de los machos de *Litopenaeus vannamei* en los desembarques de las flotas pesqueras.



**Figura No. 20.** Relación talla peso de las hembras de *Litopenaeus vannamei* en los desembarques de las flotas pesqueras.

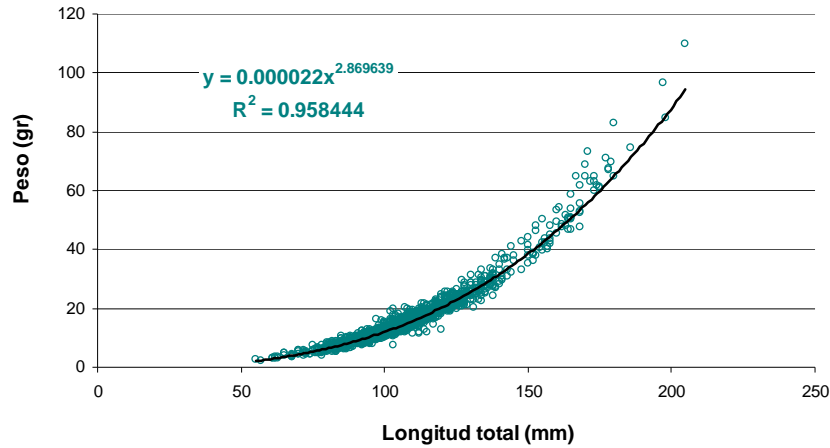
En las figuras No. 19 y 20, se presentan las regresiones de tipo potencial aplicadas a los datos de talla y pesos para machos y hembras del *L. vannamei*. Se puede observar que las hembras poseen mayor tamaño y peso que los machos, registrando mayor cantidad de organismos en estas tallas.

Para *Litopenaeus stylirostris*, (Cuadro No. 9), se muestra los resultados de la prueba de t para dos pendientes entre machos y hembras, dando por resultado que sí existe diferencia en la proporción por sexos de esta especie ( $P > 0.05$ ).

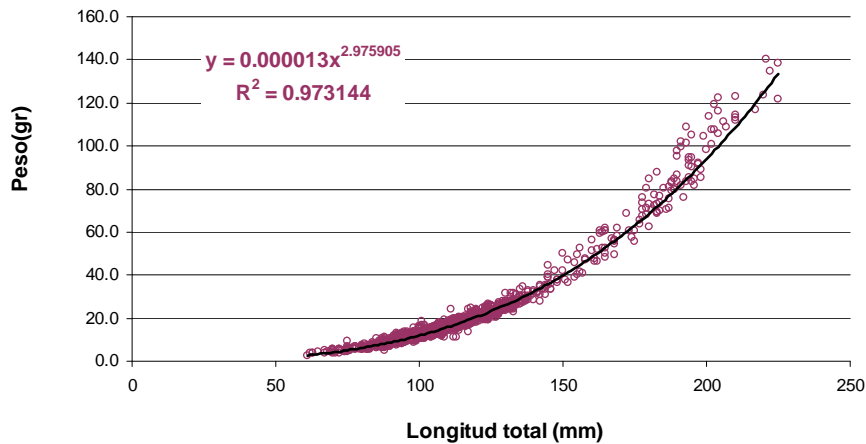
**Cuadro No. 9.** Relación de talla y peso, por sexo de *Litopenaeus stylirostris*.

Sexo	a	b	N	R <sup>2</sup>	T	t Tab.
Macho	0.000022	2.86963885	1589	0.9584442	5.5316	1.98
Hembra	0.000013	2.9759049	1600	0.97314386		

Fuente: Trabajo de campo.



**Figura No. 21.** Relación talla peso de los machos de *Litopenaeus stylirostris* en las capturas de las flotas pesqueras.



**Figura No. 22.** Relación talla peso de las hembras de *Litopenaeus stylirostris* en las capturas de las flotas pesqueras.

Las figuras No. 21 y 22, muestran la ecuación del análisis de regresión potencial, entre sexos de *L. stylirostris*, mostrando una diferencia significativa en tallas y pesos, entre sexos de la misma especie. Se puede observar tallas similares en las capturas de juveniles de machos y hembras de la especie capturados en los

desembarques de pesca de la flota de subsistencia; pero en los adultos, las hembras presentaron tallas y pesos mayores a los machos, capturados en la pesca artesanal y de mediana escala.

#### **6.6. Impacto de las fases lunares en la ocurrencia de captura y de los estadios gonadales para las especies de camarón *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*.**

El impacto de la luna en la madurez gonadal de los camarones se observó a través de las fases lunares, de acuerdo al porcentaje de los estadios gonadales de las hembras presentes en el monitoreo de las capturas en las pesquerías.

Para *L. vannamei*, en la pesca de mediana escala, la presencia del estadio G1, se observó en Luna Nueva y Luna Llena (Figura No. 23), de acuerdo con Ramos C. y Ramos E. 2006, indican que la abundancias de postlarvas, se da en relación con el período lunar (Luna Nueva y Luna Llena). Los resultados fueron más coincidentes con los períodos de Luna Llena, cuando se obtuvo el 82% del total de las postlarvas recolectadas; esta relación resultó estadísticamente significativa para *L. vannamei* y *Farfantepenaeus brevisrostris* ( $P < 0,05$ ).

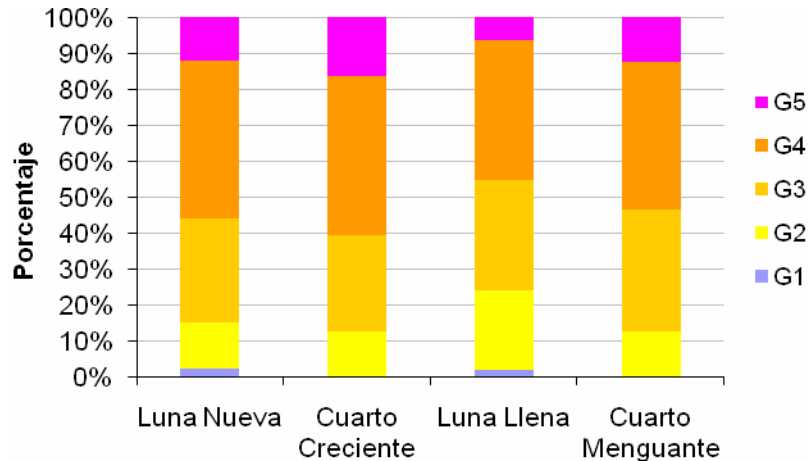
Por el contrario los estadios G2, G3, y G4, no presenta cambios significativos a través de las fases lunares. En el caso de G5, se presenta un mayor porcentaje en la Luna Creciente, mientras que durante la Luna Llena, presenta menor presencia de datos. Durante el Cuarto Menguante y Luna Nueva se mantuvo estable el número de organismos con el estadio G5 (Figura No. 23). En la pesca artesanal, se observó una mayor variabilidad (Figura No. 24). El estadio gonadal 1, solo se presenta en la Luna Nueva. El estadio G2, se encuentra ausente en la Luna Nueva, con mayor presencia en cuarto creciente y se mantiene bajo en Luna Llena y Cuarto Menguante. El G3, está presente en las cuatro fases, pero con mayor presencia en la Luna Nueva. Para G4, la Luna Llena y Cuarto Menguante son las fases en donde presento mayor afluencia y Luna Nueva donde se

encuentra menos concurrido (Figura No.24). En la pesca de subsistencia, el estadio G1, se encuentra en todas las fases lunares (Figura No.25). Según Cabrera J., Ribera G y López S., en la fase de Luna Llena, de los días 28 y 29 de abril de 1999, en la localidad litoral denominada Boca del Cielo, Chiapas, del Golfo de Tehuantepec, se comprobó la presencia de postlarvas del camarón blanco durante el tercio medio de dicho flujo mareal.

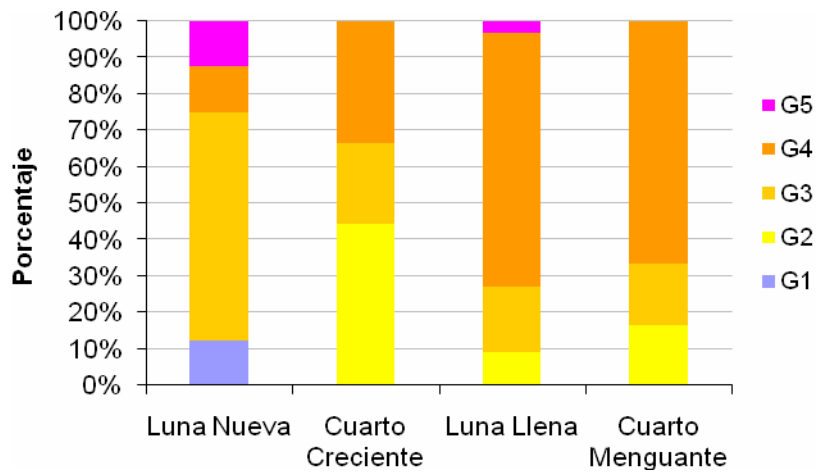
En el presente estudio las fases lunares en donde se presenta el mayor porcentaje de hembras huevadas es la Luna Llena y Cuarto Menguante, para la especie de camarón *L. vannamei*.

En el caso de *L. stylirostris*, en la pesca de mediana escala (Figura No. 26), el estadio G1, se encuentra únicamente en la Luna Llena. Para el estadio G2, se puede observar su presencia constante en las cuatro fases, pero en mayor proporción para el Cuarto Menguante. El estadio G3, se mantiene igual, pero presenta menor incidencia para el Cuarto Menguante, este estadio posee un mayor porcentaje en la pesca industrial y a lo largo de las fases lunares en comparación con los demás. Los estadios G4 y G5 se presentan con altas y bajas a lo largo de las cuatro fases lunares, el estadio G4 posee mayor presencia para el Cuarto Menguante, mientras que en el estadio G5, es en la Luna Nueva.

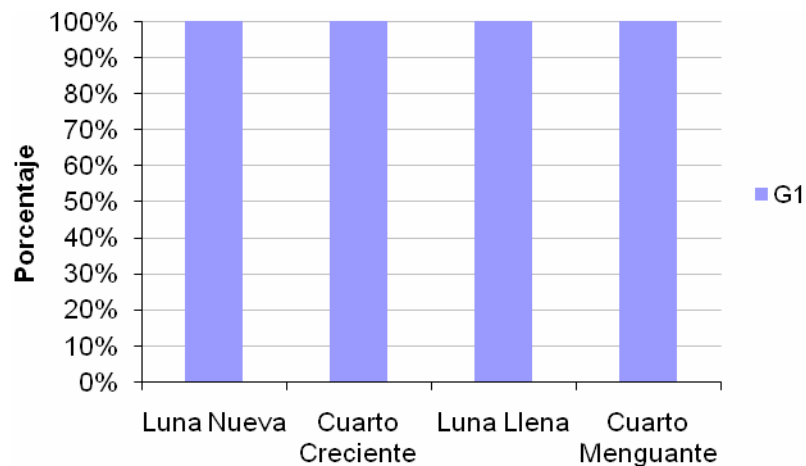
Para la pesca artesanal, solo se obtuvieron 4 muestras de hembras capturadas. Y su distribución fue: en Luna Nueva estadio G1; para Cuarto Creciente, estadios G3 y G4; y para Luna Llena estadio G2 (Figura No.27). Para la pesca de subsistencia al igual que con el *L. vannamei*, el estadio G1, dominó en todas las fases lunares, con excepción de la presencia de pocos organismos del estadio G2 en Cuarto Creciente y Cuarto Menguante (Figura No.28). Ramos S. y Ramos E. 2006, en su estudio de la abundancias de postlarvas en relación con el período lunar (Luna Nueva y Luna Llena), para *F. californiensis* y *L. stylirostris* indican que las diferencias no fueron significativas ( $P > 0,05$ ), mostrando una relación independiente entre ambos eventos.



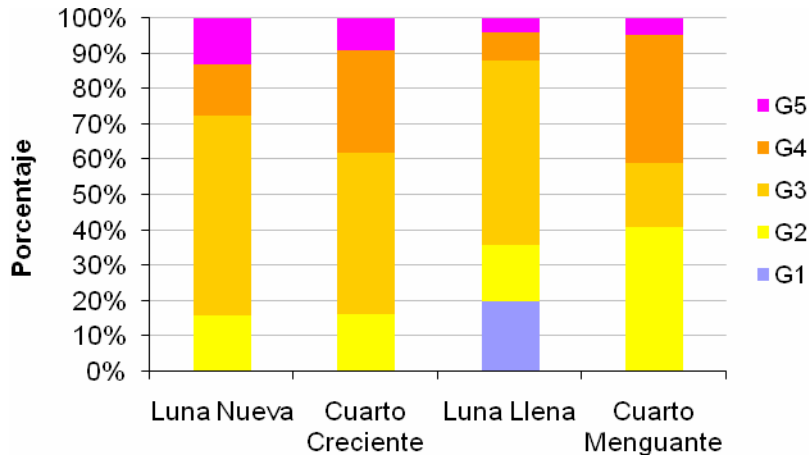
**Figura No. 23.** Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de *Litopenaeus vannamei* en los desembarques de la flota de mediana escala, según fases de luna.



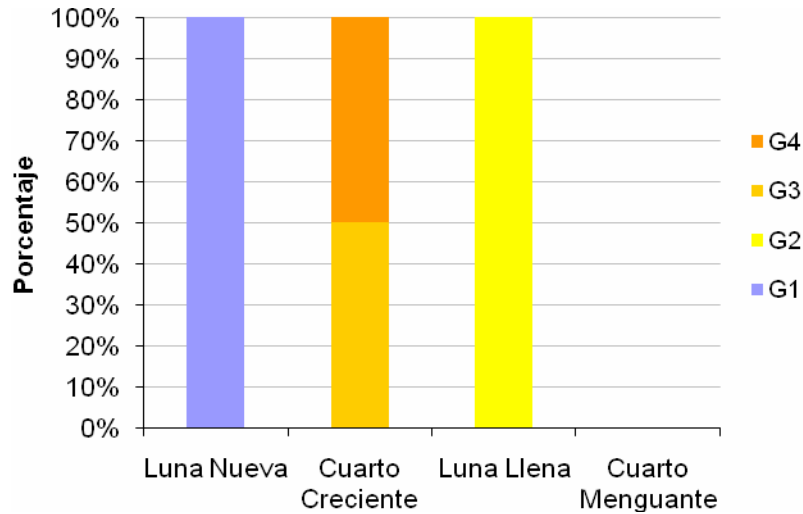
**Figura No. 24.** Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de *Litopenaeus vannamei* en los desembarques de la flota artesanal, según fases de luna.



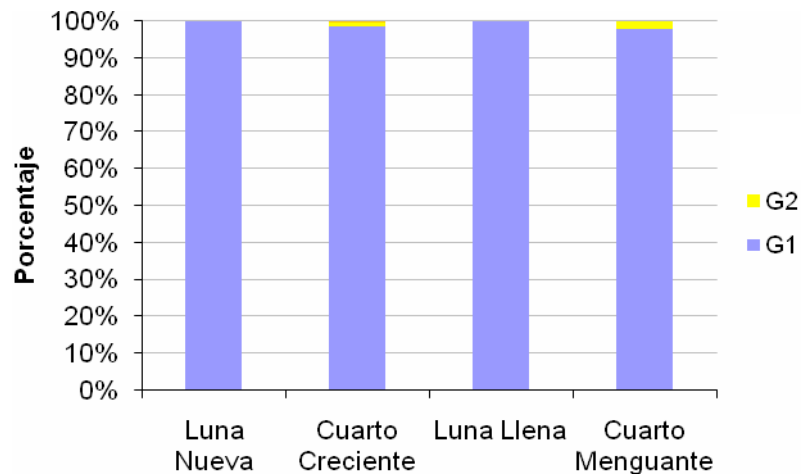
**Figura No. 25.** Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de *Litopenaeus vannamei* en los desembarques de la flota de subsistencia, según fases de luna.



**Figura No. 26.** Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de *Litopenaeus stylirostris* en los desembarques de la flota de mediana escala, según fases de luna.



**Figura No. 27.** Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de *Litopenaeus stylirostris* en los desembarques de la flota de pesca artesanal, según fases de luna.



**Figura No. 28.** Porcentaje de estadio gonadal de las hembras de *Litopenaeus stylirostris* en los desembarques de la flota de subsistencia, según fases de luna.

## VII. CONCLUSIONES

- 7.1** Las especies de *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*, presentaron características biológicas particulares en variables de talla-peso, maduración gonadal, proporción de sexo y porcentaje de captura, de acuerdo al área y objetivo de cada pesquería.
- 7.2** En la maduración gonadal de las hembras de *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*, mostraron un comportamiento similar al registrar en los meses de julio y agosto un mayor porcentaje (24% y 18%) de hembras maduras (estadío G4), mientras que para los meses de junio y julio presentaron mayor abundancia de hembras vacías (Estadío G5).
- 7.3** La proporción machos:hembras total de las especies combinadas de camarones es de 1:1.13. Las proporciones por especie para *Litopenaeus stylirostris* fue 1:1 ( $P>0.05$ ), y para *Litopenaeus vannamei* 1:1.56 ( $P<0.05$ ).
- 7.4** La relación talla peso por sexo de camarón demostró que si existe diferencia de tallas entre sexos de ambas especies; las hembras de *L. vannamei* presentaron tallas y pesos mayores a los machos, expresados en la ecuación ( $Y=0.000018X^{2.902430}$ ,  $R^2=0.985082$ ) para hembras y ( $Y=0.000013X^{2.975226}$ ,  $R^2=0.985912$ ), para machos. *L. stylirostris*, presento tallas y pesos mayores en comparación a *L. vannamei*, de igual forma, las hembras de esta especie presentaron tallas y pesos mayores a los machos, como lo muestra la ecuación ( $Y=0.000022X^{2.869639}$ ,  $R^2=0.958444$ ) para hembras, y ( $Y=0.000013X^{2.975905}$ ,  $R^2= 0.97314$ ) para machos.
- 7.5** El efecto de las fases lunares, se presentó convencional en los estadios del G2-G5; pero en las fases de Luna Llena y Luna Nueva, reportaron presencia y mayor abundancia (20% y 16%) de el estadío G1, para ambas especies *Litopenaeus vannamei* y *Litopenaeus stylirostris*.



## **VIII. RECOMENDACIONES**

- 8.1** Realizar estudios científicos que promuevan proyectos o programas que contemplen el desarrollo y manejo sostenible de los recursos pesqueros de las comunidades de la costa Pacífica de Guatemala.
  
- 8.2** Continuar y fortalecer el monitoreo de la pesca de camarón de mediana escala, además de promover el monitoreo de los desembarques de pesca artesanal y subsistencia con el fin de obtener bases sólidas para la toma de decisiones sobre el uso del recurso.

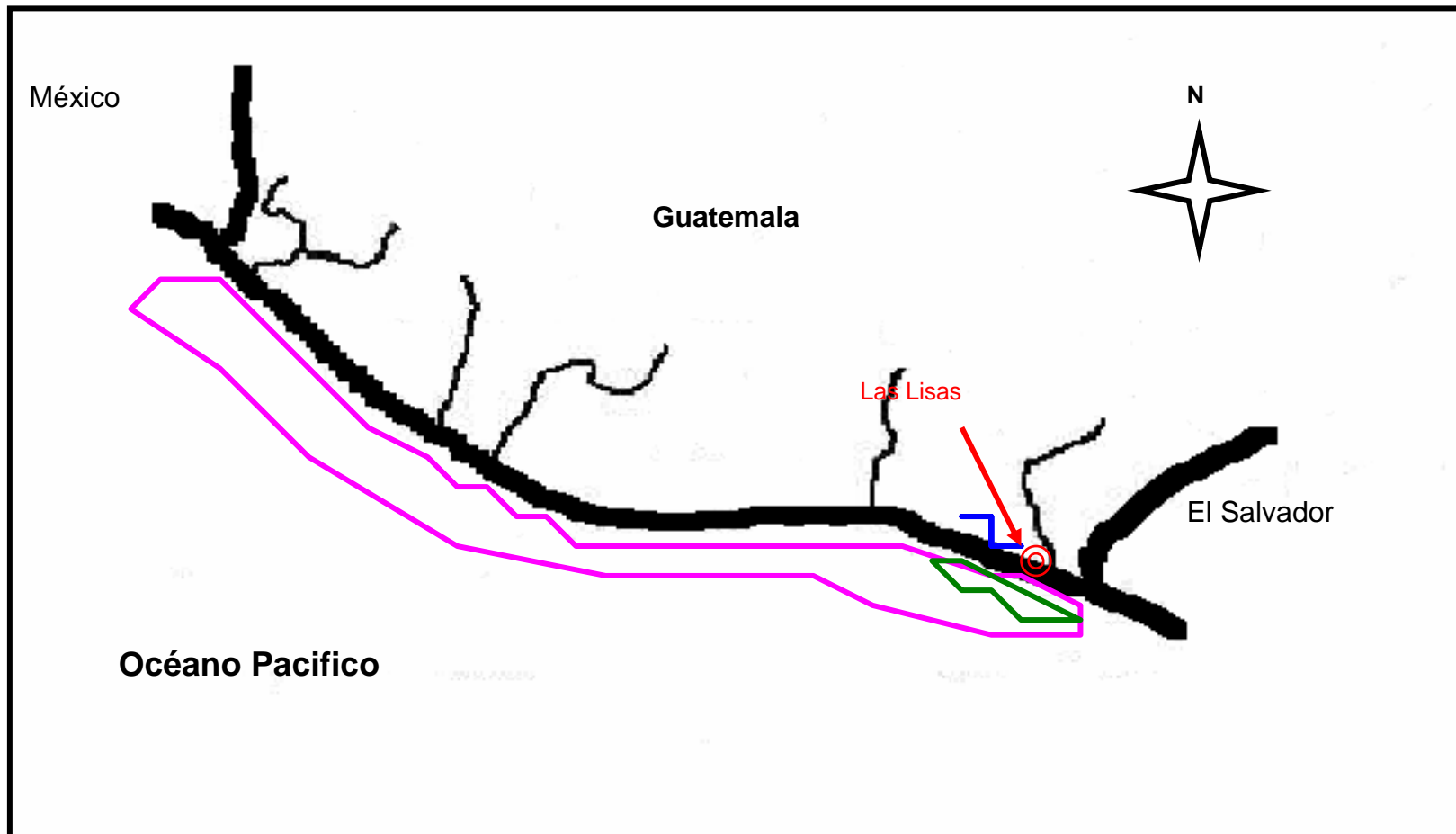
## IX. BIBLIOGRAFÍA

1. AGEXPRONT (Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales, GT), 2006. Informe final, estudio de mercado, difusión e importancia económica son: **camarón** marino y Tilapia, Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 29 jul 2008. Disponible en [http://www.export.com.gt/portal/Hidrobiologicos/Infor.%20Final%20TILAPIA%20AGEXPRONT%20Proy.%200015\\_2006.pdf](http://www.export.com.gt/portal/Hidrobiologicos/Infor.%20Final%20TILAPIA%20AGEXPRONT%20Proy.%200015_2006.pdf)
2. Cabrera, J; Rivera, G; López, S. 2000. Hallazgo y disponibilidad de postlarvas de camarón *Litopenaeus vannamei* en el periodo crítico, en una localidad tropical del golfo de Tehuantepec, México (en línea). México. Consultado 07 jun 2008. Disponible en [http://www.dict.uh.cu/Revistas/Inv\\_Marinas/22\(2\)pdf/2001\\_151.pdf](http://www.dict.uh.cu/Revistas/Inv_Marinas/22(2)pdf/2001_151.pdf)
3. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT), 1995. Estadística de pesca 1995, captura mundial de camarón (en línea). Guatemala, FAO. Consultado 3 jul. 2008. Disponible en <http://www.contactopyme.gob.mx/agrupamientos/Documentos/Capitulos/CHS01C1.DOC>
4. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT), 1995. Código de conducta para la pesca responsable. Roma, FAO. 200 p.
5. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT), 1995. Guía para la identificación de especies para los fines de la pesca: Plantas e invertebrados. Roma, FAO. v.1, 665 p.
6. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2004. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma, FAO. 168 p.
7. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2005. Resumen informativo sobre la pesca por países (en línea). Guatemala, FAO. Consultado 21 abr 2007. Disponible en <http://www.fao.org/fi/fcp/es/GTM/profile.htm>
8. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2005. Apoyo a la ordenación de las pesquerías de camarones y fortalecimiento institucional de la autoridad pesquera. Informe de la segunda misión. Guatemala, MAGA/UNIPESCA. 13 p.

9. García, S. 1987. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenación de las poblaciones de camarones Penneidos costeros. Roma, FAO. 180 p. (Documento Técnico de Pesca, No. 203)
10. Hendrickx, ME. 1995. Camarones. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. P. 418 - 537. (Pacífico Centro – Oriental. Vol. 1, Plantas e invertebrados)
11. IARNA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, GT); (Universidad Rafael Landívar, GT). 2005. Perfil ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática. Guatemala, IARNA. 436 p.
12. INPA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, CO). 1995. Fundamentos de acuicultura marina. Colombia, Ministerio de agricultura y desarrollo rural. 225 p.
13. INPESCA (Instituto Nicaragüense de Pesca, NC). 1985. Primer informe del proyecto: Ordenamiento de las pesquerías de camarón y langosta. Nicaragua, INPESCA. 239 p.
14. INSIVUMEH (Instituto de Sismología, Vulcanología e Hidrología, GT). 2000. El litoral Pacífico de Guatemala (en línea). Consultado 2 Jun 2008. Disponible en <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/zonas%20climaticas.htm>
15. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2005. Ley general de pesca y acuicultura decreto No. 80 2002: Reglamento de la ley general de pesca y acuicultura acuerdo gubernativo No. 223 2005. Guatemala, UNIPESCA. 66 p.
16. Maplandia, GT. 2005. Las Lisas (en línea). Guatemala. Consultado 30 sep. 2007. Disponible en <http://www.mapalandia.com>
17. Marroquín, J. 2000. Determinación del estado gonadal de las hembras en los camarones *Litopenaeus schmitti* y *Litopenaeus notialis* recolectados en la costa Atlántica Guatemalteca en los meses de agosto, septiembre y octubre del 2000. Seminario TA. Guatemala, USAC. 36 p.
18. Méndez, W; García Sáenz, R; Chicaiza, D. 2007. Pesca de la flota pesquera camaronesa en Esmeraldas, durante el 2007. México, Instituto Nacional de Pesca. 9 p.
19. Orellana, I. 2004. Relación de la estructura de tallas y biometría del camarón café *Farfantepenaeus notialis* Pérez Farfante, 1967 (Penaeidae,

- Decapada), capturado en la Bahía de Amatique. Tesis Lic. Acuicultura. Guatemala, USAC. 48 p.
20. Paz, Mde. 2002. Texto simultáneo: métodos estadísticos. Guatemala, USAC. 249 p.
21. Ramos, S; Ramos, E. 2006. Abundancia relativa de postlarvas de camarones peneidos en la bahía Salinas del Marqués, Golfo de Tehuantepec, México: marzo a junio de 1999 (en línea). Consultado 17 jun 2008. disponible en [http:// www.scielo.cl/pdf/revbiolmar/v41n1/art16.pdf](http://www.scielo.cl/pdf/revbiolmar/v41n1/art16.pdf)
22. Romero, J; Aragón, E; Manzano, M; Salinas, C; García, A. 2004. Periodo reproductivo del camarón café *Farfantepenaeus californiensis* (Colmes, 1900) en la laguna costera de Agiabampo, Sonora/Sinaloa, México. México, Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de baja California (en línea). Consultado 07 jun 2008. Disponible en <http://www.cofemermir.gob.mx/uploadtests/12886.66.59.4.PropVed20072.doc>
23. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, MX); INP (Instituto Nacional de la Pesca, MX). 2002. Evaluación de las poblaciones de camarón durante la veda 2002, un análisis para proponer fechas para la apertura de la temporada de captura de camarón 2002 2003 en el Pacífico Mexicano. México, INP. 39 p.
24. Steel, RG; Torrie, JH. 1993. Bioestadística: principios y procedimientos. 2ª ed. México, McGraw-Hill. 622 p.
25. Veliz, V. 2005. Análisis de la variabilidad estacional de las especies de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* (BOONE, 1931) y *Litopenaeus stylirostris* (STIMPSON, 1874) en aguas costeras de La Parroquia Puerto Cayo, Ecuador. Tesis Biól. Pesquero. Ecuador, Universidad LAICA "ELOY ALFARO" de Manabí. 115 p.

x. **ANEXO**



**Anexo No. 1.** Áreas de pesca de acuerdo a la flota pesquera. ● Pesca de subsistencia, ● pesca de artesanal escala y ● pesca de mediana escala.



**Anexo No. 2.** Pesca de Subsistencia, de la aldea de Las Lisas.



**Anexo No. 3.** Pesca Artesanal, de la aldea Las Lisas.



**Anexo No. 4.** Pesca de Mediana Escala, de la aldea Las Lisas.



Anexo No. 5. Vista satelital de la aldea Las Lisas ([www.maplandia.com](http://www.maplandia.com), 2,007).



**Pesquería de Camarones del Océano Pacífico Guatemalteco**  
**Muestreo biológico de desembarques y encuesta pesquera, económica y social**  
**de la pesca de subsistencia y artesanal – UNIPESCA - MAGA**

*Formulario F2 versión: 08 Ago. 04*

**Sección F2.1 Encuesta de desembarque, pesquera**

**Nombre del barco o propietario:** \_\_\_\_\_

**Lugar de desembarque:** \_\_\_\_\_

**Posición del lugar de desembarque:** \_\_\_\_\_ **Lat.** \_\_\_\_\_ **Long.** \_\_\_\_\_

**Lugar de residencia:** \_\_\_\_\_

**Características del barco:**

Eslora \_\_\_\_\_ m Puntal: \_\_\_\_\_ m Manga: \_\_\_\_\_ m

Potencia del motor: \_\_\_\_\_ HP

Número de tripulantes: \_\_\_\_\_

Número de propietarios de la embarcación: \_\_\_\_\_

**Clasificación de la pesca:**

*(a llenar por*

**UNIPESCA)**

**Zona de pesca:** estero \_\_\_\_\_ laguna \_\_\_\_\_ mar abierto \_\_\_\_\_ *(Marcar con X lo correcto)*

distancia máxima del puerto: \_\_\_\_\_ millas/km *(subrayar la escala utilizada)*

profundidad media de pesca: \_\_\_\_\_ brazas/metros *(subrayar la escala utilizada)*

posición: \_\_\_\_\_ Lat. \_\_\_\_\_ Long. \_\_\_\_\_

cuadrícula *(extremo inferior derecho LatLong)*: \_\_\_\_\_

**Marea prevaleciente:**

decreciente(vaciante) \_\_\_\_\_ creciente \_\_\_\_\_ pleamar \_\_\_\_\_ bajamar \_\_\_\_\_ *(Marcar con X lo correcto)*

Fecha de salida: \_\_\_\_\_ hora de salida: \_\_\_\_\_

Fecha de llegada: \_\_\_\_\_ hora de llegada: \_\_\_\_\_

**Artes de pesca utilizadas y número de lances**

Cantidad de trasmallos: \_\_\_\_\_

Trasmallo con \_\_\_\_\_ nudos/cuarta *(luz de malla \_\_\_\_\_ cm, lo llena UNIPESCA)*

Longitud del trasmallo: \_\_\_\_\_ m

Altura del trasmallo: \_\_\_\_\_ m

Número de lances de trasmallos: \_\_\_\_\_

Duración promedio de cada lance: \_\_\_\_\_ hs.

Atarraya con \_\_\_\_\_ nudos/cuarta *(luz de malla \_\_\_\_\_ cm, lo llena UNIPESCA)*

Atarraya de altura \_\_\_\_\_ cuartas *(altura \_\_\_\_\_ cm, lo llena UNIPESCA)*

**Nombre del encuestador:**

\_\_\_\_\_

**Anexo No. 6. Boleta No.1, datos de desembarque para la pesca de camarón.**



<i>Litopenaeus vannamei</i>														
Tipo de embarcación														
Mediana Escala							Artesanal					Subsistencia		
Estadio														
Largo mm	G1	G2	G3	G4	G5	Total	G1	G2	G3	G4	G5	Total	G1	Total
65													6	6
70													12	12
75													13	13
80													32	32
85													31	31
90													41	41
95													18	18
100													11	11
105													2	2
110	1	3	1			5							3	3
115	2	2				4	1						1	1
120		2	1	2		5								
125	1	4	2			7								
130	1	4	2	1		8		1					1	
135		4	7			11			1				1	
140		9	3	3	2	17		1	2				3	
145		4	16	2	3	25		2		1			3	
150	1	11	17	16	9	54		3	3	2			8	
155		5	19	18	12	54			3	7	2		12	
160		6	22	39	7	74			1	2			3	
165		10	20	49	8	87		1	2	5			8	
170		7	31	39	10	87				6			6	
175		4	19	30	5	58			2	3			5	
180		2	7	36	7	52				3			3	
185		6	6	11	4	27								
190		3	3	9	4	19				1			1	
195		2	2	3	5	12				1			1	
200			2	5	1	8								
205					1	1								
Total	6	88	180	263	78	615	1	8	14	31	2	56	170	170

**Anexo No. 8.** Tabla de datos de *Litopenaeus vannamei*.

<i>Litopenaeus stylirostris</i>																		
Tipo de embarcación																		
Largo mm	Estadio	Mediana Escala					Artesanal						Subsistencia					
	G1	G2	G3	G4	G5	Total	G1	G2	G3	G4	G5	Total	G1	G2	G3	G4	G5	Total
55																		
60													2					2
65													5					5
70													20					20
75													19					19
80													41	1				42
85													70					70
90													136					136
95							1					1	176					176
100													196					196
105	1					1							167					146
110													179					179
115		1				1							130					130
120		3	1			4							117					117
125	2	2	1	1		6							76	5				81
130	1	3	4			8		1				1	50	4				54
135	1	5	4			10							36	2				38
140			5			5							8	2	1			11
145		3	8			11							2	1				3
150		3	4		1	8												
155		1	2	1	2	6				1		1						
160		1	3	3		7			1			1						
165		2	7	1	1	11												
170		1	5	1	1	8												
175			3	3		6												
180		1	7	2	3	13												
185		3	4	4	2	13												
190		1	6	6	1	14												
195		2	5	7	1	15												
200			5	1	1	7												
205		1	2	3	1	7												
210			3	1		4												
215			1			1												
220			1	2		3												
225					2	2												
Total	5	33	81	36	16	171	1	1	1	1		4	1430	15	1			1425

**Anexo No. 9.** Tabla de datos de *Litopenaeus stylirostris*.