



**UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
CARRERA DE BIOLOGÍA MARINA**

**“COMPARACIÓN DE PRODUCCIÓN LARVARIA DE  
DISTINTAS MADURACIONES EN EL LABORATORIO  
INCAMAR-ALFAMARINA, SAN PABLO-PROVINCIA DE  
SANTA ELENA”**

**TRABAJO PRÁCTICO  
Previo a la obtención del título de  
Biólogo marino**

**AUTOR  
GÈNESIS LISSETTE ORRALA SANDOVAL**

**TUTOR  
BLGA. DADSANIA RODRÍGUEZ, M. Sc.  
LA LIBERTAD – ECUADOR**

**2021**



UPSE

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Firmado electrónicamente por:  
**MAYRA MAGALI  
CUENCA ZAMBRANO**

---

Blga. Mayra Cuenca Zambrano, Mgt.

Decana

Facultad de Ciencias del Mar



Firmado electrónicamente por:  
**JIMMY AGUSTIN  
VILLON MORENO**

---

Ing. Jimmy Agustin Villón Moreno

Director

Carrera de Biología Marina

---

Blga. Dadsania Rodriguez, M.Sc.

Docente Tutor



Firmado electrónicamente por:  
**DOUGLAS  
FRANKLIN VERA  
IZURIETA**

---

Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc.

Docente de Área

## DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los datos ideas y resultados expresados en este trabajo de practico, me corresponden exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la Srta. Génesis Lissette Orrala Sandoval y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena



---

Srta. Génesis Orrala Sandoval

CI. 0928072743

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme fortaleza, perseverancia, salud, sabiduría y fortaleza para no decaer y poder continuar en cada meta que me eh propuesto a lo largo de mi carrera como estudiante.

A mis padres, quienes me han brindado siempre su apoyo incondicional en todo momento para poder cumplir todas mis metas propuestas, a mis hermanos que siempre me dan ánimos en todo momento y poder ser un gran ejemplo para ellos.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena y a cada docente que forma parte de las carreras de Biología Marina y Biología, que me han enseñado y apoyado en diferentes situaciones tanto académicas como personales, brindándome asesoría profesional y consejos que no me hicieron decaer en el transcurso de la carrera.

A mi tutora de Tesina Blga. Dadsania Rodríguez, M.Sc., por brindarme su amistad, apoyo y el asesoramiento necesario para que esta investigación se llevara a cabo.

De igual manera me gustaría agradecer a la Blga. María Herminia Cornejo Rodríguez, PhD., por su tiempo, dedicación y enseñanza que me guiaron en el camino de la excelencia.

A mi compañero Andrés Goya por brindarme su confianza, apoyo incondicional en mi formación profesional, ayudándome con ideas valiosas en lo que respecta mi tema de investigación.

Al Técnico Reinaldo Tómalá quien me ha brindado su experiencia sobre el mundo de larvicultura desde el momento que realice mis Practicas Pre profesionales y en la actualidad trabajando de la mano como Asistente en producción de las larvas en el laboratorio APCORLAB (JAMBELI), cada Corrida es un aprendizaje nuevo, a base de revisión, obtener y sacar producciones excelentes estaré agradecida siempre por su paciencia, dedicación y su disposición en enseñar.

# ÍNDICE GENERAL

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	5
<b>RESUMEN</b> .....	9
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	3
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
<b>3. MARCO TEÓRICO</b> .....	5
3.1 TAXONOMÍA.....	5
3.2 BIOLOGÍA DE LA ESPECIE.....	5
3.3 MORFOLOGÍA DE LA ESPECIE CULTIVADA.....	7
3.4 SISTEMA DE CULTIVO.....	9
3.5 PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS.....	10
3.5.1 TEMPERATURA .....	10
3.5.2 SALINIDAD .....	11
3.5.3 OXÍGENO .....	11
3.5.4 pH.....	12
3.5.5 ALCALINIDAD.....	12
3.6 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES .....	12
3.6.1 PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS .....	12
3.6.2 CARBOHIDRATOS .....	13
3.6.3 LIPIDOS.....	13
3.7 ESTADIOS LARVARIOS.....	14
3.7.1 ALIMENTACIÓN EN LOS ESTADIOS LARVARIOS.....	15
3.7.2 ENFERMEDADES BACTERIANAS EN SISTEMAS DE CULTIVOS .....	16
<b>4. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	18
4.1 ÁREA DE ESTUDIO .....	18
4.2 DESINFECCIÓN Y LLENADO DE TANQUES DE AGUA SALADA DE MAR... 20	20
4.3 PREPARACIÓN PARA SIEMBRA DE NAUPLIOS V .....	20
4.4 SIEMBRA DE NAUPLIOS V .....	21
4.5 TRANSFERENCIA DE LARVA.....	21
4.6 ALIMENTO VIVO.....	22
4.7 ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL.....	23
4.8 COMPARACIÓN DE LARVA SEMBRADA VERSUS COSECHADA .....	26

4.9	PARÁMETROS EN LOS TANQUES DE CULTIVO .....	26
<b>5.</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.</b> .....	<b>27</b>
5.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS FASES LARVIARIAS DEL CAMARÓN .....	27
5.2	DATOS DE LARVAS SEMBRADAS .....	31
6.2	CONTROL DEL CRECIMIENTO EN LAS LARVAS .....	31
6.3	PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA DE CADA ESTADO EN DISTINTAS MADURACIONES.....	32
6.4	DATOS DE LARVA COSECHADA .....	33
6.4.1	COMPARACIÓN DE CANTIDADES DE LARVAS SEMBRADAS VERSUS LARVAS COSECHADAS .....	34
6.4.2	PARÁMETROS FÍSICOS.....	35
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>37</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍAS</b> .....	<b>38</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>42</b>

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b>	Densidad de algas por cada estadio .....	25
<b>Tabla 2:</b>	Alimentación en el estadio de Nauplio V .....	42
<b>Tabla 3:</b>	Alimentación en el estadio de Zoea I .....	43
<b>Tabla 4:</b>	Alimentación en el estadio de Zoea II.....	44
<b>Tabla 5:</b>	Alimentación en el estadio de Zoea III.....	44
<b>Tabla 6:</b>	Alimentación en el estadio de Mysis I.....	45
<b>Tabla 7:</b>	Alimentación en el estadio de Mysis II.....	46
<b>Tabla 8:</b>	Alimentación en el estadio de Mysis III.....	46
<b>Tabla 9:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 1 .....	47
<b>Tabla 10:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 2 .....	47
<b>Tabla 11:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 3 .....	48
<b>Tabla 12:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 4 .....	48
<b>Tabla 13:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 5 .....	49
<b>Tabla 14:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 6 .....	49
<b>Tabla 15:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 7 .....	50
<b>Tabla 16:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 8 .....	50
<b>Tabla 17:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 9 .....	51
<b>Tabla 18:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 10 .....	51
<b>Tabla 19:</b>	Alimentación en el estadio de Post-larva 11 .....	52
<b>Tabla 20:</b>	Datos reportados de temperatura .....	53
<b>Tabla 21:</b>	Datos reportados de Ph.....	54

<b>Tabla 22</b> : Cantidad de larvas sembradas y distribuidas en los 27 tanques.....	<b>31</b>
<b>Tabla 23</b> : Conteo de larvas en los diferentes estadios.....	<b>32</b>
<b>Tabla 24</b> : Cantidad de larvas cosechas en los 27 Tanques.....	<b>34</b>

## ÌNDICE DE GRAFICOS

<b>Grafico 1</b> : Supervivencia de cada estadio larval de diferentes maduraciones .....	<b>32</b>
<b>Grafico 2</b> : Comparación de las larvas sembradas versus larvas cosechadas .....	<b>35</b>
<b>Grafico 3</b> : Supervivencia y mortalidad de la larva en toda la corrida .....	<b>35</b>
<b>Grafico 4</b> : Datos de temperatura durante la corrida .....	<b>36</b>
<b>Grafico 5</b> : Datos del pH durante la corrida .....	<b>36</b>

## ÌNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> : Camarón blanco <i>P. vannamei</i> .....	<b>5</b>
<b>Figura 2</b> : Ciclo biológico del camaron <i>P. vannamei</i> .....	<b>6</b>
<b>Figura 3</b> : Morfología externa del camarón <i>Penaeus vannamei</i> .....	<b>7</b>
<b>Figura 4</b> : Morfología Interna del camarón <i>Penaeus Vannamei</i> .....	<b>9</b>
<b>Figura 5</b> : Ciclo de producción de <i>Penaeus vannamei</i> .....	<b>10</b>
<b>Figura 6</b> : Estadios larvarios del camarón .....	<b>15</b>
<b>Figura 7</b> : Masivo de Tetraselmis .....	<b>16</b>
<b>Figura 8</b> : Ubicación del laboratorio de larvas Incamar S.A. a) Vista espacial del laboratorio.....	<b>18</b>
<b>Figura 9</b> : Croquis de cómo se encuentra distribuido cada departamento del Laboratorio Incamar.....	<b>19</b>
<b>Figura 10</b> : Siembra de Nauplios.....	<b>21</b>
<b>Figura 11</b> : A) Pesca de larva PL4, B) Larva pescada y C) Conteo de larvas (Pelegramo).....	<b>22</b>
<b>Figura 12</b> : A) Hidratación de artemia, B) Descapsulación de artemia y C) Artemia decapsulada .....	<b>23</b>
<b>Figura 13</b> : <b>A)</b> Mezcla de insumos, <b>B)</b> Tamización del alimento y <b>C)</b> Litros del alimento .....	<b>24</b>
<b>Figura 14</b> : Tabla diaria de parámetros .....	<b>26</b>
<b>Figura 15</b> : Estadio Nauplio V .....	<b>27</b>
<b>Figura 16</b> : Estadios de Zoea .....	<b>28</b>
<b>Figura 17</b> : Estadios de Mysis .....	<b>29</b>
<b>Figura 18</b> : Estadios de Post-larvas .....	<b>30</b>

## RESUMEN

En el presente trabajo se analizó los procesos que se desarrollan en la producción de larvas de camarón en el laboratorio INCAMAR, San Pablo – Santa Elena en la base Alfamarina. El laboratorio posee una gran trayectoria en la producción y venta de post larvas de camarón blanco (*Penaeus vannamei*). El período de recopilación de datos referente a la producción en el laboratorio se llevó a cabo en los meses de marzo–mayo del 2019, los mismos que se utilizaron posteriormente para la obtención del porcentaje de producción de post larvas en diferentes maduraciones y así obtener una larva de calidad. Se sembró alrededor 50 millones de larvas obteniéndose una cosecha de 40 millones de post larvas durante una corrida equivalente a un 83% de supervivencia y producción las 3 maduraciones que presentaron el mismo protocolo de alimentación y revisión tuvieron diferentes porcentajes de sobrevivencia , que al final se obtuvo una larva de calidad y que estas van hacer encaminadas a seguir su proceso en camaroneras, los parámetros de temperatura y pH se mantuvieron en rangos óptimos 31.33 °C a 33.16 °C y el pH de 7.1 a 7.18. Los resultados obtenidos demuestran que el laboratorio cuenta con una planificación rigurosa de actividades diarias y de producción, enfatizando en el monitoreo de calidad de agua, limpieza, desinfección del área, mantenimiento de materiales, equipos y tanques, alimentación diaria, demostrando que los procedimientos descritos en este documento funcionan en la actualidad para una producción exitosa.

**Palabras claves:** *Penaeus vannamei*, larvicultura, temperatura, limpieza

# 1. INTRODUCCIÓN

La acuicultura es un tema que ha atraído la atención de muchos, por motivos de que se considera como un método de compensación para los estancamientos de capturas mundiales de peces e incrementar el suministro de proteína animal, a su vez se considera como una acción de desarrollo para las comunidades pesqueras; en la actualidad está generando importantes inversiones (Godínez-Siordia et al., 2011).

La cría de peces, crustáceos, moluscos y plantas (algas y otras especies vegetales marinas), no es algo de desarrollo actual (Orvay, 1993); los romanos criaban ostras y, por más de 3000 años los chinos han «cultivado» peces en estanques construidos para éste propósito, en los arrozales inundados; tal como se sigue realizando en Tailandia, China, Malasia y Filipinas para el consumo de los aldeanos. Actualmente se considera un buen negocio para invertir (Serrano, 2014)

La acuicultura se expandió notablemente a partir de 1984 y continúa creciendo hasta hoy en día, donde la producción de acuicultura corresponde en su mayoría de crustáceos, moluscos y peces, la misma que ha adquirido gran importancia (Sanabria, 2016). Por ejemplo, a comienzos de la década de los noventa cerca de 25% de la producción mundial de salmón provenía de la acuicultura y la tendencia actual es una creciente contribución al sector. Dentro de este mismo contexto la producción mundial de mejillones y almejas ha aumentado en 60% y la de veneras en más de 300%; además, cerca de la mitad de la producción mundial de camarones provienen de la acuicultura (Orvay, 1993).

Una de las principales especies de crustáceos utilizada en la acuicultura es el *Penaeus vannamei* Boone (1931), cuya producción ha aumentado desde las últimas décadas, esto con relación a los otros grupos, específicamente el pecuario, presentando características que la han hecho efectiva para criarlas en laboratorios como, por ejemplo: su resistencia a variaciones ambientales (temperatura y salinidad). Algunos investigadores han centrado su atención en la camaronicultura de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*), a fin de

incrementar la producción mediante la aplicación de técnicas de cultivo con una base científica (Cazali, 2006; Palacios, 2016).

El cultivo de camarón se inició a finales de la década de los años 60 con cultivos fundamentalmente extensivos y una producción promedio anual de 12.000 toneladas métricas en 1979, la misma que se incrementó rápidamente hasta alcanzar 110.000 toneladas métricas en 1991 (Ruales et al., 2007). Hoy al 2020, la producción alcanza 650.000 toneladas métricas y continua siendo una industria con un alto interés ya que ha sido y es una gran fuente de empleo y, generadora de divisas para el país (Santamaria, 2009), es decir que, su importancia económica ha sido clave en el mercado mundial.

La producción de camarón blanco se inicia en laboratorios de maduración desde el desove, paso a post-larva, y se divide posteriormente en aquella que culmina con el engorde y maduración (Bello, 2014) y otra con la venta y traslado de esta postlarvas a piscinas de producción. En el primer caso se encuentra el laboratorio Incamar S.A en la comuna de San Pablo provincia de Santa Elena, con dos áreas de producción, en la primera se cultiva de microalgas y en la segunda larvas de camarón en dos instalaciones base (Incamar y Alfamarina) Este laboratorio se destaca por una amplia experiencia en la producción y venta de post-larvas, de excelente calidad para el sector camaronero.

Este documento presenta una síntesis de los resultados obtenidos durante 2 meses en los mencionados laboratorios, de los que se describe detalladamente su manejo durante el proceso de producción de larva, donde se incluye los sistemas de alimentación, toma de parámetros de calidad de agua y, los respectivos procedimientos en las cosechas; además se compara la producción de las maduraciones sembradas de ambos Laboratorios.

## 2. JUSTIFICACIÓN

A nivel Mundial, el cultivo de camarón es una de las actividades que genera altos ingresos económicos para los países que lo cultivan, siendo este organismo una de las especies más significativas por su relativa facilidad y por los volúmenes que pueden llegar a alcanzar a ser cultivadas en laboratorios de producción.

Mientras que ,a nivel local el sector camaronero forma parte importante e imprescindible de la balanza comercial en el país, siendo uno de los principales recursos que se exporta en el Ecuador: esta importancia radica en el desarrollo de productos y materia prima, así como en la ciencia y tecnología destinadas para la producción y por otro lado aquella que va a satisfacer la demanda de las industrias camaroneras a nivel nacional e internacional.

Es trascendental disponer de protocolos estandarizados para garantizar una adecuada producción, donde variaciones como temperatura salinidad y ph tengan un rango adecuado para el desarrollo de cada estadio larvario, lo cual permite tener un control diario por parte del técnicos y operarios del laboratorio que los lleva a obtener mejores resultados. Cabe recalcar que mantener las mejores condiciones del medio en los primeros estadios favorecera el desarrollo de organismos resistentes capaces de sobrevivir a las diferentes variaciones ambientales que se presenten en cualquier momento dentro de los tanques del laboratorio de larvas.

La investigación del proyecto está dirigida a reconocer los mecanismos que se emplean en cada paso de desarrollo de la larva de camarón, así como también, encontrar soluciones a los problemas que se podrían estar desarrollando en el proceso de cambio de estadiao través de la comparación de las producciones de las distintas maduraciones dentro de una corrida en el laboratorio Incamar base Alfamarina.

# OBJETIVOS

## 2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la producción de cultivo de larvas de camarón *Penaeus vannamei* de distintas Maduraciones en el laboratorio Incamar base Alfamarina mediante el monitoreo diario del organismos, parámetros físico-químicos y alimentación.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las diferentes fases del camarón blanco (*Penaeus vannamei*) en la producción por medio de observación macro y microscópica.
- Analizar diariamente los parámetros físico-químicos (temperatura- pH) que regulan la actividad del organismo.
- Describir la dieta de cada estadio larvario y su relación con el crecimiento.
- Comparar la cantidad de larvas sembradas versus las cosechadas de las diferentes maduraciones para la estimación del rendimiento de la producción.

### 3. MARCO TEÓRICO

Los camarones por su alto valor comercial son considerados de gran importancia en el ámbito mundial, tanto para las pesquerías como para el cultivo. La explotación y manejo de recursos naturales es más eficiente en la medida en que se tengan mejores conocimientos sobre su biología y ecología. Para la acuicultura esta información es fundamental. El cultivo de cualquier organismo requiere conocer los aspectos relacionados con su anatomía, alimentación y reproducción (Rosenberry, 2004).

#### 3.1 TAXONOMÍA

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Subfilo: Crustaceo

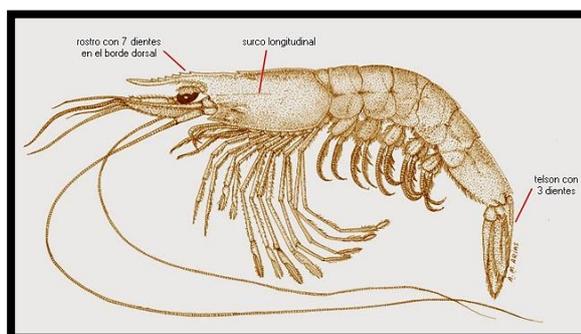
Clase: Malacostraca

Orden: Decapoda

Familia: Penaeidae

Género: *Litopenaeus*

Especie: *P. vannamei* (Boone, 1931)



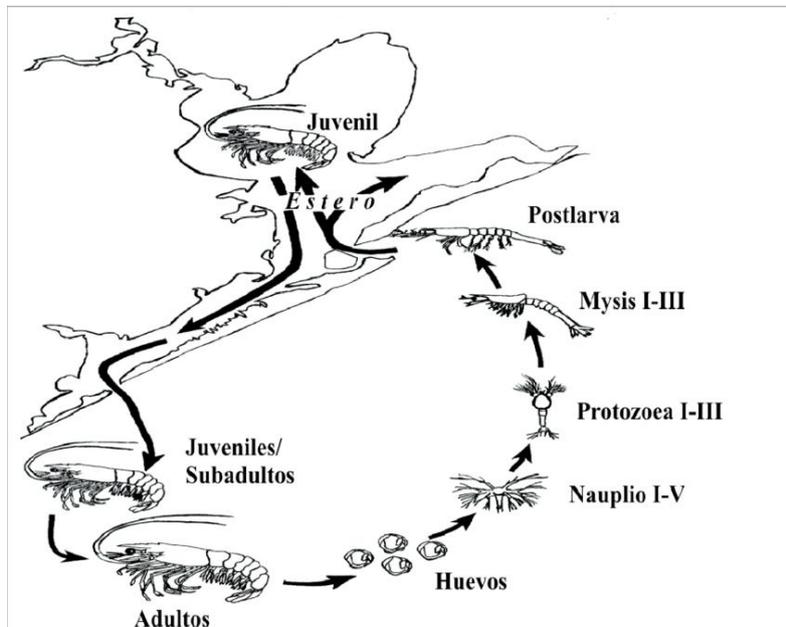
**Figura 1:** Camarón blanco *P. vannamei*  
Fuente: WoRMs, 2016

#### 3.2 BIOLOGÍA DE LA ESPECIE

Las especies del subgénero *Litopenaeus* son catádromos, es decir, se reproducen en el mar, pero ingresan a lagunas litorales para su crecimiento y desarrollo. Los adultos copulan y desovan en aguas oceánicas a profundidades entre 18 y 27 metros. El macho se une a la hembra abrazándola por el frente y deposita el espermatóforo a la salida de la abertura genital de la hembra, la cual desova y rompe el espermatóforo para que se efectúe la fecundación (Echeverría et al., 2002).

Los huevos fecundados son expulsados al agua en cantidades de 500,000 y 1,000,000 por cada hembra, estos van al fondo y eclosionan dando origen al Nauplio (Canales & Martínez, 2010). Este Nauplio presenta 5 subestadios y se alimenta de las reservas contenidas en el vitelo, posteriormente se transforma en una protozoa (zoea primitiva) que presenta 3 subestadios y se alimenta de microalgas y permanece en aguas oceánicas por alrededor de 3 semanas. La siguiente fase es la de Mysis que también se compone de 3 subestadios, cambiando sus hábitos alimentarios a carnívora, por lo general se alimenta de larvas de otros micro crustáceos. Finalmente, se produce una última metamorfosis para dar lugar a la post larva, que se considera ya un organismo completo con las mismas estructuras anatómicas de un adulto. La post larva alcanza el sistema estuarino donde el agua es salobre (agua con un porcentaje de agua salada y agua dulce) y en este medio se desarrollan hasta juveniles (Echeverría, 2002).

La distribución natural del *Litopenaeus vannamei*, se extiende de las Costas del Pacífico de México hasta la parte norte de Perú y también son organismos eurihalinos, es decir, organismos capaces de osmorregulación en un rango de salinidad relativamente amplio (Bello, 2014), como se muestra en la Figura 2.



**Figura 2:** Ciclo biológico del camarón *P. vannamei*  
Fuente: Ernesto A Chávez (2010)

### 3.3 MORFOLOGÍA DE LA ESPECIE CULTIVADA

#### Morfología externa

El camarón como todos los crustáceos se caracterizan de un exoesqueleto rígido con adelgazamientos en las articulaciones que facilitan su movimiento. El crecimiento lo logran a través de cambios de este exoesqueleto en un proceso conocido como muda. De forma general el cuerpo de un camarón está dividido en cefalotórax y abdomen:

- **Cefalotórax:** Consiste en la fusión de la cabeza con el tórax donde encontramos todos los apéndices sensoriales pareados como antenas, anténulas y ojos pedunculados. También encontramos las mandíbulas, maxilas, maxilulas y tres pares de maxilípedos. Estos últimos formaban parte del tórax, pero con la evolución desplazaron hacia la cabeza para constituir apéndices alimenticios junto con las mandíbulas y maxilas. Como parte del tórax encontramos 5 pares de apéndices torácicos, que tienen función raptora (desplazarse en el fondo) y para manejar el alimento (Figura 3).
- **Abdomen:** El abdomen está dividido en 6 segmentos, cada uno posee un par de apéndices natatorios llamados pleópodos. La región Terminal del abdomen está constituida por 4 pares de urópodos y el telson que tiene funciones defensivas (Figura 3) (CENAIM-ESPOL, 2000).

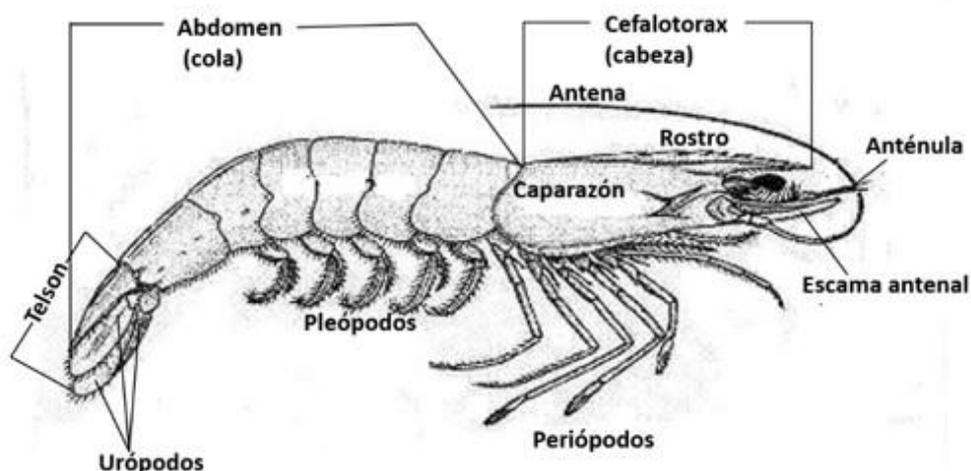
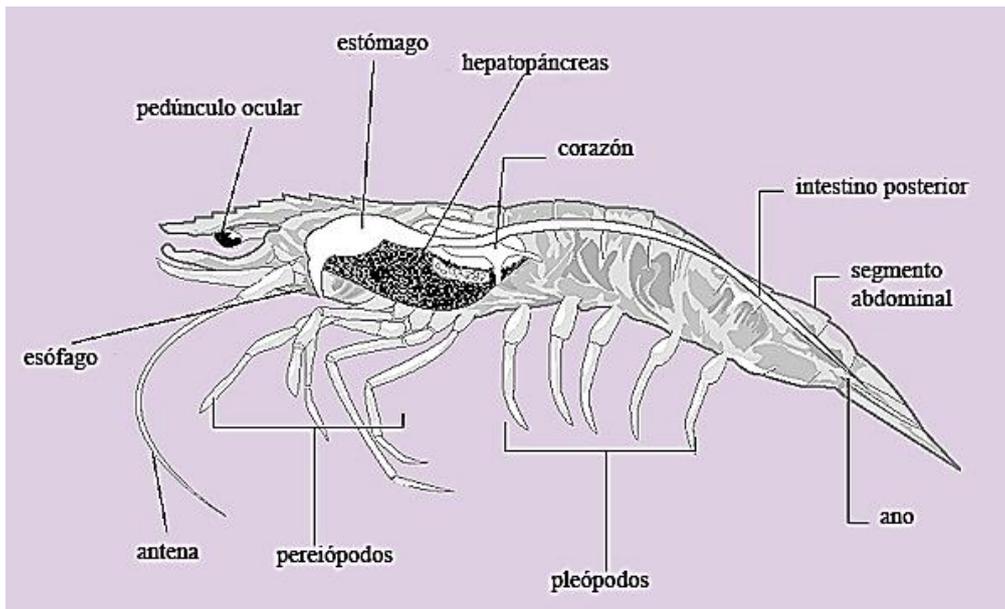


Figura 3: Morfología externa del camarón *Penaeus vannamei*  
Fuente: Martínez (2014)

## Morfología Interna

El camarón tiene varios sistemas de órganos que son el soporte de vida:

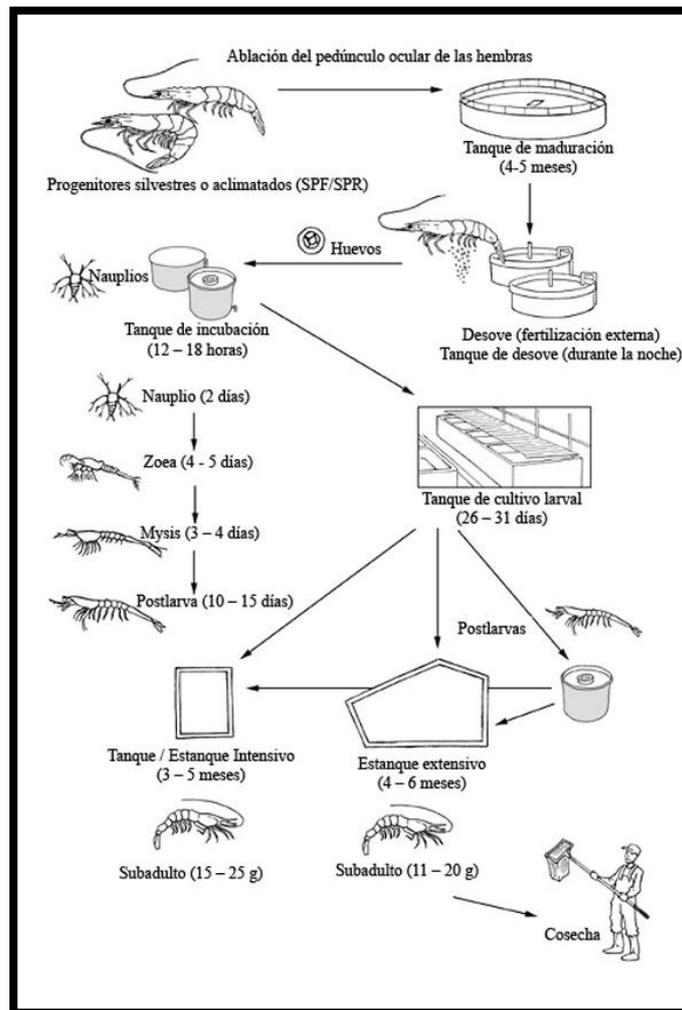
- **Sistema respiratorio:** Está formado por branquias que se encuentran ubicadas a ambos costados del cefalotórax. Su función es la de proveer oxígeno disuelto al organismo a través de la difusión desde el agua. La circulación del agua a través de las branquias se realiza por movimientos vibratorios de una rama externa de las maxilulas. Esta circulación es indispensable para una buena oxigenación.
- **Sistema circulatorio:** Está formado por un corazón y una serie de vasos sanguíneos que irrigan los diferentes órganos para llevar oxígeno y sustancias nutritivas. También transportan sustancias tóxicas para ser eliminadas por el camarón.
- **Sistema reproductivo:** Son de sexos separados. Los machos tienen testículos en la región torácica en forma alargada prolongándose hacia el abdomen. Los espermatozoides se descargan en la base del quinto par de apéndices torácicos en una masa que se denomina espermatóforo. Las hembras tienen un par de ovarios localizados de forma similar a los testículos en los machos, la parte terminal de cada oviducto se transforma en un receptáculo seminal llamado télico entre el tercer y quinto par de apéndices torácicos. En los camarones existe un cortejo pre-copulatorio y el apareamiento ocurre inmediatamente después de que la hembra ha completado su muda pre-adulta.
- **Sistema digestivo:** Comprende un esófago corto, estómago y un largo intestino que recorre todo el abdomen que termina en la base del telson y se abre al exterior en el ano. Anexo al estómago encontramos el hepatopáncreas, órgano de vital importancia en la digestión de alimentos y procesamiento de sustancias nutritivas
- **Sistema nervioso:** Está constituido por un cordón principal ventral, a partir del cual se ramifican extensiones nerviosas a cada uno de los apéndices (Figura 4) (CENAIM-ESPOL, 2000).



**Figura 4:** Morfología Interna del camarón *Penaeus Vannamei*  
 Fuente: Martínez (2014)

### 3.4 SISTEMA DE CULTIVO

Los camarones son alimentados hasta cubrir sus requerimientos nutricionales en base al porcentaje de la biomasa, los alimentos concentrados específicamente elaborados para este fin; además, importantes cantidades de agua son demandadas para realizar recambios de agua y en muchos de los casos se utiliza aireación suplementaria. Las modalidades de producción varían, pero existe una práctica muy generalizada y denominada “Dos Fases de Producción”, donde las post larvas son cultivadas a altas densidades en pequeños estanques denominados “Pre-criaderos” donde se inicia el ciclo productivo. Posteriormente, los juveniles son transferidos a estanques de mayor tamaño donde se desarrolla el 80% del cultivo hasta el momento de la cosecha fina (Kawahigashi, 2000) tal como se muestra en la (Figura 5).



**Figura 5:** Ciclo de producción de *Penaeus vannamei*  
Fuente: FAO (2006)

### 3.5 PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Las aguas poco profundas de las costas, así como las de los estanques de cultivo, están frecuentemente sometidas a variaciones de parámetros físicoquímicos, tales como la temperatura, salinidad, concentraciones de oxígeno disuelto, pH y nutrientes disueltos, todos ellos de suma importancia para el óptimo desarrollo de los organismos cultivados (Uriarte, 2008).

#### 3.5.1 TEMPERATURA

Los camarones peneidos y en especial los del Género *Penaeus*, requieren para su desarrollo temperatura de alrededor de 25°C, aunque son capaces de soportar temperaturas menores, a 18°C. No obstante, dejan de alimentarse y a 12°C y entran en un estado de vida latente, lo cual es aprovechado para el

transporte de reproductores a lugares distantes. A temperaturas mayores de 30°C pueden presentarse camarones “acalambrados” ya que el metabolismo puede llegar a acelerarse demasiado (Auro, 2006). La medición de la temperatura se lleva a cabo por medio de termómetros y el parámetro debe medirse tanto en la superficie como en el fondo, dependiendo del área del estanque se deberá hacer en las cuatro esquinas, en la parte media de los cuatro lados y en la región central (Auro & Ocampo, 2006).

Es obligatorio mantener una temperatura de 31°C a través del proceso de eclosión. Una reducción en la temperatura, retrasaría inexorablemente la eclosión. Al contrario, en caso de registros de temperatura más altos, se produce la cocción de los huevos, ocasionando pérdidas directas (Garnica, 2016).

### **3.5.2 SALINIDAD**

La salinidad es la cantidad total de materia sólida disuelta en un Kg de que, La salinidad del agua de mar es de 35 ppm +/- 3 ppm, sin embargo, la salinidad encontrada en los estanques de cría puede variar mucho. Los rangos de tolerancia de la salinidad para los camarones son muy amplios y pueden sobrevivir de 0 ppm hasta 50 ppm, sin embargo, el rango de crecimiento óptimo es de un promedio de 15 a 25 ppm (FAO, 1989; Kawahigashi, 2000).

### **3.5.3 OXÍGENO**

El oxígeno disuelto es un factor ambiental regulador del metabolismo de los camarones (Rosas et al., 1998). Su papel regulador está dado por la participación directa en la obtención de energía a partir de la respiración, por la fosforilación oxidativa. En este proceso, el oxígeno es el último aceptor de electrones de la cadena respiratoria, permitiéndoles a los camarones, y en general a los organismos aerobios, aprovechar al máximo la energía contenida en los enlaces de las moléculas de carbono que son metabolizadas por el ciclo de Krebs (ciclo de los ácidos tricarboxílicos) (Meyer, 2004).

El género *Litopenaeus* requiere concentraciones de oxígeno disuelto mayor a 3 y óptimamente alrededor de 5 mg/L. La cantidad de oxígeno disuelto en el agua determina la densidad de carga del sistema. El exceso de oxígeno puede ser perjudicial y causar la enfermedad conocida como burbujas de gas (Auró, 2006)

### **3.5.4 pH**

El pH es la concentración de iones hidrógeno de una solución. Los valores de 6,5 hasta 9 en el agua, es considerada como buena para el cultivo de camarones. Si el pH es inferior a 5 todo el tiempo, generalmente el agua tendrá ácido sulfúrico y amoníaco considerando que estos son tóxicos el cultivo podría sufrir danos (FAO, 2005).

### **3.5.5 ALCALINIDAD**

La alcalinidad total es la medida de la capacidad del agua de neutralizar ácidos, principalmente bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ), carbonatos ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) e hidróxidos ( $\text{OH}^-$ ). El bicarbonato es la principal forma de alcalinidad (Ching, 2007). Si la alcalinidad es menor de 40 ppm, el camarón tendrá problemas para mudar y si el pH es menor a 7.5, es posible que se pueda observar algo de mortalidad en el cultivo. El rango óptimo de alcalinidad está entre 80 y 100 ppm. Por otro lado, si la alcalinidad es alta (200 -300 ppm) y el pH es mayor de 8.5, el camarón tampoco podrá mudar. Para recuperar los niveles de alcalinidad hay que aplicar cal. También la alimentación incrementa la alcalinidad por la producción de iones de Carbono. La alcalinidad en un estanque de cultivo de *P. vannamei* no debe bajar de 80 mg/L  $\text{CaCO}_3$  para lograr un óptimo crecimiento y buena supervivencia (Limsuwan, 2005).

## **3.6 REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES**

Para el desarrollo óptimo de los camarones, se requiere de compuestos químicos vitales obtenidos del alimento, el cual se transforma una parte en energía y otra parte para la formación de biomasa (Martínez, 1999; Meyer, 2004). El alimento es la fuente de donde se obtiene la energía metabólica, los elementos nutricionales y los componentes estructurales que los camarones requieren como las proteínas, Aminoácidos, carbohidratos y lípidos (Bray 1994).

### **3.6.1 PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS**

Las proteínas son nutrientes esenciales para todos los organismos vivos, usándose continuamente por los animales para el crecimiento y el mantenimiento. Diversos estudios han sido realizados para conocer el requerimiento proteico de varias especies de *Penaeus*, sin embargo, estos han estado dirigidos fundamentalmente hacia la fase postlarval y juvenil. Son

escasos los trabajos encaminados a conocer los requerimientos en larvas, fundamentalmente por las dificultades que se presentan en la elaboración de dietas adecuadas para los estadios de protozoa y mysis (Martínez, 1999).

### **3.6.2 CARBOHIDRATOS**

Los carbohidratos, constituyen la fuente de energía dietética más barata y potencialmente pueden disminuir el uso de la proteína y los lípidos para estos fines. Estos son utilizados como material de estructura, ya que se involucran en la síntesis de quitina necesaria para la formación del exoesqueleto en los insectos y crustáceos (Randall et al., 1998). Son compuestos formados por carbono, hidrógeno y oxígeno (Kawahigashi, 2000) Los camarones están adaptados para producir carbohidratos por vía gluconeogénica (Rosas et al., 2001). La mejor forma en que los carbohidratos sean mejor asimilados por los camarones es cuando estos se incluyen en la dieta en forma de almidón; lo que representa una fuente barata de energía metabólica en los alimentos. Así mismo, se pueden utilizar en lugar de las proteínas y lípidos para proporcionar energía, de tal forma que la proteína adquiere mayor valor utilizándola para el crecimiento, en vez de proporcionar energía (D´Abramo & Conklin, 1995).

### **3.6.3 LIPIDOS**

Los lípidos juegan un rol importante en la nutrición de los camarones, no sólo por ser una fuente importante de energía, sino también fuente de ácidos grasos esenciales, esteroides y fosfolípidos.

Teshima y Kanazawa (1984) estudiaron el requerimiento dietético de lípidos totales en las larvas de *Penaeus japonicus* utilizando aceite de hígado de abadejo y lecitina de soya. Ellos señalan que con niveles entre 6.5-16.5% no se observan diferencias significativas en el crecimiento y la supervivencia. Excesivos niveles de lípidos en las dietas de crustáceos, tienen efectos adversos en su crecimiento y supervivencia (Briggs et al., 1994); sin embargo, algunos de los resultados alcanzados pueden deberse a las diferentes calidades de los lípidos empleados en la confección de alimento.

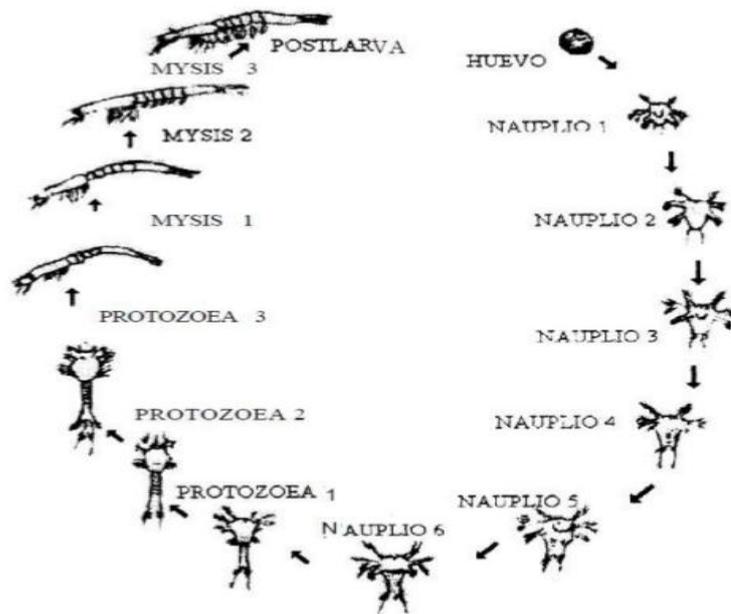
Los camarones peneidos no tienen un definido requerimiento lipídico. El aspecto único de la nutrición de lípidos es el requerimiento de ácidos grasos poliinsaturados, fosfolípidos y esteroides (Shiau, 1998).

Algunos autores han reportado que los fosfolípidos no pueden ser sintetizados por los crustáceos. Se considera a tres ácidos grasos esenciales que son necesarios en la maduración gonádica, desove y post desove de los crustáceos, ya que se ha reportado una influencia positiva en la fecundidad, eclosión y sobrevivencia de huevos y nauplios (Bray et al., 1990; D´Abramo, 1997) El colesterol no lo pueden sintetizar los camarones y debe ser incluido en la dieta (Teshima, 1988).

### **3.7 ESTADIOS LARVARIOS**

Luego de la eclosión del huevo, que dura de 14 a 16 horas después de la fertilización, el estadio larvario siguiente se llama nauplio, donde se subdivide en 5 sub estadios naupliares (Morales, 1990), y toda su fase dura aproximadamente de 40 a 50 horas, poseen un sólo ocelo, y el cuerpo se encuentra indiferenciado. En esta etapa se alimentan de las reservas de vitelo (Morales op. cit.). Después sigue el estadio de zoea, este aparece luego de la quinta metamorfosis de nauplio, esta muda se caracteriza por la diferenciación del cefalotórax con el abdomen y el nado hacia adelante (Edemar et al., 1996). Este estadio consta de tres subestadios y tiene una duración de 4 a 6 días, dependiendo del manejo y la calidad de la larva. A partir de la primera zoea la larva comienza a absorber alimento de la columna de agua, que generalmente consiste en microalgas fitoplanctónicas (Arellano, 1990). Luego del tercer estadio zoea, las larvas mudan, pasando al estadio de mysis, en el cual se puede observar el cuerpo encorvado en la región abdominal y nado mediante contracciones abdominales (Edemar et al., 1996); esta etapa consta de tres subestadios con una duración total de 3 días (Fig.6).

Las larvas en el estadio de mysis pueden ser alimentadas con artemia y rotíferos (Arellano, 1990), en los siguientes tres estadios se desarrollarán poco a poco los pleópodos hasta llegar al estadio de post-larva, donde estos son totalmente funcionales; en esta etapa la post-larva se asemeja a un camarón en miniatura, además usan los pereiópodos para agarrarse y arrastrarse (Edemar, et al., 1996). Se alimentan principalmente con artemia, algas en menor cantidad y dietas artificiales (Arellano, 1990).



**Figura 6:** Estadios larvarios del camarón  
Fuente: Cabanillas (2014)

### 3.7.1 ALIMENTACIÓN EN LOS ESTADIOS LARVARIOS

A partir de los primeros estadios larvarios una buena alimentación es fundamental para el crecimiento, supervivencia y resistencia al estrés de los organismos cultivados, ya que una vez que los nauplios son transferidos a los tanques de cultivo, el alimento que se suministra son microalgas, donde se utilizan cultivos monoespecíficos llevados a cabo por laboratorios dedicados a esta producción. Las algas monoespecíficas más utilizadas son *Thalassiosira pseudonana*, *Thalassiosira weissflogii* y *Tetraselmis* spp,

Estas microalgas son llevadas desde cepas hasta el volumen final en carboys generalmente, por inoculación sucesiva en tanques de volumen cada vez mayor, lo cual se obtiene fertilizando el agua salada esterilizada con las vitaminas y los minerales requeridos por el tipo de alga que se desea cultivar; cuyo medio de cultivo más utilizado es el de Guillard F/2, el cual utiliza una solución de silicato de sodio; otra con nitrato y fosfato; una de hierro, Etileno Diamino Tetra Acetato-EDTA, metales traza y vitaminas. No se debe usar metasilicato de sodio para la producción de *Tetraselmis* (Fig.7), ya que, siendo estas algas móviles el metasilicato afecta a los flagelos, haciendo que estos se le caigan. En los cultivos masivos, por lo regular se mantiene en una concentración de algas de 50,000 a

300,000 cel/ml, donde se hacen conteos frecuentes de concentración, lo cual se lo realiza por medio de una cámara de Neubauer (Calderón, 1993).



**Figura 7:** Masivo de Tetraselmis  
**Autor:** Orrala (2019)

Conforme crecen los organismos, van a necesitar otras fuentes nutricionales que contengan mayores cantidades de proteínas y lípidos. A partir del estadio zoea se utilizan alimentos líquidos, por el motivo de que estos organismos son filtradores y por ello el alimento es diluido en un volumen de agua. En el estadio mysis, las larvas comienzan a alimentarse, por lo que la dieta seca es introducida con un tamaño de partícula entre 100 y 150  $\mu$ , y con niveles nutricionales altos y atractantes lo que permite que el consumo del alimento sea el óptimo, después de esto las larvas comienzan con hábitos carnívoros y se comienza a suministrar una dieta viva, donde se aplican nauplios de artemia, para los estadios de post larva I-V se utiliza dieta seca con un tamaño de 150- 200  $\mu$  junto con una mezcla de dieta líquida y nauplio de artemia congelada o viva. En los estadios siguientes, la post larva V hasta postlarva XI se alimenta con dieta seca con partículas de 250  $\mu$  o más y se sigue proporcionando nauplios de *Artemia salina* vivas.

### **3.7.2 ENFERMEDADES BACTERIANAS EN SISTEMAS DE CULTIVOS**

Entre los problemas graves que afectan al cultivo de camarón están las enfermedades, causadas por la proliferación de bacterias que ingresan y/o están presentes en los estanques. Entre las causas de la presencia y crecimiento de bacterias esta la baja calidad de agua, demasiada materia orgánica en

descomposición, alimento no digerido, entre otros factores; situación que se presenta más en sistemas de cultivo semiintensivo o extensivo. Diversos estudios realizados en laboratorios sobre la presencia de bacterias en los estadios de mysis a post larva han dado como resultado la presencia de *Vibrio* spp., *Pseudomonas* spp. *Aeromonas* spp y *Flavobacterium* spp.

Algunas especies como *Vibrio harveyi*, *V. anguillarum*, *V. Parahaemolyticus* y *V. Vulnificus*, estas especies del género *Vibrio* son las que causan la vibriosis que está asociada a retrasos y mal formaciones en el cuerpo de la larva de camarón y a su vez una alta tasa de mortalidades, lo que se traduce en pérdidas económicas en la larvicultura (Sotomayor, 2000).

## 4. MARCO METODOLÓGICO

### 4.1 ÁREA DE ESTUDIO

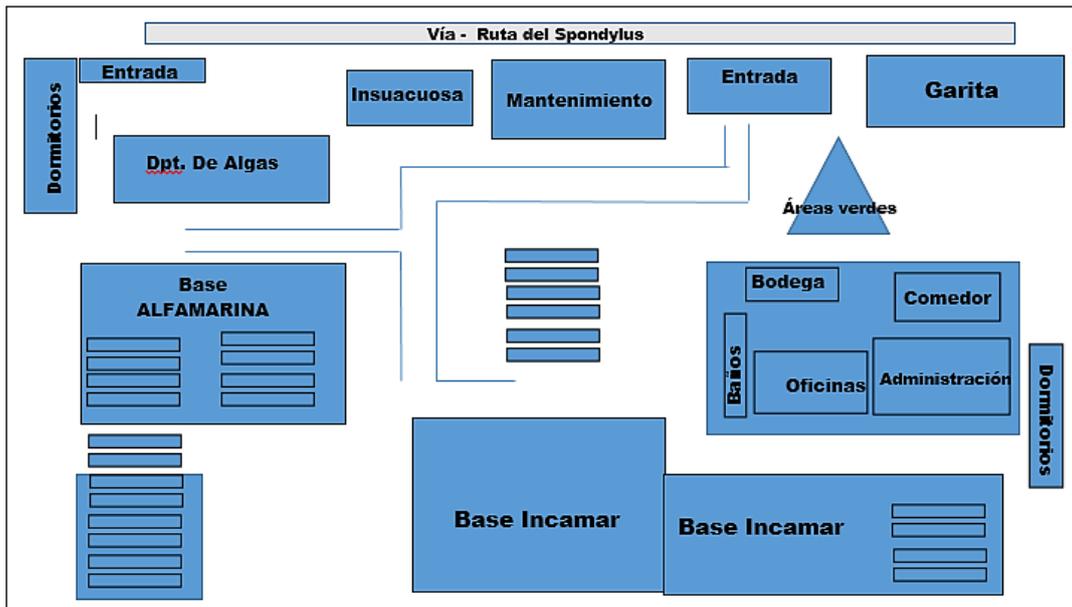
El presente trabajo se realizó en el laboratorio INCAMAR base ALFAMARINA ubicado en la Comuna San Pablo, vía Ruta del Spondylus, Provincia de Santa Elena entre las siguientes coordenadas -2.118882,-80.755874

El laboratorio consta de varios departamentos, tal como se muestra en la (Figura 8) y presentan 26 tanques destinados para el cultivo de larvas, una sala de análisis. Para el tratado de agua dulce consta con 2 reservorios, para el tratado de agua salada 2 reservorios y 4 masivos, mientras que para el departamento de algas tiene un área de analisis,sala de algas en fundas, posee 4 masivos y 6 cilindros donde se realizan repliques de microalgas y finalmente constan con un área para la eclosión de artemia.



**Figura 8:** Ubicación del laboratorio de larvas Incamar S.A. a) Vista espacial del laboratorio  
b) Infraestructura del laboratorio

**Fuente:** Google Earth 2019



**Figura 9:** Croquis de cómo se encuentra distribuido cada departamento del Laboratorio Incamar  
**Autor:** Orrala (2019)

El laboratorio INCAMAR consta de 3 departamentos encargados de llevar a cabo las siguientes funciones (Figura 9):

- **Departamento de Algas:** Producción y venta de algas *Tetraselmis sp* y de *Thalassiosira sp*, desde pequeños cultivos hasta masivos, donde será distribuidos a los departamentos de larvicultura.
- **Departamento de Larvicultura:** Está conformado por 2 departamentos (INCAMAR y ALFAMARINA) destinados a la producción y venta de larvas de camarón blanco *Penaeus vannamei*.
- **Sala de Artemia:** Donde se realizan la descapsulación, limpieza y distribución de nauplios de artemia hacia los tanques, cada base del laboratorio tiene su propia sala de descapsulación.

Para la producción de larvas de camarón se llevan a cabo distintos procesos, los cuales se presentan a continuación.

## **4.2 DESINFECCIÓN Y LLENADO DE TANQUES DE AGUA SALADA DE MAR.**

La desinfección de tanques es un aspecto importante que considerar en una producción de larvas de camarón, puesto que los tanques son el medio donde se van a desarrollar, para aquello, la desinfección se realiza haciendo el llenado de los tanques, en marea alta. Posteriormente, se agrega 50 ppm de cloro y se recirculó el agua durante 24 horas. Luego de las 24 horas se aplica cal P24 a 5 ppm, nuevamente se recircula 24 horas y se deja reposar hasta la decantación alrededor de 12 horas.

Transcurrido el tiempo, se trasladan todos los tanques a un masivo principal y se espera otra decantación de 12 horas. El llenado de los tanques se lo realiza mediante bombeo con puntas instaladas en la playa. Una vez que los tanques están llenos se procede a desclorinar los tanques 3 a 4 horas antes de uso en la siembra con 2.5 ppm de Thiosulfato de Sodio. Después de 15 minutos se agrega 5 ppm de vitamina C. Para el ingreso del agua al tanque se utilizó filtros 1 micra (bolsas de polipropileno). En casos de la presencia de residual de cloro, no fuera efectiva, se recomendaba agregar 2.5 ppm de vitamina C.

## **4.3 PREPARACIÓN PARA SIEMBRA DE NAUPLIOS V**

Finalizando la cosecha de post-larvas de camarón se inicia el proceso de secado, el cual consiste o durante el cual se hace en la limpieza y desinfección de las áreas de producción; esto es, tanques, cilindros, mangueras, y todos los materiales utilizados durante el proceso. Para la desinfección se utiliza ácido muriático a un pH 2, luego se agrega cloro con pH 10. Este procedimiento se lo efectúa un día antes del sembrado. Poco antes de la siembra se enjuagan los tanques con agua tratada y probiótico más vitamina C.

Los tanques de cultivo deben tener una salinidad óptima por lo general se los tiene a salinidad de 31 ppm. Una vez que los tanques se encuentran listos se aplica 2 ppm de vitamina C, 3 ppm de cloruro de potasio y 3ppm de cloruro de sodio, 30 ppm de EDTA y probióticos 5 ppm.

#### 4.4 SIEMBRA DE NAUPLIOS V

La empresa no cuenta con maduración de nauplios por lo que los nauplios son obtenidos de otra empresa. Los nauplios vienen en bolsas plásticas con oxígenos dentro de cajas de cartón. Una vez los nauplios llegan a la empresa se procedió a colocar las fundas en agua de los tanques las bolsas selladas y esperar un transcurso de 1 h para la aclimatación de la temperatura.

Transcurrido el tiempo se agrega 10 ml de disolución de yodo y se espera 3 minutos, esto ayuda a una mejor aclimatación y a limpiar a los organismos de agentes externos. Posteriormente abrir las bolsas plásticas, sembrando en los tanques grandes del (1al 8 y del 20 al 27) 2'500,000 de nauplios en cada uno y en los tanques pequeños del (9-18) 2 millón de larvas en cada uno, como se muestra en la figura 10.



**Figura 10:** Siembra de Nauplios.  
**Autor:** Orrala (2019)

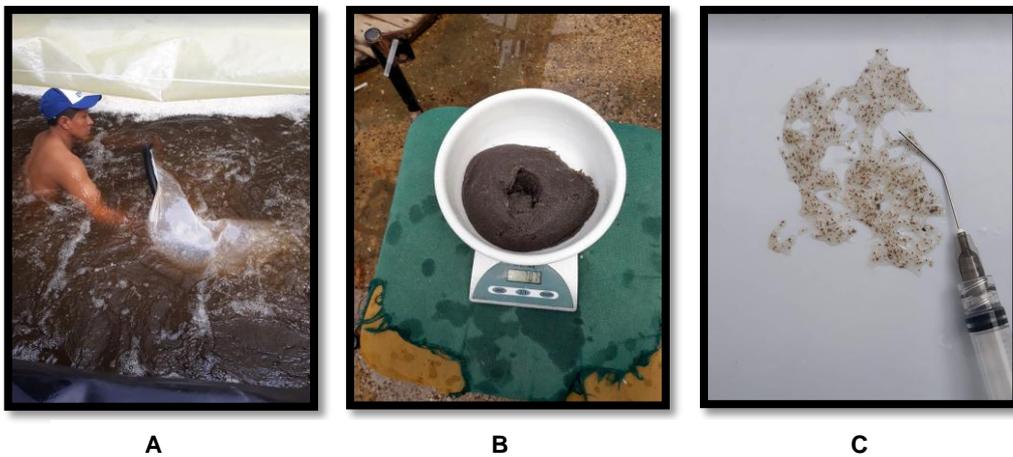
#### 4.5 TRANSFERENCIA DE LARVA

La transferencia de larva se realiza en los estadios de pL4 a pL5.

Se empieza haciendo pelegramo que significa el conteo de larvas de los tanques más grandes ( 1-8) para poder tener un estimado existente de larvas y ver su crecimiento , a medida que se va haciendo conteo se la va colocando en cada tanque , la transferencia tiene la finalidad de evaluar la cantidad de larva que hay para tener valorar cuantos millones se pueden despachar, cabe recalcar que

para cada transferencias esta se hacía de manera que los operarios pescan todo el tanque y pescan la larva en determinadas bandejas, obteniendo una pequeña muestra (gr) para poder realizar su respectivo pelegramo y el resultado sería el número de larvas obtenidas en el conteo dividido para el gramos que se contó, teniendo un estimado de cuanta larvas existen en el tanque (Figura 11).

Formula: 
$$PI/g = \frac{\# \text{ de gr de la muestra}}{\text{numero de larva del gramo de muestra}}$$



**Figura 11:** A) Pesca de larva PI4, B) Larva pescada y C) Conteo de larvas (Pelegramo)  
**Autor:** Orrala (2019)

#### 4.6 ALIMENTO VIVO

La artemia es de gran valor, pero esencial en los cultivos como alimento vivo. Se utiliza la artemia de marca “MACKAY MARINE” esta tiene la característica de eclosión rápida, fácil y poseer el peróxido ya combinado.

La artemia se presenta en lata, cada libra es colocado en envases de 20 L para posterior hidratarlos durante 10 minutos. Como agente descapsulación se utiliza cloro 3 L y 160ml de SODA por cada kilo de artemia. Se agrega el cloro y la SODA en el envase y se mezcla constantemente hasta que se obtuvo un color anaranjado. A esta masa anaranjada se la pasa por una malla de 100 micras para luego lavarla; se deja hidratar con aireación durante 24 horas en tanques de 500 L, pasado el tiempo y una vez hidratada se cosecho con ayuda de malla de 100 micras, y se la coloca en un contenedor con el fin de limpiar los

cascarones, artemia quemada, artemia cruda o no eclosionada, en lo cual se utiliza 100 ml de peróxido para poder separar las cascaras del cistos de artemia. Terminado el proceso se coloca en fundas de un kilo para congelar y utilizar cuando sea necesario (Figura 12).



**Figura 12:** A) Hidratación de artemia, B) Descapsulación de artemia y C) Artemia decapsulada  
**Autor:** Orrala (2019)

#### 4.7 ALIMENTACIÓN ARTIFICIAL

El alimento administrado debe de cumplir con las características nutricionales adecuadas para cada fase larvaria, debiendo contener altos niveles de proteína y lípidos.

El área de larvicultura se utiliza un alimento líquido en fase de Zoea, ya que estos organismos son filtradores en esa etapa, por lo que el alimento es diluido en el volumen de agua del tanque. En la fase de Mysis la larva comienza a ser alimentada con balanceado, por lo que la dieta seca es introducida con un tamaño de partícula entre 100 y 150 micras, estos alimentos contienen un alto valor nutricional y atractantes, lo que permite que el consumo del alimento sea el óptimo ya que la larva en dicha fase de desarrollo adopta hábitos de alimentación carnívora; la dieta de alimentación viva comienza con el suministro de nauplios de artemia, de la especie *Artemia salina*; mientras que para los estadios de post larva I-V se utiliza una parte de alimento seco, con un tamaño de pellet de 150- 200  $\mu$  . En las fases que siguen, la post larva V se alimenta

con dieta seca con un tamaño de pellet de 250  $\mu$  y nauplios de artemia vivos (Figura 13).



**Figura 13: A) Mezcla de insumos, B) Tamización del alimento y C) Litros del alimento**  
**Autor: Orrala (2019)**

- **Cantidad a proporcionar de alimento por día**

**Estadio de nauplio-zoea:** La densidad de alimento (microalgas/ml.) que se maneja generalmente es de 20,000 cel/ml (tabla 1). Se suministra diariamente esta cantidad durante toda la etapa de zoea, vigilándose la cantidad residual por la tarde y cuidando que la densidad de alimento no baje a valores críticos (mantener 20,000 cel/ml.).

**Estadio de mysis:** Se suministran diariamente concentraciones de 50 a 60 ml hasta mantener una densidad de 30 cel /ml hasta postlarva

**Postlarvas:** La cantidad de alimento a suministrar será un porcentaje progresivo de la biomasa total de las postlarvas, conforme se muestra en el siguiente recuadro:

**Tabla 1:** Densidad de algas por cada estadio

<b>Estadios</b>	<b>Densidad de algas (c/ml)</b>
<b>N<sub>5</sub></b>	20.000
<b>Z<sub>1</sub></b>	30.000
<b>Z<sub>2</sub></b>	30.000
<b>Z<sub>3</sub></b>	40.000
<b>M<sub>1</sub></b>	50.000
<b>M<sub>2</sub></b>	60.000
<b>M<sub>3</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>1</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>2</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>3</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>4</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>5</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>6</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>7</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>8</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>9</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>10</sub></b>	30.000
<b>PI<sub>11</sub></b>	30.000

Fuente: Orrala ,2019

- **Frecuencia de alimentación**

**Nauplio-Zoea:** Se alimenta cada 3 horas dependiendo una tabla de alimentación (dieta líquida y Spirulina. (Tabla 2 al 5)

**Mysis:** Se mantiene el mismo intervalo de tiempo mencionado anteriormente, cambiando de dieta líquida a la dieta seca con un micraje de 150 (Tabla 6 al 8)

**Postlarvas:** Se alimenta cada 3 horas, pero cambiando el tipo y la cantidad de alimento durante el día, tomando en cuenta el micraje de PI1 a PL4 es de 250 y de PL5 a PI12 es de 300 es el estadio donde la larva se despacha y cierra su ciclo. (Tabla 9 a 19)

- **Adición de otros elementos**

Durante el proceso de la cría de camarón se agregan elementos sea para mejorar el sistema inmune o mejor la calidad del agua o alimento. Se coloca cada

vez que se necesita una mejoría en la calidad de agua Epicin Normal (3-5ppm) y probióticos.

Cuando existe un cambio de agua o sifoneo se colocaba 3 ppm de cloruro de magnesio y 3ppm de cloruro de potasio más 20 ppm de EDTA y probióticos.

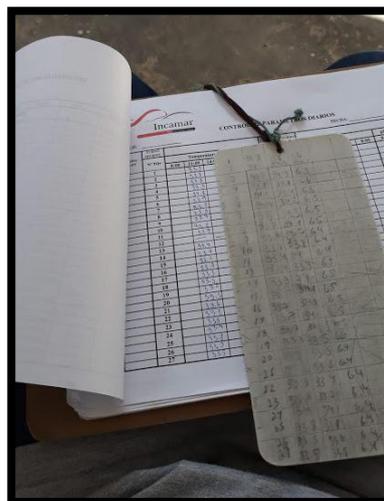
#### 4.8 COMPARACIÓN DE LARVA SEMBRADA VERSUS COSECHADA

La estimación de larvas dentro del tanque se basa en el conteo de un pelegramo multiplicado por los kilos de larvas para sacar un estimado de larva en bruto que se multiplica por el 0.85 para sacar la cantidad facturada, tomando en cuenta que se puede variar un porcentaje 15% a 20 % que se da en plus de garantía de supervivencia de larva dependiendo del camaronero, teniendo este dato ya se puede sacar un resultado y comparar con la cantidad de Nauplios sembrados , y ver el porcentaje de sobrevivencia de los organismos, teniendo en cuenta algún evento sucedido durante el ciclo.

#### 4.9 PARÁMETROS EN LOS TANQUES DE CULTIVO

Como antes se ha mencionado el cultivo deberá mantenerse en parámetros para un mejor crecimiento, evitar enfermedades y prevenir la muerte, los parámetros utilizados son (Figura14):

- Temperatura 31 – 32 °C (Tabla 20- **ANEXO**)
- pH 7 – 8 (tabla 21- **ANEXO** )



**Figura 14:** Tabla diaria de parámetros  
**Autor:** Orrala (2019)

## 5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

### 5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS FASES LARVIARIAS DEL CAMARÓN

En cada corrida de producción de post-larvas de camarón se realiza un control riguroso de cada estadio larvario. Para este control se realizan observaciones microscópicas y macroscópicas diariamente y a diferentes horas del día con la finalidad de verificar el cambio de un estadio a otro, los movimientos, presencia de apéndices, presencia de hongos, bacterias, protozoarios, entre otros. A continuación, se presentan ciertas características desde el estadio de Nauplio (N5) a Postlarva (PL11).

- **Estadio de Nauplio (N<sub>5</sub>)**

Es el primer estadio, de cómo llega las larvas al laboratorio, donde presenta forma periforme, furca caudal, antena, anténula y mandíbula. A medida que va creciendo se produce un alargamiento del cuerpo, variaciones en la anténula y antena y en la furca caudal con el agregado de espinas (Figura 15).



**Figura 15:** Estadio Nauplio V  
**Autor:** Orrala (2019)

- **Estadio de Zoea**

Cuerpo dividido en cabeza y resto del cuerpo formado por el tórax y abdomen, la cabeza está cubierta por un caparazón hexagonal.

**Zoea I:** Caparazón sin espinas, pleon o abdomen no segmentado, telson bilobulado, ojo naupliar presente.

**Zoea II:** Caparazón con espina rostral, ojos compuestos pedunculados

**Zoea III:** Caparazón igual al del subestadio anterior, espinas supraorbitales más desarrolladas, telson separado del sexto segmento, maxilipedios birramosos y pereiópodos rudimentarios, urópodos presentes rudimentarios (Figura 16).



A) Estadio de Zoea 1



B) Estadio de Zoea 2



C) Estadio Zoea 3

**Figura 16:** Estadios de Zoea  
**Autor:** Orrala (2019)

- **Estadio de Mysis**

Cuerpo alargado parecido al de un camarón, pereiópodos bien desarrollados y funcionales, sin pleópodos en el primer estadio.

**Mysis I:** Pereiópodos bien desarrollados y funcionales del primero al tercero, con quela rudimentaria, pleon sin pleópodos.

**Mysis II:** Escama antenal conspicua con espina externa, pereiópodos del primero al tercero con que las desarrolladas, pleópodos rudimentarios.

**Mysis III:** El flagelo de la antena sobrepasa o alcanza la escama, pleópodos más desarrollados y articulados (Figura17).



B) Estadio de Mysis I



A) Estadio de Mysis II

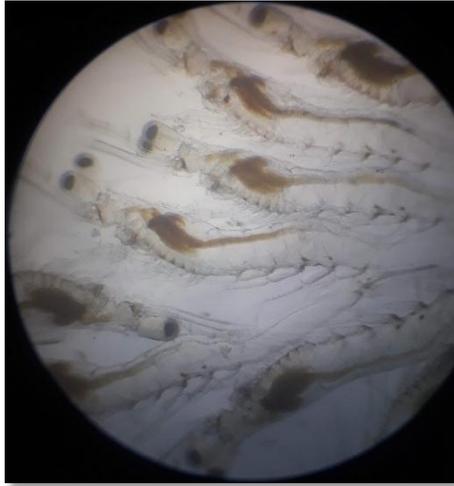


C) Estadio de Mysis III

**Figura 17:** Estadios de Mysis  
**Autor:** Orrala (2019)

- **Estadio de Post-larva**

Las características relevantes que presenta este estadio son las branquias más pequeñas y en menor número, comienza su nado hacia adelante, es muy parecida en su aspecto al camarón juvenil o adulto, los pleopodos son utilizados como órganos natatorios en esta etapa se reporta ausencia de caracteres sexuales secundarios (Figura).



A) Estadio de Post-larva 1



B) Estadio de Post-larva 3



C) Estadio de Post-larva 3

**Figura 18:** Estadios de Post-larvas  
**Autor:** Orrala (2019)

## 5.2 DATOS DE LARVAS SEMBRADAS

Sé obtuvieron 60.000.000 nauplios siendo la cantidad en bruto o total, representando el 100% de la cantidad obtenida de nauplios, donde se descuenta un 30%, que simula la supuesta pérdida de nauplios que puede darse a lo largo del traslado, o porque no se adaptó al ambiente, Entonces el valor que realmente se factura es de 50.00.000 nauplios, los cuales se distribuyeron en 27 tanques (Tabla 22).

**Tabla 22:** Cantidad de larvas sembradas y distribuidas en los 27 tanques.

Tanques	Cant/Facturada	Laboratorio
1	2.143.000	1
2	2.143.000	1
3	2.143.000	1
4	2.143.000	1
5	2.143.000	1
6	2.143.000	1
7	2.143.000	1
8	2.143.000	1
9	1.333.000	2
10	1.333.000	2
11	1.333.000	2
12	<b>Tanque dañado</b>	
13	1.429.000	3
14	1.429.000	3
15	1.429.000	3
16	1.429.000	3
17	1.429.000	3
18	1.429.000	3
19	1.429.000	3
20	3.000.000	2
21	3.000.000	2
22	2.143.000	1
23	2.143.000	1
24	2.143.000	1
25	2.143.000	1
26	2.143.000	1
27	2.143.000	1
<b>Total</b>	<b>50.000.000</b>	

Fuente: Orrala (2019)

## 6.2 CONTROL DEL CRECIMIENTO EN LAS LARVAS

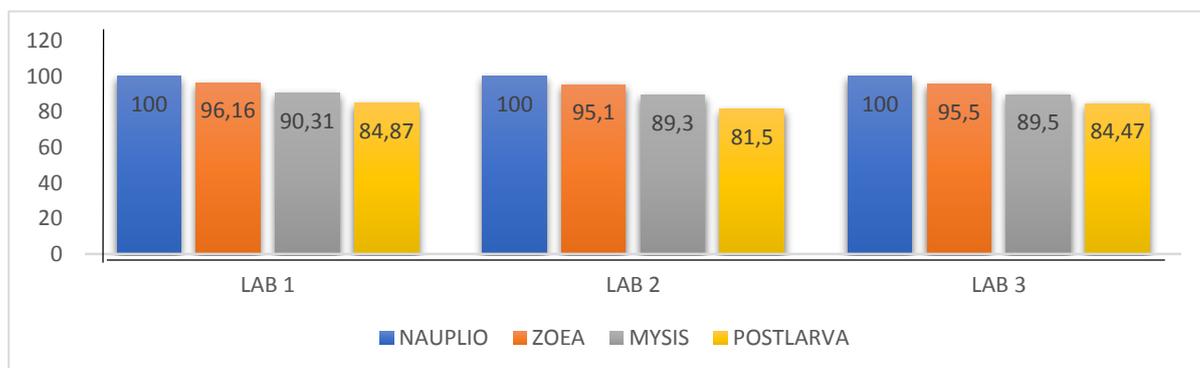
A partir de la siembra de Nauplios, los valores reflejados son debido a que en cada estadio se realizó un conteo larval que pueda existir en cada tanque para luego hacer un promedio de larvas que sobrevivieron a diferentes cambios ambientales al final de estadio de Zoea, Mysis y Post-larva (tabla 23)

**Tabla 23:** Conteo de larvas en los diferentes estadios

Tanques	Nauplio	Zoea	Mysis	Postlarva
1	2.143.000	2.000.000	1.875.000	1.700.000
2	2.143.000	2.100.000	2.000.000	1.800.000
3	2.143.000	2.000.000	1.800.000	1.723.000
4	2.143.000	2.100.000	1.900.000	1.820.000
5	2.143.000	2.100.000	2.000.000	1.900.000
6	2.143.000	2.000.000	1.800.000	1.650.000
7	2.143.000	2.100.000	2.000.000	1.900.000
8	2.143.000	2.000.000	1.870.000	1.700.000
9	1.333.000	1.200.000	1.120.000	1.000.000
10	1.333.000	1.300.000	1.200.000	1.110.000
11	1.333.000	1.250.000	1.150.000	1.000.000
13	1.429.000	1.350.000	1.300.000	1.400.000
14	1.429.000	1.400.000	1.300.000	1.250.000
15	1.429.000	1.350.000	1.200.000	1.150.000
16	1.429.000	1.400.000	1.300.000	1.220.000
17	1.429.000	1.300.000	1.250.000	1.105.000
18	1.429.000	1.400.000	1.300.000	1.100.000
19	1.429.000	1.350.000	1.300.000	1.222.000
20	3.000.000	2.900.000	2.710.000	2.500.000
21	3.000.000	2.860.000	2.750.000	2.540.000
22	2.143.000	2.100.000	2.000.000	1.900.000
23	2.143.000	2.100.000	2.050.000	1.900.000
24	2.143.000	2.000.000	1.900.000	1.800.000
25	2.143.000	2.100.000	2.000.000	1.900.000
26	2.143.000	2.050.000	1.900.000	1.870.000
27	2.143.000	2.100.000	2.000.000	1.900.000
<b>Total</b>	<b>50.000.000</b>	<b>47.910.000</b>	<b>44.975.000</b>	<b>42.060.000</b>

Fuente: Orrala (2019)

### 6.3 PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA DE CADA ESTADO EN DISTINTAS MADURACIONES



**Grafico 1:** Supervivencia de cada estadio larval de diferentes maduraciones

Fuente: Orrala (2019)

El porcentaje de producción en la 1 maduración en la que sembraron 30.000.000 de Nauplios que fueron distribuidos en 14 tanques donde se obtuvo el 96.16% de sobrevivencia en el paso de Zoea , en el paso de Mysis se estimó el 90.31% de sobrevivencia y al paso de postlarva 11 obtuvimos un porcentaje del 84.87% de producción final del estadio, dando así un 96% de producción y un 4% de mortalidad durante la corrida en la 1 maduración .La maduración del 2 laboratorio se sembraron 10.000.000 de larvas las cuales fueron distribuidas en 5 tanques , su porcentaje de sobrevivencia al paso de estadio de Zoea es del 95.1% de sobrevivencia , el 89.3% de larvas en el estadio de Mysis , en postlarva se obtuvo el 81.5% de producción en ese estadio , teniendo un 94 % de producción en la corrida en esta maduración y un 6% de mortalidad esto pudo ser por diferentes cambios de temperatura , salinidad y estrés que se pudo presentar. En la maduración del 3 laboratorio se sembraron 10.000.000 que fueron repartidos en 7 tanques , al pasar al estadio de Zoea 3 obtuvo un 98.5% de larvas, consecuentemente al estadio de Mysis sobrevivió el 89.5% ,en postlarva se obtuvo un 84.47% de sobrevivencia , teniendo un total de 94% de sobrevivencia en toda la corrida y un 6% de mortalidad , cabe recalcar que todos estuvieron sometidos a un mismo protocolo de alimentación solo con gamos de diferencia de alimentación debido a la cantidad de larva en el tanque.

#### **6.4 DATOS DE LARVA COSECHADA**

Al finalizar la corrida se realizaron conteos gravimétricos y volumétricos, donde se obtuvieron 42.060.000 larvas siendo la cantidad en bruto representando el 100% de la cantidad cosechada, donde se descuenta un 15%, que simula la pérdida de las larvas que puede darse a lo largo del traslado, o que no se adaptó al ambiente. Entonces, el valor que realmente se facturó es de 40.060.000 larvas, los cuales se distribuyeron a las diferentes camaroneras o laboratorios dentro y fuera de la provincia (Tabla 24)

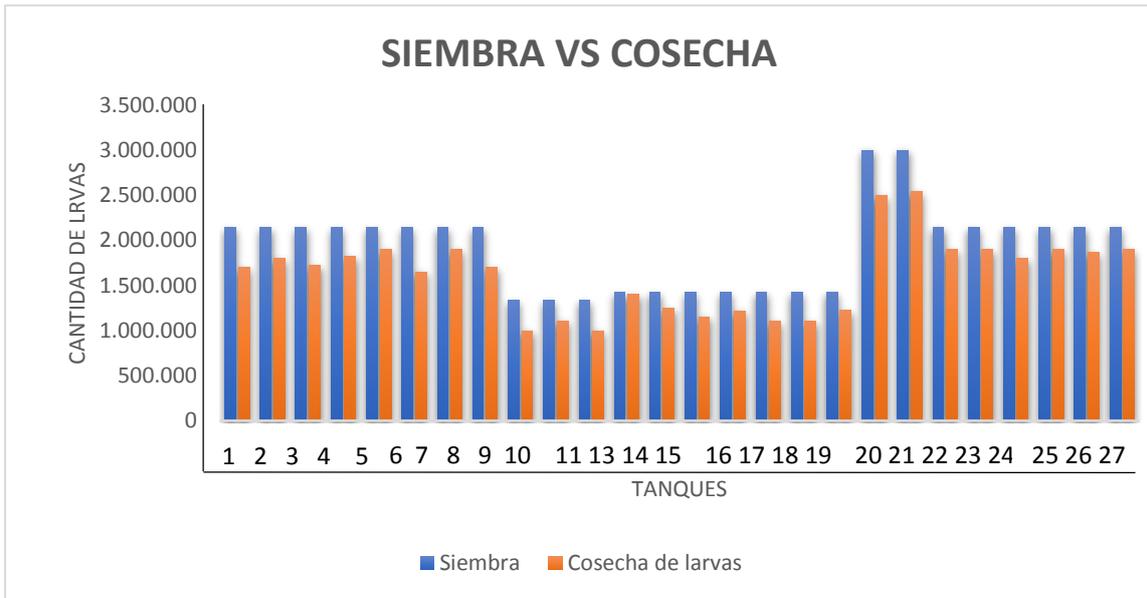
**Tabla 24:** Cantidad de larvas cosechas en los 27 Tanques

<b>Tanques</b>	<b>Cant/Bruto</b>	<b>Descuento</b>	<b>Cant/Facturada</b>	<b>PI/gramo</b>
1	1.700.000	15%	1.445.000	350
2	1.800.000	15%	1.530.000	350
3	1.723.000	15%	1.464.000	350
4	1.820.000	15%	1.547.000	350
5	1.900.000	15%	1.615.000	350
6	1.650.000	15%	1.402.000	350
7	1.900.000	15%	1.615.000	350
8	1.700.000	15%	1.445.000	350
9	1.000.000	15%	850.000	425
10	1.110.000	15%	943.000	425
11	1.000.000	15%	850.000	425
13	1.400.000	15%	1.190.000	375
14	1.250.000	15%	1.062.000	375
15	1.150.000	15%	977.000	375
16	1.220.000	15%	1.037.000	375
17	1.105.000	15%	939.000	375
18	1.100.000	15%	935.000	375
19	1.222.000	15%	1.038.000	375
20	2.500.000	15%	2.125.000	350
21	2.540.000	15%	2.159.000	325
22	1.900.000	15%	1.615.000	350
23	1.900.000	15%	1.615.000	350
24	1.800.000	15%	1.530.000	350
25	1.900.000	15%	1.615.000	350
26	1.870.000	15%	1.589.000	350
27	1.900.000	15%	1.615.000	350
<b>Total</b>	<b>42.060.000</b>		<b>35.747.000</b>	

Fuente: Orrala (2019)

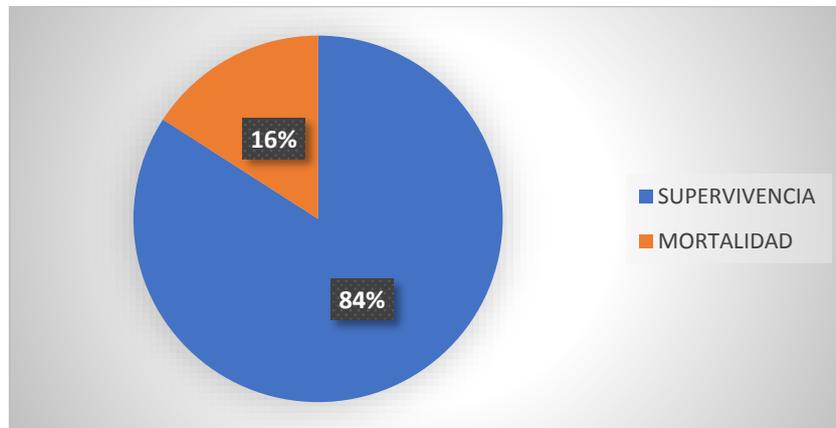
#### **6.4.1 COMPARACIÓN DE CANTIDADES DE LARVAS SEMBRADAS VERSUS LARVAS COSECHADAS**

La supervivencia de la larva se determina a partir de las cantidades de larvas sembradas versus las larvas cosechadas en cada tanque obteniendo un 84% de producción de postlarva que estas van a seguir su proceso es respectivos laboratorios o camaroneras y obtener un producto de calidad (Grafico 2).



**Grafico 2:** Comparación de las larvas sembradas versus larvas cosechadas  
**Fuente:** Orrala (2019)

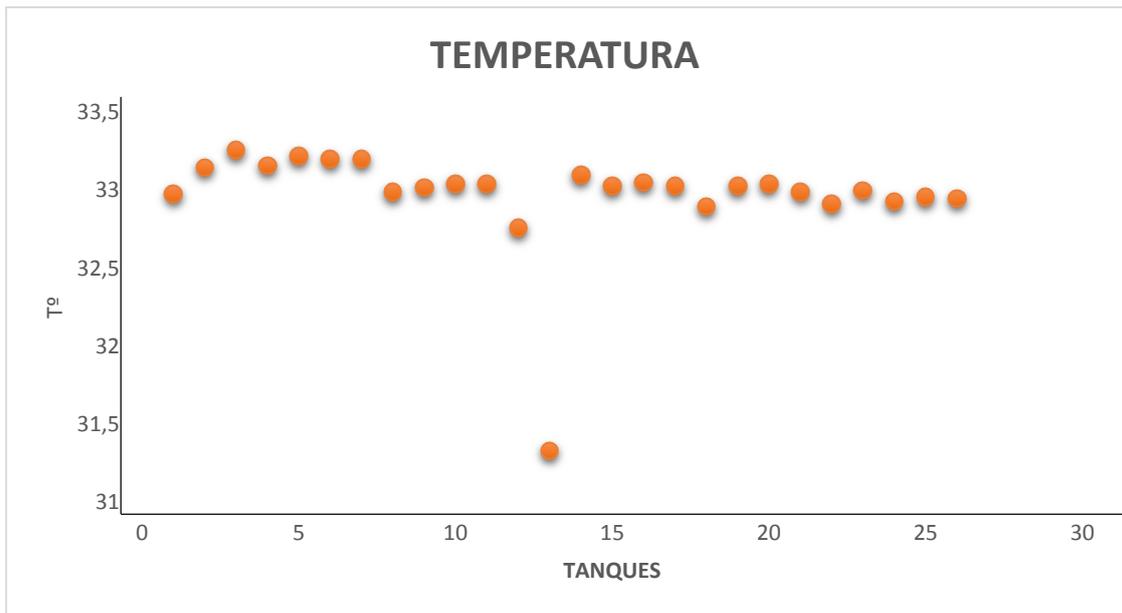
A partir de estos datos obtenidos se realizó una sumatoria total de las larvas sembradas y las larvas cosechadas para determinar el porcentaje de supervivencia y mortalidad de hubo en la cosecha (Gráfico 3).



**Grafico 3:** Supervivencia y mortalidad de la larva en toda la corrida  
**Fuente:** Orrala (2019)

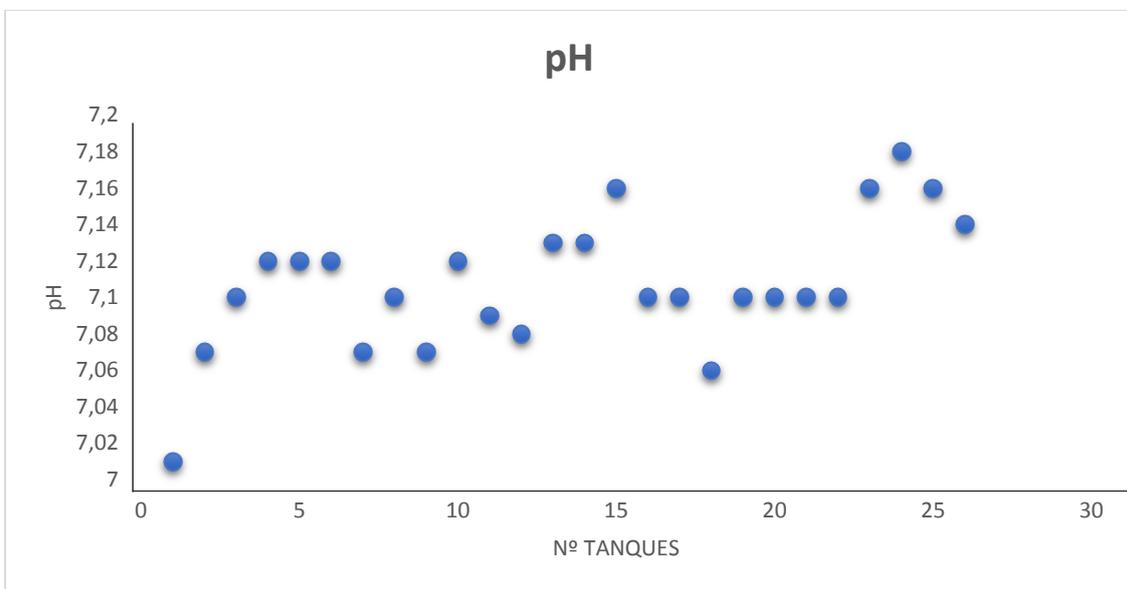
#### 6.4.2 PARÁMETROS FÍSICOS

La temperatura en los tanques de producción se mantuvo constante durante toda la corrida, reportándose la temperatura más baja en el tanque 14 con 31.33°C, debido a los recambios constantes el caldero no abastecía a todos los tanques donde se vería afectado a 1, mientras que la temperatura máxima se presentó en el tanque 3 con 33.26°C. Cabe recalcar, que los datos de temperatura fueron tomados a las 08:00am durante toda la corrida (Grafico 4).



**Gráfico 4:** Datos de temperatura durante la corrida  
**Fuente:** Orrala (2019)

El Grafico 5 se presentan los valores de pH, el mismo que se registra una vez al día junto con la temperatura, dando como resultado que la variación en el pH es mínima en todos los tanques. El pH más alto se reportó en el tanque 25 con 7.18, mientras que el más bajo en el tanque 1 con 7.01



**Gráfico 5:** Datos del pH durante la corrida  
**Fuente:** Orrala (2019)

## 6. CONCLUSIONES

1. En base a los procesos realizados en el laboratorio INCAMAR base ALFAMARINA durante los meses de marzo – mayo del 2019, en los cambios morfológicos registrados durante el cultivo de larvas de camarón, desde el estadio de nauplio (N<sub>5</sub>) hasta postlarva (Pl<sub>12</sub>), presentó un óptimo crecimiento en cuanto al desarrollo de sus estructuras y la función que cumplen cada una de ellas, además de no presentar retraso en ninguno de los estadios.
2. La temperatura es el parámetro asociado a la alimentación, ya que si la primera es mayor a 33 °C la larva incrementa en actividad y como consecuencia va a necesitar alimentarse más; mientras que si la temperatura es menor a 30 °C las larvas nadan más lento y se alimenten menos, y evitar un estrés en el organismo.
3. La dieta establecida para cada estadio son repartidas en la misma proporción, la diferencia de tallas en el crecimiento de las maduraciones, esto puede ser por la asimilación de alimento, falta de dieta , o porque la larva necesita más espacio para desarrollarse
4. Las diferentes maduraciones obtuvieron un buen porcentaje en producción, obteniendo una postlarva de alta calidad, preparadas para su siguiente ciclo en camaroneras y obtener un buen crecimiento, esto se vio reflejado en la comparación de las cosechas.

## BIBLIOGRAFÍAS

Arellano, E; Leslie, M.; Mock, C.; Boeing, P.; Maugle, P., 1990. El Papel de los Laboratorios en la Industria del Cultivo del Camarón en Piscina. In A Sustainable Shrimp Mariculture Industry for Ecuador, editado por Olsen, Stephen; Arriaga, Luis. Technical Report Series TR-E-6.276 pp.

Auró, A., & Ocampo, L. (2006). *El libro del camarón*. México, DF, 83.

Bello Flores, R. C. (2014). Efecto de la aclimatación prolongada sobre el crecimiento de post-larvas de laboratorio de *Litopenaeus Vannamei*, a salinidad baja (5% S) (Doctoral dissertation).

Calderón, V. J. (1993). El estado actual de la acuicultura en Ecuador y perfiles de nutrición y alimentación. La Nutrición y la Alimentación en la Acuicultura de la América Latina y el Caribe, FAO, Proyecto Aquila II, GCP/RLA/102/ITA, Doc. de Campo (9), México, 89-97.

Cazali, P (2006). Laboratorio de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* Finca El Rincón del Grupo Aqua, en el departamento de Santa Rosa. Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA– Universidad de San Carlos de Guatemala.

Edemar, R. B. (1996). Despacho y Transporte de postlarvas. Curso internacional de "Productor de postlarvas de camarón marino". 153-156.

FAO. (1989). Consultoría en cultivo de camarón.

FAO. (2005). Síntesis Regional del Desarrollo de la Acuicultura: América Latina y El Caribe. Consultado el 24 de septiembre de 2006. (En línea). Disponible en: <http://www.fao.org>

Garnica, F. (2016). Rediseño de un Sistema térmico para la producción de nauplios de camarón. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/97065/D-CD88353.pdf>

Godínez-Siordia, D. E., Chávez-Sánchez, M. C., & Gómez-Jiménez, S. (2011). Acuicultura epicontinental del camarón blanco del pacífico, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(1).

Kawahigashi, D (2000). Reproducción de *Litopenaeus vannamei* (Manual de Procedimientos). Laboratorio del Pacífico, Granjas Marinas del Pacífico, Ecuador. 200p.

Limsuwan, C. (2005). Cultivo intensivo de camarón blanco. *Boletín NICOVITA, Edición octubre-diciembre*.

Martínez, C.L.R. 1999. Cultivo de camarones peneidos: Principios y prácticas. Edit. Editor. 283 p.

Meyer, D. (2004). Introducción a la Acuicultura. Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 159 p.

Morales, V. (1990). Levantamiento larvario de camarones peneidos (No. 639.543 M828-I). Dirección Nacional de Acuicultura.

Orvay, F. C. (1993). Acuicultura marina: fundamentos biológicos y tecnología de la producción (Vol. 4). Edicions Universitat Barcelona.

Palacios, S., & Nicolás, O. (2016). Estudio de factibilidad para producir camarón de la especie *Litopenaeus vannamei* bajo un sistema de producción semi-intensivo en Ecuador.

Ponce-Palafox, J. T., Romero Cruz, O., Castillo Vargasmachuca, S., Arteaga Nochebuena, P., Ulloa Garcia, M., Gonzalez Sala, R. & Esparza Leal, H. (2006). El desarrollo sostenible de la acuicultura en América Latina. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, 7(07).

Randall, D., Burggren, W., French, K. (1998). *Fisiología Animal*. 4ª ed. Mc Graw Hill-Int Rosas, C. Cuzon, G. Taboada, C. Pascual, G. Gaxiola y A. Van Wormhoudt 2001. Effect of dietary protein and energy levels (P/E) on growth, oxygen consumption, hemolymph and digestive gland carbohydrates,

nitrogen excretion and osmotic pressure of *Litopenaeus vannamei* and *L. setiferus* juveniles (Crustacea, Decapoda; Penaeidae). *Aquaculture Research*

Rosas, C., Sánchez, A., Chimal, M. E., & Brito, R. (2003). Manual de métodos para la evaluación del balance energético en crustáceos. Centro de Formación de la Cooperación Española en Cartagena de Indias Colombia.

Rosenberry, B. (2004). World Shrimp Farming 2004. An annual report. En: Rosenberry, B. (Ed.). *Shrimp News International*, EUA, 276 pp.

Ruales, D. Tumbaco, D. Duarte, B. (2007). Caracterización y propuesta técnica de la acuicultura en la zona de Engabao, provincia del Guayas. Facultad de Ingeniería marítima y ciencias del mar, Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Sanabria, Y. A. P. (2016). Historia de la Acuicultura en Colombia. *Revista AquaTIC*, (37).

Santamaría Balmaceda, F. J. (2009). Comparación de consumo y crecimiento de camarones *Litopenaeus vannamei* utilizando dos tipos de marca de alimentos diferentes Prime de Ecuador y Purina de Nicaragua con 25% de proteína. El estudio se desarrolló en la granja Acuícola Real (FARANIC SA), ubicada en los playones de Catarina a 45 km de la ciudad de Chinandega (Doctoral dissertation).

Serrano Mena, L. V. (2014). Control biológico de patógenos de camarón mediante el uso de microorganismos aislados de muestras de biol y suelo de la Antártida (Bachelor's thesis).

Sotomayor Macias, M. A., & Rodriguez, J. (2000). Obtención de un modelo de infección experimental en juveniles de *penaeus vannamei*, con el vibrío *vulnificus* (Bachelor's thesis).

Teshima, S.I. y A. Kanazawa. (1984). Effects of protein, lipid and carbohydrate levels in purified diets on growth and survival rates of the prawn larvae. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 50(10):1709-1715.

Valles-Jiménez, R., P.M. Gaffney y R. Perez-Enriquez. (2006). RFLP analysis of the mtDNA control region in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) populations from the eastern Pacific. *Marine Biology*. Vol. 148 (4) pp. 867-873.

## ANEXOS

**Tabla 2:** Alimentación en el estadio de Nauplio V

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
TANQUE	ESTADIO		EM + EMB	Prokura	Dieta Líquida + Biomín H	Spirulina fina + Molting	Mezcla + EM +EMB	E2 Larva + Extrayext	Spirulina fina + Activo
1 - 8	N5	-	160	16	15 + 25	15 + 8	15 + 160	15 + 8	15 + 8
9 -18		-	100	10	10 + 15	10 + 5	10 + 100	10 + 5	10 + 5
20 - 21		-	400	20	20 + 30	20 + 10	20 +400	20 + 10	20 + 10
22 - 27		-	160	16	15 + 25	15 + 8	15 +160	15 + 8	15 + 8

**Autor:** Génesis Orrala (2019)

**Nota:** Todos los pesos están en gramos y la cantidad es para cada tanque

**Tabla 3:** Alimentación en el estadio de Zoea I

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	ESTADIO	Dieta Líquida + Biomín H	Mezcla + EM +EMB	El Larva + Prokura	Mezcla + Ponercativ	Dieta Líquida + Molting	Mezcla + EM +EMB	E2 Larva + Extrayext	Spirulina Regular + Activo
	<b>1 - 8</b>	Zoea 1	20 + 25	20 + 230	20 + 20	20 + 8	20 + 10	20 + 230	20 + 10
<b>9 -18</b>		15 + 15	15 + 170	15 + 15	15 + 5	15 + 7	15 + 170	15 + 7	15 + 7
<b>20 - 21</b>		25 + 30	25 + 300	25 + 25	25 + 10	25 + 15	25 + 300	25 + 15	25 + 15
<b>22 - 27</b>		20 + 25	20 + 230	20 + 20	20 + 8	20 + 10	20 + 230	20 + 10	20 + 10

**Autor:** Génesis Orrala (2019)

**Nota:** Todos los pesos están en gramos y la cantidad es para cada tanque

**Tabla 4:** Alimentación en el estadio de Zoea II

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
TANQUE	ESTADIO	Dieta Líquida + Biomín H	Mezcla + EM +EMB	Spirulina Regular +Prokura	El Larva + Biomín H	Mezcla + Minerffed	Spirulina Regular + EM +EMB	Dieta Líquida + Extrayext	Mezcla+ Activo
1 - 8	Zoea 2	20 + 20	20 + 275	20 + 20	20 + 20	20 + 10	20 + 275	20 + 10	20 + 10
9 -18		15 + 15	15 + 200	15 + 15	15 + 5	15 + 5	15 + 200	15 + 7	15 + 5
20 - 21		30 + 25	30 + 350	30 + 25	30 + 15	30 + 15	30 + 350	30 + 15	30 + 15
22 - 27		20 + 20	20 + 275	20 + 20	20 + 10	20 + 10	20 + 275	20 + 10	20 + 10

**Tabla 5:** Alimentación en el estadio de Zoea III

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
TANQUE	ESTADIO	Dieta Líquida + Biomín H	Spirulina Regular + EM +EMB	Mezcla +Prokura	Mezcla + Biomín H	Spirulina Regular + Minerffed	Mezcla + EM +EMB	Dieta Líquida + Extrayext	Mezcla+ Activo
1 - 8	Zoea 3	25 + 25	25 + 500	25 + 20	25 + 25	25 + 10	25 + 500	25 + 10	25 + 10
9 -18		20 + 15	20 + 350	20 + 15	20 + 15	20 + 5	20 + 350	20 + 5	20 + 5
20 - 21		35 + 30	35 + 700	35 + 25	35 + 30	35 + 15	35 + 700	35 + 15	35 + 15
22 - 27		25 + 25	25 + 500	25 + 20	25 + 25	25 + 10	25 + 500	25 + 10	25 + 10

**Tabla 6:** Alimentación en el estadio de Mysis I

	<b>HORA</b>	<b>12:00</b>	<b>15:00</b>	<b>18:00</b>	<b>21:00</b>	<b>24:00</b>	<b>03:00</b>	<b>06:00</b>	<b>09:00</b>
<b>TANQUE</b>	<b>ESTADIO</b>	Mezcla + Biomín H	Spirulina Regular + EM +EMB	Dieta líquida + Prokura	Mezcla + Biomín H	Mezcla + Minerffed	Spirulina Regular + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Mysis 1	35 + 25	35 + 600	35 + 20	35 + 25	35 + 15	35 + 600	35 + 15	35 + 15
<b>9 -18</b>		25 + 15	25+ 370	25 + 15	25 + 15	25 + 10	25 + 370	25 + 10	25 + 10
<b>20 - 21</b>		50 + 35	50 + 850	50 + 25	50 + 30	50 + 20	50 + 850	50 + 20	50 + 20
<b>22 - 27</b>		35 + 25	35 + 600	35 + 20	35 + 25	35 + 15	35 + 600	35 + 15	35 + 15

**Tabla 7:** Alimentación en el estadio de Mysis II

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	ESTADIO	Artemia + Biomín H	Mezcla + EM +EMB	Dieta líquida + Prokura	Mezcla + Minerffed	Mezcla + Biomín H	Dieta líquida + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Activo
<b>1 - 8</b>	Mysis 2	2 + 25	45 + 650	45 + 20	45 + 25	45 + 25	45 + 650	45 + 15	45 + 15
<b>9 -18</b>		1 + 15	30+ 400	30 + 15	30 + 15	30 + 15	30+ 400	30 + 10	30 + 10
<b>20 - 21</b>		3 + 35	70 + 950	70 + 25	70 + 35	70 + 35	70 + 950	70 + 20	70 + 20
<b>22 - 27</b>		2 + 25	45 + 650	45 + 20	45 + 25	45 + 25	45 + 650	45 + 15	45 + 15

**Tabla 8:** Alimentación en el estadio de Mysis III

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	ESTADIO	Artemia + Biomín H	Mezcla + EM +EMB	Dieta líquida + Prokura	Dieta líquida + Minerffed	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Mysis 3	2 + 25	55 + 700	55 + 20	55 + 15	55 + 15	55 + 700	55 + 15	55 + 15
<b>9 -18</b>		1 + 15	35+ 500	35 + 15	35 + 10	35 + 10	35+ 500	35 + 10	35 + 10
<b>20 - 21</b>		3 + 35	70 + 1000	70 + 25	70 + 20	70 + 20	70 + 1000	70 + 20	70 + 20
<b>22 - 27</b>		2 + 25	55 + 700	55 + 20	55 + 15	55 + 15	55 + 700	55 + 15	55 + 15

**Tabla 9:** Alimentación en el estadio de Post-larva 1

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	ESTADIO	Artemia + Biomín H	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Prokura	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 1	2 + 25	75 + 700	75 + 20	75 + 700	75 + 15	75 + 700	75 + 15	75 + 15
<b>9 -18</b>		1 + 15	60 + 500	60 + 15	60 + 500	60 + 10	60 + 500	60 + 10	60 + 10
<b>20 - 21</b>		3 + 35	90 + 1000	90 + 25	90 + 1000	90 + 20	90 + 1000	90 + 20	90 + 20
<b>22 - 27</b>		2 + 25	75 + 700	75 + 20	75 + 700	75 + 15	75 + 700	75 + 15	75 + 15

**Tabla 10:** Alimentación en el estadio de Post-larva 2

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	ESTADIO	Artemia + Biomín H	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Prokura	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 2	2 + 25	100 + 700	100 + 20	100 + 700	100 + 15	100 + 700	100 + 15	100 + 15
<b>9 -18</b>		1 + 15	60 + 500	60 + 15	60 + 500	60 + 10	60 + 500	60 + 10	60 + 10
<b>20 - 21</b>		3 + 35	130 + 1000	130 + 25	130 + 1000	130 + 20	130 + 1000	130 + 20	130 + 20
<b>22 - 27</b>		2 + 25	100 + 700	100 + 20	100 + 700	100 + 15	100 + 700	100 + 15	100 + 15

**Tabla 11:** Alimentación en el estadio de Post-larva 3

	<b>HORA</b>	<b>12:00</b>	<b>15:00</b>	<b>18:00</b>	<b>21:00</b>	<b>24:00</b>	<b>03:00</b>	<b>06:00</b>	<b>09:00</b>
<b>TANQUE</b>	<b>ESTADIO</b>	Mezcla + Biomín H	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Prokura	Mezcla + Minerffed	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 3	130 + 25	130 + 700	130 + 20	130 + 10	130 + 10	130 + 700	130 + 10	130 + 10
<b>9 -18</b>		90 + 15	90 + 500	90 + 15	90 + 5	90 + 5	90 + 500	90 + 5	90 + 5
<b>20 - 21</b>		150 + 35	150 + 1000	150 + 25	150 + 15	150 + 15	150 + 1000	150 + 15	150 + 15
<b>22 - 27</b>		130 + 25	130 + 700	130 + 20	130 + 10	130 + 10	130 + 700	130 + 10	130 + 10

**Tabla 12:** Alimentación en el estadio de Post-larva 4

	<b>HORA</b>	<b>12:00</b>	<b>15:00</b>	<b>18:00</b>	<b>21:00</b>	<b>24:00</b>	<b>03:00</b>	<b>06:00</b>	<b>09:00</b>
<b>TANQUE</b>	<b>ESTADIO</b>	Mezcla + Biomín H	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Prokura	Mezcla + Minerffed	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 4	130 + 25	130 + 700	130 + 20	130 + 10	130 + 10	130 + 700	130 + 10	130 + 10
<b>9 -18</b>		90 + 15	90 + 500	90 + 15	90 + 5	90 + 5	90 + 500	90 + 5	90 + 5
<b>20 - 21</b>		150 + 35	150 + 1000	150 + 25	150 + 15	150 + 15	150 + 1000	150 + 15	150 + 15
<b>22 - 27</b>		130 + 25	130 + 700	130 + 20	130 + 10	130 + 10	130 + 700	130 + 10	130 + 10

**Tabla 13:** Alimentación en el estadio de Post-larva 5

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	ESTADIO	Artemia + Biomín H	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Prokura	Mezcla + Minerffed	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 5	2 + 25	140 + 700	140 + 20	140 + 10	140 + 10	140 + 700	140 + 10	140 + 10
<b>9 -18</b>		1 + 15	100 + 500	100 + 15	100 + 5	100 + 5	100 + 500	100 + 5	100 + 5
<b>20 - 21</b>		3 + 35	160 + 1000	160 + 25	160 + 15	160 + 15	160 + 1000	160 + 15	160 + 15
<b>22 - 27</b>		2 + 25	140 + 700	140 + 20	140 + 10	140 + 10	140 + 700	140 + 10	140 + 10

**Tabla 14:** Alimentación en el estadio de Post-larva 6

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	ESTADIO	Artemia + Biomín H	Mezcla + Prokura	Mezcla + Vitamina C	Mezcla + Biomín H	Mezcla + Minerffed	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 6	2 + 25	150 + 20	150 + 50	150 + 25	150 + 10	150 + 700	150 + 10	150 + 10
<b>9 -18</b>		1 + 15	100 + 15	100 + 30	100 + 15	100 + 5	100 + 500	100 + 5	100 + 5
<b>20 - 21</b>		3 + 35	180 + 25	180 + 60	180 + 35	180 + 15	180 + 1000	180 + 15	180 + 15
<b>22 - 27</b>		2 + 25	150 + 20	150 + 50	150 + 25	150 + 10	150 + 700	150 + 10	150 + 10

**Tabla 15:** Alimentación en el estadio de Post-larva 7

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	ESTADIO	Mezcla + EFPE	Mezcla + Prokura	Mezcla + Vitamina C	Mezcla + Biomín H	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 7	170 + 20	170 + 20	170 + 50	170 + 25	170 + 10	170 + 700	170 + 10	170 + 10
<b>9 -18</b>		120 + 15	120 + 15	120 + 30	120 + 15	120 + 5	120 + 500	120 + 5	120 + 5
<b>20 - 21</b>		200 + 30	200 + 30	200 + 60	200 + 35	200 + 15	200 + 1000	200 + 15	200 + 15
<b>22 - 27</b>		170 + 20	170 + 20	170 + 50	170 + 25	170 + 10	170 + 700	170 + 10	170 + 10

**Tabla 16:** Alimentación en el estadio de Post-larva 8

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	ESTADIO	Mezcla + EFPE	Mezcla + Prokura	Mezcla + Vitamina C	Mezcla + Biomín H	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 8	190 + 20	190 + 20	190 + 50	190 + 25	190 + 10	190 + 700	190 + 10	190 + 10
<b>9 -18</b>		130 + 15	130 + 15	130 + 30	130 + 15	130 + 5	130 + 500	130 + 5	130 + 5
<b>20 - 21</b>		220 + 30	220 + 30	220 + 60	2200 + 35	220 + 15	220 + 1000	220 + 15	220 + 15
<b>22 - 27</b>		190 + 20	190 + 20	190 + 50	190 + 25	190 + 10	190 + 700	190 + 10	190 + 10

**Tabla 17:** Alimentación en el estadio de Post-larva 9

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	<b>ESTADIO</b>	Mezcla + EFPE	Mezcla + Prokura	Mezcla + Vitamina C	Mezcla + Biomín H	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 9	190 + 20	190 + 20	190 + 50	190 + 25	200 + 10	200 + 700	200 + 10	200 + 10
<b>9 -18</b>		130 + 15	130 + 15	130 + 30	130 + 15	140 + 5	140 + 500	140 + 5	140 + 5
<b>20 - 21</b>		220 + 30	220 + 30	220 + 60	220 + 35	230 + 15	230 + 1000	230 + 15	230 + 15
<b>22 - 27</b>		190 + 20	190 + 20	190 + 50	190 + 25	200 + 10	200 + 700	200 + 10	200 + 10

**Tabla 18:** Alimentación en el estadio de Post-larva 10

HORA		12:00	15:00	18:00	21:00	24:00	03:00	06:00	09:00
<b>TANQUE</b>	<b>ESTADIO</b>	Mezcla + EFPE	Mezcla + Prokura	Mezcla + Vitamina C	Mezcla + Biomín H	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 10	190 + 20	190 + 20	190 + 50	190 + 25	200 + 10	200 + 700	200 + 10	200 + 10
<b>9 -18</b>		130 + 15	130 + 15	130 + 30	130 + 15	140 + 5	140 + 500	140 + 5	140 + 5
<b>20 - 21</b>		220 + 30	220 + 30	220 + 60	220 + 35	230 + 15	230 + 1000	230 + 15	230 + 15
<b>22 - 27</b>		190 + 20	190 + 20	190 + 50	190 + 25	200 + 10	200 + 700	200 + 10	200 + 10

**Tabla 19:** Alimentación en el estadio de Post-larva 11

	<b>HORA</b>	<b>12:00</b>	<b>15:00</b>	<b>18:00</b>	<b>21:00</b>	<b>24:00</b>	<b>03:00</b>	<b>06:00</b>	<b>09:00</b>
<b>TANQUE</b>	<b>ESTADIO</b>	Mezcla + EFPE	Mezcla + Prokura	Mezcla + Vitamina C	Mezcla + Biomín H	Mezcla + Vitatech	Mezcla + EM +EMB	Mezcla + Extrayext	Mezcla+ Minerffed
<b>1 - 8</b>	Postlarva 11	200 + 20	200 + 20	200 + 50	200 + 25	200 + 10	200 + 700	200 + 10	200 + 10
<b>9 -18</b>		140 + 15	140 + 15	140 + 30	140 + 15	140 + 5	140 + 500	140 + 5	140 + 5
<b>20 - 21</b>		230 + 30	230 + 30	230 + 60	230 + 35	230 + 15	230 + 1000	230 + 15	230 + 15
<b>22 - 27</b>		200 + 20	200 + 20	200 + 50	200 + 25	200 + 10	200 + 700	200 + 10	200 + 10

Tabla 20: Datos reportados de temperatura

Tanques	TEMPERATURA																		Promedio
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	
1	32,1	32,6	33,5	33,3	33,5	33,5	33,4	33,5	33,6	33,6	33,5	33,3	33,4	31,8	31,8	33,9	31,8	31,7	32,98
2	32,4	32,6	33,5	33,3	33,7	33,5	33,6	33,8	33,6	33,6	33,6	33,5	33,4	32,5	32,2	33,9	32,2	31,9	33,15
3	32,3	32,7	33,6	33,3	33,8	33,3	33,6	33,8	33,5	33,5	33,5	33,8	33,4	32,5	32,6	33,9	32,6	33	33,26
4	32,3	32,7	33,4	33,3	33,7	33,2	33,6	33,8	33,5	33,5	33,2	33,4	33,3	32,2	32,5	33,8	32,6	33	33,16
5	32,5	32,7	33,7	33,3	33,7	33,5	33,6	33,4	33,4	33,4	33,6	33,8	33,3	32	32,5	34	32,5	33,1	33,22
6	32,3	32,7	33,6	33,3	33,7	33,6	33,6	33,4	33,6	33,4	33,3	33,4	33,3	32,2	32,5	33,6	32,9	33,3	33,20
7	32,6	32,9	33,6	33,3	33,7	33,5	33,6	33,4	33,5	33,5	33,2	33,8	33,3	31,6	32,1	33,8	33	33,3	33,20
8	32,4	32,8	33,5	33,3	33,7	33,3	33,5	33,7	33,3	33,5	33,5	33,6	33,3	31,2	31	33,8	32,6	31,9	32,99
9	32,6	32,8	33,5	33,3	34	33,3	33,5	33,7	33,4	33,3	33,8	33,5	32	31,6	31,8	33,5	31,6	33,3	33,02
10	32,4	32,8	33,6	33,2	33,7	33,4	33,5	33,9	33,5	33,3	33,3	33,6	32	31,2	31,8	33,8	32,5	33,3	33,04
11	32,5	32,9	33,7	33,3	34	33,2	33,6	33,9	33,4	33,4	33,5	32,5	32,2	31,2	31,8	33,9	32,5	33,3	33,04
13	32,4	32,6	33,1	33,2	33,5	33	33,6	33,3	33,3	32,7	33,7	32,1	32	31,2	31	33,2	32,5	33,3	32,76
14	32,5	32,6	33,7	33,2	33,8	33,2	33,9	3,7	33,4	33,3	33,2	32,1	33,3	31	31,2	34	32,5	33,4	31,33
15	32,3	32,5	33,4	33,3	33,6	33,3	33,6	33,8	33,4	33,5	33,7	33,3	33,3	32	31,2	33,8	32,5	33,3	33,1
16	32,1	32,6	33,7	33,3	33,7	33,5	33,5	33,8	33,5	33,5	33,5	33,8	33,3	31,3	31,2	33,8	31,2	33,3	33,03
17	32,3	32,6	33,3	33,3	33,8	33,4	33,8	33,5	33,5	33,4	33,6	33,7	33,3	31,8	31,2	33,9	31,2	33,3	33,05
18	32,2	32,4	33,5	33,3	33,5	33,2	33,6	33,5	33,6	33,5	33,3	33,2	33,3	32,2	32	33,9	31,2	33,3	33,03
19	32,2	32,4	33,1	33,3	33,7	33,2	33,3	33,5	33,6	33,3	33,6	32,6	32,6	32,1	32,1	33,6	31	33	32,9
20	32,6	32,4	33,4	33	33,7	33,3	33,6	33,5	33,3	33	33,7	33,6	33	31,8	31,8	33,8	34	31,2	33,03
21	32,3	32,4	33,4	33,2	33,7	33	33,6	33,5	33,5	33	33,9	33,7	33,1	31	32,6	33,8	33,8	31,3	33,04
22	32,5	32,4	33,2	33,2	33,5	33,3	33,6	33,5	33,6	33,3	33,5	32,2	32,6	32	32,7	33,6	33,9	31,3	32,99
23	32,2	32,4	33,2	33,1	33,6	33,3	33,5	33,5	33,5	33,5	33,5	32,2	33,4	31,3	32,5	33,6	32,6	31,6	32,916
24	32,4	32,4	33,2	33,3	33,7	33,3	33,5	33,5	33,5	33,5	33,2	31,5	33,4	33	32,5	33,6	33	31,6	33,00
25	32,4	32,4	33,2	33,3	33,5	33,1	33,5	33,5	33,4	33,5	33,9	31,9	33,3	31,8	32,5	33,8	32,6	31,2	32,93
26	32,4	32,4	33,2	33,3	33,5	33,1	33,4	33,5	33,5	33,5	33,9	32,2	33,4	31,4	32,5	34	32,6	31,6	32,96
27	32,4	32,4	33,2	33,1	33,3	32,6	33,3	33,5	33	33,8	33,7	32,5	33,3	32,8	32,3	33,8	32,5	31,7	32,95

Tabla 21: Datos reportados de Ph

PH																			
Tanques	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Promedio
1	7,4	7,4	7,7	7,4	7,6	7,6	6,4	6,3	6,6	6,4	6,5	6,5	6,5	6,4	7,4	7,3	7,4	7,4	7,01
2	7,5	7,5	7,8	7,5	7,7	7,7	6,5	6,4	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7,5	7,3	7,4	7,5	7,07
3	7,8	7,7	7,8	7,6	7,7	7,7	6,5	6,4	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7,4	8	7,2	7,3	7,10
4	7,8	7,6	7,9	7,6	7,7	7,7	6,5	6,3	6,6	6,5	6,5	6,4	6,5	6,5	7,5	8	7,3	7,3	7,12
5	7,8	7,7	7,9	7,6	7,7	7,8	6,5	6,3	6,6	6,5	6,4	6,4	6,5	6,5	7,5	8	7,3	7,3	7,12
6	7,7	7,7	7,9	7,7	7,8	7,8	6,5	6,3	6,6	6,3	6,4	6,4	6,5	6,5	7,5	8	7,3	7,3	7,12
7	7,7	7,7	7,8	7,7	7,8	7,8	6,4	6,4	6,5	6,3	6,4	6,4	6,5	6,4	7,4	7,4	7,3	7,5	7,07
8	7,9	7,8	7,8	7,6	7,8	7,8	6,5	6,4	6,5	6,3	6,4	6,4	6,4	6,5	7,4	7,4	7,4	7,5	7,1
9	7,9	7,7	7,8	7,6	7,8	7,8	6,4	6,4	6,6	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	7,4	7,4	7,4	7,2	7,07
10	7,9	7,7	7,8	7,7	7,8	7,8	6,5	6,4	6,5	6,5	6,5	6,4	6,4	6,5	7,4	7,4	7,5	7,5	7,12
11	7,9	7,7	7,8	7,7	7,8	7,8	6,4	6,4	6,6	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	7,5	7,4	7,5	7,2	7,09
13	7,9	7,7	7,8	7,6	7,7	7,7	6,4	6,4	6,5	6,6	6,4	6,5	6,4	6,4	7,5	7,4	7,4	7,3	7,08
14	7,9	7,7	7,8	7,6	7,7	7,7	6,5	6,3	6,5	6,6	6,5	6,5	6,4	6,5	7,5	7,4	7,4	8	7,13
15	7,9	7,8	7,8	7,4	7,7	7,7	6,4	6,4	6,5	6,6	6,4	6,5	6,4	6,4	7,6	7,4	7,5	8	7,13
16	7,7	7,6	7,8	7,4	7,7	7,7	6,5	6,8	6,5	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	7,6	7,6	7,4	8	7,16
17	7,7	7,6	7,8	7,3	7,7	7,7	6,5	6,3	6,5	6,5	6,4	6,5	6,5	6,5	7,6	7,5	7,3	8	7,10
18	7,7	7,5	7,8	7,3	7,7	7,7	6,5	6,4	6,5	6,5	6,4	6,5	6,5	6,5	7,6	7,4	7,3	8	7,1
19	7,5	7,5	7,8	7,7	7,7	7,7	6,4	6,4	6,5	6,4	6,5	6,5	6,4	6,4	7,6	7,4	7,3	7,5	7,06
20	7,9	7,8	7,8	7,7	7,8	7,7	6,4	6,4	6,5	6,4	6,5	6,4	6,4	6,4	7,5	7,3	7,4	7,6	7,10
21	7,9	7,8	7,9	7,7	7,8	7,8	6,4	6,4	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	7,4	7,3	7,4	7,4	7,1
22	7,9	7,8	7,9	7,7	7,8	7,8	6,4	6,4	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	7,4	7,3	7,4	7,4	7,1
23	7,9	7,8	7,9	7,7	7,8	7,8	6,4	6,3	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	7,4	7,3	7,5	7,4	7,1
24	7,9	7,8	7,9	7,7	7,8	7,8	6,4	6,3	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	8	7,3	8	7,4	7,16
25	7,9	7,8	8	7,7	7,8	8	6,5	6,3	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,5	8	7,4	8	7,3	7,18
26	7,9	7,8	8	7,7	7,8	8	6,4	6,3	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	8	7,3	8	7,3	7,16
27	7,9	7,8	8	7,7	7,8	8	6,5	6,3	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,5	8	7,3	7,3	7,3	7,14