



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TEMA:**

**Evaluación del uso de un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm durante los primeros 7 días en la fase de precría del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en una camaronera ubicada en el sector Los Farallones, Isla Puná**

**AUTOR:**

**Arias Ávila Franco Rumanny**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de  
Ingeniero Agropecuario**

**TUTOR:**

**Blgo. Cobo Argudo Luis Antonio, M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**20 de septiembre del 2022**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente **Trabajo de Titulación**, fue realizado en su totalidad por **Arias Ávila Franco Rumanny**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**.

**TUTOR**

f. \_\_\_\_\_

**Blgo. Cobo Argudo Luis Antonio, M. Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.**

**Guayaquil, a los 20 días del mes de septiembre del año 2022**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Arias Ávila Franco Rumanny**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación: **Evaluación del uso de un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm durante los primeros 7 días en la fase de precría del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en una camaronera ubicada en el sector Los Farallones, Isla Puná**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, a los 20 días del mes de septiembre del año 2022**

**AUTOR**

f. \_\_\_\_\_  
**Arias Ávila Franco Rumanny**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Arias Ávila Franco Rumanny**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Titulación: Evaluación del uso de un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm durante los primeros 7 días en la fase de precría del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en una camaronera ubicada en el sector Los Farallones, Isla Puná**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 20 días del mes de septiembre del año 2022**

**AUTOR:**

f. \_\_\_\_\_

**Arias Ávila Franco Rumanny**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

## CERTIFICADO URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación, **Evaluación del uso de un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm durante los primeros 7 días en la fase de precría del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en una camaronera ubicada en el sector Los Farallones, Isla Puná**, presentado por el estudiante **Arias Avila Franco Rumanny** de la carrera de **Ingeniería Agropecuaria**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

Ouriginal	
Document Information	
Analyzed document	Tesis FINAL Arias.docx (D144330129)
Submitted	2022-09-19 09:30:00
Submitted by	
Submitter email	franco.arias@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	noelia.caicedo.ucsg@analysis.orkund.com

Fuente: URKUND-Usuario Caicedo Coello, 2022

Certifican,

---

**Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.**  
Director Carreras Agropecuarias  
UCSG-FETD

---

**Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.**  
Revisora - URKUND

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación y humildad, enseñándome a valorar todo lo que tengo.

Agradezco de forma especial a mi abuelito que estuvo siempre pendiente de mí durante los primeros años de la carrera. Ahora desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos.

Quiero agradecer de manera cálida y sincera a la Dra. Massaut y al Dr. Reis que impartieron sus conocimientos conmigo y complementaron mis ideas.

Gracias a mi tutor Blgo. Cobo y al Dr. Llanderal que estuvieron presentes durante el desarrollo de mi proyecto.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres, a mi hermana y a todas las personas que han apoyado siempre en mis momentos más difíciles durante esta trayectoria.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Blgo. Cobo Argudo Luis Antonio, M. Sc.**

TUTOR

---

**Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.**

DIRECTOR DE LA CARRERA

---

**Ing. Noelia Caicedo Coello, M. Sc.**

COORDINADOR DE UTE





**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Blgo. Cobo Argudo Luis Antonio, M. Sc.**

TUTOR

## ÍNDICE GENERAL

<b>1 INTRODUCCIÓN</b> .....	2
1.1 Objetivos .....	3
1.1.1 Objetivo general. ....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Hipótesis.....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO</b> .....	4
2.1 Generalidades .....	4
2.1.1 Camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> .....	4
2.1.2 Taxonomía del camarón.....	4
2.2 Cultivo de camarón en la fase de precría .....	5
2.2.1 Fases larvarias del camarón.....	5
2.2.2 Nauplio.....	7
2.2.3 Zoea.....	7
2.2.4 Mysis.....	8
2.2.5 Post-Larva.....	9
2.3 Sistema de precría del camarón blanco.....	9
2.3.1 Camaronicultura. ....	9
2.3.2 Oxígeno disuelto.....	9
2.3.3 Aireación. ....	10
2.3.4 Característica del terreno de precría. ....	10
2.3.5 Resultados de una Subalimentación. ....	11
2.3.6 Temperatura.....	11
2.4 Alimentación de cultivo de camarón en la etapa de precría.....	12
2.4.1 Características físicas del alimento.....	12
2.4.2 Estrategias de alimentación.....	13
2.4.3 Beneficios eficiencia del cultivo de camarón.....	14
2.4.4 Frecuencia de alimentación.....	14
2.5 Tipo de alimentación .....	16
2.5.1 Tasa de alimentación.....	18
2.6 Fertilización .....	20
<b>3 MARCO METODOLÓGICO</b> .....	22
3.1 Ubicación.....	22
3.1.1 Características del sector .....	22

3.2 Materiales .....	22
3.2.1 Laboratorio de larva.....	22
3.2.2 Recurso Técnico. ....	22
3.2.3 Recurso tecnológico .....	23
3.3 Variables a estudiar .....	23
3.3.1 Peso del camarón. ....	23
3.3.2 Talla del camarón.....	23
3.3.3 Porcentaje de supervivencia.....	23
3.3.4 Temperatura.....	24
3.3.5 Oxígeno disuelto. ....	24
3.4 Análisis .....	24
3.5 Preparación y fertilización de la piscina .....	25
3.5.1 Preparación y fertilización de la piscina precría 6. ....	25
3.5.2 Preparación y fertilización de la piscina precría 16. ....	25
3.6 Siembra de larva .....	26
3.6.1 Densidad de siembra.....	26
3.7 Manejo del experimento .....	26
3.8 Sistema de aireación .....	27
3.9 Toma de muestra .....	27
<b>4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Temperatura .....	28
4.2 Oxígeno disuelto.....	29
4.3 Longitud.....	30
4.4 Línea de crecimiento .....	30
4.6 Supervivencia .....	31
4.7 Comparación de variables evaluadas .....	32
<b>5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>34</b>
5.1 Conclusiones .....	34
5.2 Recomendaciones .....	35
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>ANEXOS</b>	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Taxonomía del camarón blanco.....	5
<b>Tabla 2.</b> Variación de Tasa de alimentación aplicada.....	13
<b>Tabla 3.</b> Horarios de Alimentación sugeridos para langostino blanco .....	15
<b>Tabla 4.</b> Características de alimentos en fase de Precría.....	19
<b>Tabla 5.</b> Supervivencia tratamiento 0.5 mm.....	31
<b>Tabla 6.</b> Supervivencia tratamiento 0.8 mm.....	32
<b>Tabla 7.</b> Resumen del rendimiento biológico del camarón blanco .....	32

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Fases larvarias del camarón.....	6
<b>Gráfico 2.</b> Etapas naupliares del camarón .....	7
<b>Gráfico 3.</b> Etapa zoea del camarón.....	8
<b>Gráfico 4.</b> Etapa mysis y postlarval del camarón .....	8
<b>Gráfico 5.</b> Comparación de temperatura del agua.....	28
<b>Gráfico 6.</b> Comparación de oxígeno disuelto .....	29
<b>Gráfico 7.</b> Comparación de Longitud del camarón .....	30
<b>Gráfico 8.</b> Comparación de crecimiento .....	30

## RESUMEN

En el Ecuador, las primeras piscinas de producción de camarón se construyeron en la zona costera ya que cuenta con las mejores condiciones climáticas del país gracias a esto la acuicultura en América Latina y especialmente en Ecuador ha sido una de las actividades de mayor crecimiento productivo y económico durante los últimos 15 años logrando posicionarse hoy en día en segundo lugar en la tabla de los principales productos de exportación del Ecuador. Durante los meses abril y mayo del año 2022 se realizó la siguiente investigación en una camaronera ubicada en el sector Los Farallones, Isla Puná. El trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto que tiene un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm durante los primeros 7 días de precría, como principales variables estudiadas peso semanal, porcentaje de supervivencia y coeficiente de variación; se empleó la prueba estadística t de Student. Para el manejo del ensayo, se aplicaron 4 dosis de alimentación diarias divididas en partes iguales; T1 primeros 7 días se suministró 0.5 mm y luego se realizó el cambio de AB a 0.8 mm, TT se aplicó AB 0.8 mm desde el primer día. En ambos tratamientos en el día se 16 se utilizó el AB de 1.2 mm. Como resultado se obtuvo diferencias mínimas en el crecimiento semanal en el T1 además que su porcentaje de supervivencia fue mayor, sin embargo, en el TT se logró un menor coeficiente de variación.

**Palabras clave:** Alimento balanceado (AB), productividad, Ecuador, acuicultura, tamaño de partícula, condición climática

## ABSTRACT

In Ecuador, the first shrimp production pools were built in the coastal area since it has the best climatic conditions in the country. Thanks to this, aquaculture in Latin America and especially in Ecuador has been one of the activities with the highest productive growth and economy during the last 15 years, managing to position itself today in second place in the table of the main export products of Ecuador. During the months of April and May of the year 2022, the following investigation was carried out in a shrimp farm located in the Los Farallones sector, Puná Island. The objective of the work was to evaluate the effect of a balanced feed with a particle size of 0.5 mm during the first 7 days of pre-breeding, as main variables studied weekly weight, survival percentage and coefficient of variation; Student's t-statistic test was used. For the management of the trial, 4 daily feeding doses divided in equal parts will be applied; T1 for the first 7 days, 0.5 mm was supplied and then the BF was changed to 0.8 mm, TT 0.8 mm BF was applied from the first day. In both treatments on day 16 the BF of 1.2 mm was produced. As a result, minimal differences were obtained in weekly growth in T1, in addition to the fact that its survival percentage was higher, however, in TT a lower coefficient of variation was increased.

**Keywords:** Balanced feed (BF), productivity, Ecuador, aquaculture, particle size, climatic conditio

## 1 INTRODUCCIÓN

El cultivo de camarón en Ecuador, ha crecido exponencialmente, convirtiéndolo en uno de los principales productos de mayor exportación, logrando llamar la atención de los productores y empresas dedicadas a la venta de insumos acuícolas, en la que grandes compañías invierten en innovación y realización de diferentes estudios para poder generar una mayor producción con el menor costo por libra. La especie de camarón *Litopenaeus vannamei* más conocido como “camarón blanco” es la especie más cultivada en el país debido a su gran resistencia a parámetros de baja salinidad.

Los sistemas de precriaderos es un instrumento que hoy en día se está utilizando muchos en las camaroneras que ayuda a mejorar el arranque potencial de crecimiento compensatorio y la tasa de supervivencia mayor después de su transferencia a piscinas de engorde. El sistema consiste en la creación de pequeñas piscinas con suelo de tierra donde se siembra post-larva entre los estadios Pl. 8 – Pl. 12 en densidades muy elevadas durante un periodo de 21- 30 días.

La mayor inversión de la camaricultura proviene del balanceado, donde el productor busca la mejor relación calidad – precio para lograr mejores resultados y menores riesgos, gracias al constante estudio de las empresas se han creado alimento balanceado de distintos tamaños de partícula que son específicas durante todo el proceso de la fase de precría del camarón. El enfoque de la investigación es brindar información sobre el crecimiento, coeficiente de variación y porcentaje de supervivencia que se obtuvo en la etapa de precría del cultivo de la camaronera ubicada en la Isla Puná, mediante la aplicación de un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm para el camarón blanco *Litopenaeus vannamei*. Por lo expuesto, los objetivos son:



## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Evaluar el efecto del tamaño de partícula de un alimento balanceado de 0.5 mm sobre el crecimiento, supervivencia y coeficiente de variación durante la fase de precría del camarón blanco.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Comparar peso del camarón entre el tratamiento propuesto y el testigo.
- Calcular el porcentaje de supervivencia en la fase de precría del camarón con el alimento balanceado de 0.5 mm
- Comparar el coeficiente de variación del camarón al momento de la transferencia.

## **1.2 Hipótesis**

El alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm permite mejorar índice de conversión alimenticia y crecimiento del camarón durante la primera etapa de la fase de precría.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Generalidades

#### 2.1.1 Camarón blanco *Litopenaeus vannamei*.

La variedad que existe en la especie de camarón permite que la comercialización en los mercados sea rentable al momento de realizar las respectivas producciones, debido a esto alrededor de todo el mundo las técnicas de cultivo se han ido adaptando a para una mejora y dinamización de los diferentes procesos que se llevan a cabo durante sus respectivas producciones del camarón (Romero, 2017).

Según Valverde y Alfaro (2015), en sus investigaciones indican que el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* es una especie nativa que se la encuentra en las costas del Pacífico en América desde el Sur de México hasta Perú tiene un porcentaje de participación en el mercado muy significativa en el hemisferio occidental en la parte de la producción. Sus características productivas favorables han hecho que en la actualidad se esté cultivando también en el área del Océano Atlántico con excelentes resultados en países como Brasil, Colombia, Panamá y Venezuela entre otros. En Asia China y Vietnam han introducido con éxito esta especie y se valora iniciar su introducción a escala productiva en la India.

#### 2.1.2 Taxonomía del camarón.

Los camarones taxonómicamente se ubican en el Phylum *Artrópoda* por poseer patas articuladas, dentro de la clase crustácea porque tienen caparazón externo o exoesqueleto y a la orden decápoda porque tienen cinco pares de patas caminadoras (Adiyodi, 1985).

**Tabla 1.** Taxonomía del camarón blanco

<b>Taxonomía</b>	<b>Descripción</b>
Reino	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Arthropoda</i>
Subphylum	<i>Crustacea</i>
Clase	<i>Malacostraca</i>
Orden	<i>Decapoda</i>
Suborden	<i>Dendrobranchiata</i>
Familia	<i>Penaeidae</i>
Género	<i>Litopenaeus</i>
Especie	<i>Vannamei</i>

**Fuente:** (Perez y Kensley, 1997).

**Elaborado por:** El Autor

## **2.2 Cultivo de camarón en la fase de precría**

### **2.2.1 Fases larvarias del camarón.**

El ciclo de vida del camarón es un ciclo cerrado de producción, los camarones que son utilizados para el cultivo estos se encuentran en condiciones naturales y se tiene consideración con su entorno natural, ya está protegido de vientos y con una buena circulación de agua. Para la siembra de camarón se utiliza los camarones certificados sanitariamente y un buen sistema de alimentación (Zaraín, 2010).

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.

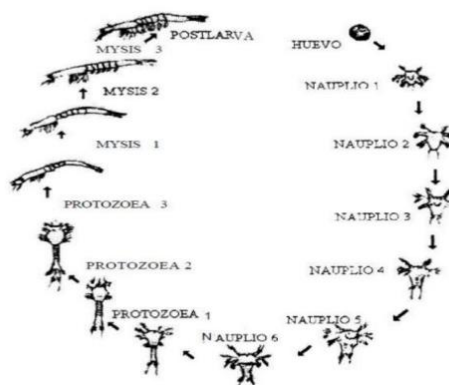
Después sigue el estadio de zoea, este aparece luego de la quinta metamorfosis de nauplio, esta muda se caracteriza por la diferenciación del cefalotórax con el abdomen y el nado hacia adelante (Edemar, 1996). Este

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 et al., 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, 1996); esta etapa consta de tres subestadios con una duración total de 3 días.

Las larvas en el estadio de mysis pueden ser alimentadas con artemia y rotíferos (Arellano et al., 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, 1996). Se alimentan principalmente con artemia, algas en menor cantidad y dietas artificiales (Arellano et al., 1990).

**Gráfico 1.** Fases larvares del camarón

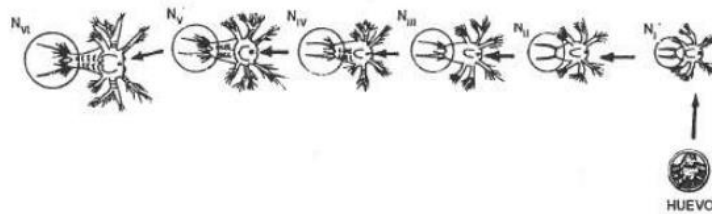


**Fuente:** Cabanillas (2014)

### 2.2.2 Nauplio.

En esta etapa la larva se encuentra de 0.2 y 0.6 mm, este pasa por 4 o 5 subestadios, depende del tamaño, tiene una forma periforme, furca caudal, antena, anténula y mandíbula, cuando la larva va alcanzando los distintos subestadios en este momento se va produciendo un alargamiento del cuerpo, variaciones en la anténula, antena y furca caudal que se va agregando espinas (Fenucci, 1998).

**Gráfico 2.** Etapas naupliares del camarón

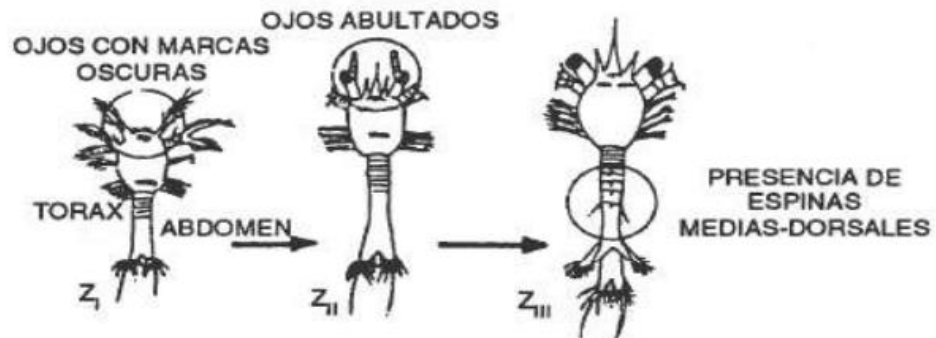


**Fuente:** (Treece y Yates , 1993)

### 2.2.3 Zoea.

En esta etapa obtiene un tamaño de 0.6 – 2.8 mm no presentan cavidad bucal aun desarrollada. Estos se siembran en estanques de producción en los laboratorios, se divide en 3 subestados: zoea 1, 2, 3. Aquí se los diferencia porque presenta cefalotórax, esta dura entre 3 a 4 días, lo que se quiere decir que aproximadamente un día por subestado, en esta etapa la alimentación se basa de: microalgas, que se encuentran presentes en el agua (Ramirez, 2011).

**Gráfico 3.** Etapa zoea del camarón

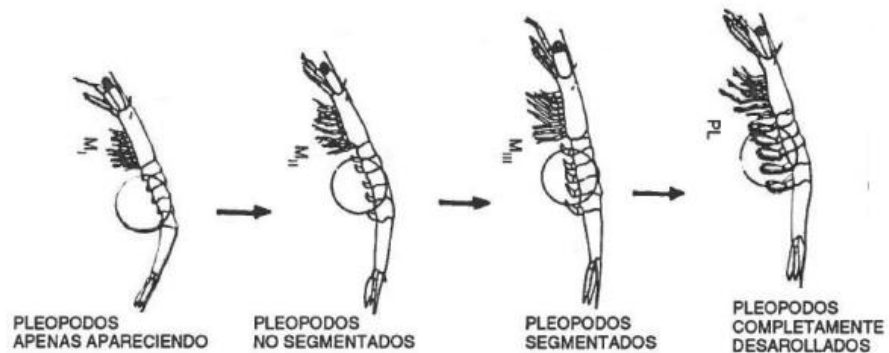


**Fuente:** (Treece y Yates , 1993).

### 2.2.4 Mysis.

Después de que el tercer subestadio de zoea el tamaño aumenta de 2.8 – 5.2 mm, aquí ya tiene el cuerpo alargado al de un camarón, las larvas mudan al estado de mysis, aquí se observa al cuerpo encorvado en la zona abdominal y un nado que se realiza por medio de contracciones abdominales, cuenta con 3 subestadios con una duración de 3 días, su alimentación se basa en alimento vivo, en este momento ya se le puede dar alimentos sólidos (Dagoberto, 2010).

**Gráfico 4.** Etapa mysis y postlarval del camarón



**Fuente:** (Treece y Yates , 1993)

### **2.2.5 Post-Larva.**

En este punto la larva ya es muy parecido en su aspecto al camarón juvenil o adulto, tiene una talla entre 5 y 25 mm, presenta un rostro romo, pleópodos con sedas, reducción notoria de los exopoditos los pereiópodos, cosa que ocurre gradualmente en unas pocas especies. En esta etapa es muy importante que haya un buen control para la formación del producto (Fenucci, 1998).

## **2.3 Sistema de precría del camarón blanco.**

### **2.3.1 Camaronicultura.**

El término Camaronicultura hace referencia al cultivo de camarones, pero el uso de los nombres comunes puede llevar a confusión, ya que sobre todo en lo que respecta a camarones y a langostinos, no se siguen los mismos criterios en todos los países. Lo que en España se conoce como "langostinos" se corresponden a los "camarones" de países de América y de Asia, es decir, a crustáceos de la familia *Penaeidae* (Cañizares, 2003).

La producción camaronera ecuatoriana ha situado al país en lugares cimeros. No obstante, es hora de encontrar un balance entre producción y restauración, especialmente de los manglares que han sido destruidos para estos fines durante muchos años. Por ello se reflexiona acerca del desempeño ambiental incipiente que se lleva a cabo en las camaroneras ecuatorianas, en especial la provincia de El Oro (Rodríguez et al., 2016).

### **2.3.2 Oxígeno disuelto.**

El camarón blanco *Litopenaeus vannamei* a pesar de someterse a constantes cambios en su habitat tradicional, este crustáceo tiene la capacidad de resistir diversas alteraciones, ya sean esta de alta o baja intensidad en cuanto a la salinidad, agua del océano, o hasta el agua dulce, siendo capaz de soportar temperaturas elevadas con unas proporciones

considerables de compuestos nitrogenados como es el caso del amoniaco, nitritos, amonio o nitratos. (Gases del Ecuador S.A., 2019).

Hay que recalcar que el camarón blanco *Litopenaeus vannamei* puede llegar a tener una disminución en el nivel de oxígeno disuelto en el agua, ya sea por diversos motivos, lo cual resulta en una afectación fuerte y poco favorable para esta especie de camarón (Velastegui y Villagran, 2015).

El principal beneficio es la ganancia obtenida a través de una mayor velocidad de asimilación de los alimentos, una menor mortalidad y una mayor resistencia a las enfermedades. Por medio del incremento del contenido de oxígeno disuelto en el agua, la misma planta física puede lograr aumentos de producción del 50 % al 100 %. Experimentalmente se han obtenido valores importantes al utilizar los sistemas de aireación y de oxigenación en estanques de granjas acuícolas de 100 m<sup>3</sup> de capacidad.

### **2.3.3 Aireación.**

El aire está compuesto por Oxígeno 21 % y 78 % de Nitrógeno, la técnica de aireación aprovecha el 21 % de oxígeno. Experimentalmente se han obtenido valores importantes al utilizar la aireación y la oxigenación en estanques de granjas acuícolas de 100 m<sup>3</sup> de capacidad. Los resultados obtenidos en aireación, indican la disolución de Oxígeno Disuelto y Nitrógeno disuelto, alcanzando niveles de oxígeno disuelto del orden de 8 ppm sin considerar el contenido de ND y aprovechando de que el aire es gratis y el costo de equipos es regular (Gases del Ecuador S.A., 2019).

### **2.3.4 Característica del terreno de precría.**

Según Browdy y otros (2017), señala que los sistemas de pre-criaderos de camarón son valiosas herramientas de producción, debidamente diseñados e implementados, son instalaciones de alta bioseguridad para criar postlarvas a altas densidades, de aproximadamente 2 mg tamaños tan grandes como 3 g, resultando en juveniles sanos, fuertes y uniformes con un



potencial significativo de crecimiento compensatorio después de su transferencia para el crecimiento y engorde final a tamaño de mercado.

Según Reis (2021), argumenta que en el Ecuador el terreno donde se realiza la precría son en pequeñas piscinas con fondo de tierra con un tamaño de 0.5 a 2.0 hectáreas que se encuentran al lado de una piscina más grande donde se realiza la etapa de engorde.

### **2.3.5 Resultados de una Subalimentación.**

Una subalimentación en camarones en la etapa de precría, tiene como consecuencia camarones frágiles y desnutridos durante la etapa de engorde, por lo cual las perspectivas de llegar a un crecimiento potencial se reducen, además que se encuentran más propensos a contraer una enfermedad, canibalismo, golpes de cambios climáticos bruscos por lo cual generaría una mayor probabilidad de una tasa de mortalidad alta (Reis, 2021).

### **2.3.6 Temperatura.**

El camarón blanco tiene la particularidad durante todo su crecimiento a ser susceptible a los menores cambios ambientales. Ello debido a que son animales poiquiloterms, cuya temperatura corporal se aproxima a la de su hábitat acuático. Al mantenerse bajo unos valores constantes, se vuelve su conducta más previsible, y por ende facilita su cultivo. Sin embargo, conocer qué parámetros son los más idóneos permite optimizar su proceso de cultivo.

Una reducción en la temperatura impacta en la ingesta de alimento balanceado diario. Generalmente ocurre en épocas de verano (24 – 25 °C) siendo el rango termal óptimo ideal en invierno (28 – 30 °C). Por reportes científicos se conoce que a 24 °C se activa el virus de la Mancha Blanca el cual se potencializa si hay condición de estrés en piscinas de engorde.

Con el aumento térmico en el agua, surge un incremento de la actividad fisiológica y metabólica del crustáceo. Además, implican estos procesos un

aumento del consumo de oxígeno y de las necesidades nutricionales en el camarón. Ello con la finalidad de suplir sus requerimientos energéticos para llevar a cabo funciones como la ingesta de alimento, respiración, desarrollo fisiológico, evacuación y locomoción (Wayne, 2019).

## **2.4 Alimentación de cultivo de camarón en la etapa de precría.**

Los hábitos alimenticios del camarón varían durante su ciclo de vida. En sus primeros estadios se alimentan de fitoplancton, mientras que las post-larvas son detritívoras. Cuando llegan a etapa juvenil al inicio son omnívoros y, se ha sugerido, que su dieta cambia de forma gradual, pasando a tener hábitos carnívoros con una alimentación que consiste principalmente de micro invertebrados. Los adultos por su parte son carroñeros y se piensa que prefieren alimentos de origen animal, como organismos bénticos, en lugar de alimentos provenientes de vegetales.

### **2.4.1 Características físicas del alimento.**

Según Romero (2015) nos indica que las características físicas hacen referencias a cualquier atributo que pueda afectar la manufactura, apariencia o integridad del alimento una vez sumergido en el agua. Las características físicas incluyen factores tales como:

- Color: Indica la composición y la calidad de manufactura del alimento.
- Hidroestabilidad: corresponde a la resistencia del alimento en disolverse al entrar en contacto directo con el agua.
- Tamaño de la partícula del ingrediente: corresponde a la necesidad de moler los ingredientes a tamaños menores es para aumentar la aglutinación y formación física del pellet a medida que pasa por el dado; y que el camarón no logre rechazar o seleccionar pequeñas partículas.

- Tamaño del pellet: corresponde a la variación en el tamaño del alimento del camarón.

#### 2.4.2 Estrategias de alimentación.

Las estrategias de alimentación son importantes para control y administración de los recursos disponible.

**Tabla 2.** Variación de Tasa de alimentación aplicada

Rangos de peso (g)	Tasa de alimentación (Expresado en % de la biomasa de camarones)	
	T1	T2
0.5 - 1.5	12	10
1.6 - 2.5	10	8.0
2.6 - 3.5	8.5	6.8
3.6 - 4.5	6.8	5.7
4.6 - 5.5	5.7	4.9
5.6 - 6.5	5.0	4.3
6.6 - 7.5	4.5	3.9
7.6 - 8.5	4.2	3.6
8.6 - 9.5	3.9	3.3
9.6 - 10.5	3.7	3.1
10.6 - 11.5	3.5	2.9
11.6 - 12.5	3.3	2.8
12.6 - 13.5	3.2	2.7
13.6 - 14.5	3.1	2.6
14.6 - 15.5	3.0	2.5
15.6 - 16.5	2.9	2.4
16.6 - 17.5	2.8	2.3

**Fuente:** (Fraga y Ceballos, 2011).

**Elaborado por:** El Autor

En la Tabla 2 se explica la variación del índice de la tasa de alimentación expresado en % de la biomasa de camarones, esto a su vez permite identificar las fases larvarias del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* a través de los rangos de peso (g).

### **2.4.3 Beneficios eficiencia del cultivo de camarón.**

A través del cultivo del camarón se puede obtener se puede obtener beneficios como:

- Mayor eficiencia del cultivo son obtener un mayor bienestar del camarón lo que aumenta su tasa de crecimiento.
- Lograr un retorno económico muy beneficioso.
- Minimizar los impactos ambientales que se genera en el proceso de producción (Reis, 2021).

Uno de los principales aspectos en cuanto a los beneficios se da mediante el manejo de la alimentación, esto se debe a su costo y por ser la principal fuente de nutrientes esenciales para el camarón, sin embargo, es imprescindible realizar programas de alimentos adaptados acorde las diferentes etapas de producción del camarón, muchos acuicultores se centran en la etapa de engorde ya que esta etapa representa la mayor inversión durante el proceso, no obstante, las primeras etapas son igual de importantes para poder lograr conseguir un camarón sano, y con una buena tasa de crecimiento, ya que si no se prioriza esta tapa puede tener efectos negativos durante el proceso de producción (Clifford, 1994).

### **2.4.4 Frecuencia de alimentación.**

Según Sánchez et al. (2013) manifiestan que, en la biología del camarón marino, el tiempo de evacuación del sistema digestivo durante la etapa de precría y todo el cultivo, dura aproximadamente 3 horas (incluso puede ser menos para camarones pequeños). En una primera ración el camarón consumirá lo suficiente hasta que su estómago este lleno; después de 30 minutos a una hora, estos podrán volver a comer por segunda vez.

Según Jiménez y Guerra (2011), hacen mención a lo expuesto por Salame, (1993) y Berger (1997); Félix (1998), el empleo de bandejas de

alimentación, tanto para la alimentación completa como para monitorear el consumo, ha mostrado ser la forma más eficiente de todas las empleadas ya que permite ajustar la ración diaria de acuerdo al consumo aparente de alimento observado en los comederos, además proporciona un mayor control sobre el estado biológico y de salud de la población de camarones.

Según Sánchez et al. (2013), mencionan que se debe considerar que existen factores que van a afectar la nutrición y crecimiento del camarón como: la temperatura y productividad natural. La frecuencia de alimentación del camarón marino está directamente relacionada con la temperatura, conforme sube la temperatura, sube el metabolismo del camarón y éste necesita alimentarse con mayor frecuencia; por esta razón algunas camaroneras adoptan 3 raciones aprovechando las horas de mayor temperatura durante el día.

**Tabla 3.** Horarios de Alimentación sugeridos para langostino blanco

<b>Dosis</b>	<b>Horarios de alimentación</b>	
<b>Primera</b>	7:30 am	8:00 am
<b>Segunda</b>	12:00 pm	12:30 pm
<b>Tercera</b>	05:00 pm	
<b>Cuarta</b>	10:00 pm (30 % de una ración)	

**Fuente:** (Calle, 2015).

**Elaborado por:** El Autor

Las evaluaciones muestran que no es recomendable alimentar a las 6:00 am porque los niveles de oxígeno disuelto generalmente son muy bajos. Si a las 7:30 am se tiene OD bajos, entonces se debe alimentar más tarde hasta que mejore el nivel de oxígeno. Dosificando en la noche un máximo del 30 % de una ración, obliga al camarón a consumir la productividad natural (Limsuwan, 2009).

Según Chanratchakool et al. (1995) manifiestan que los factores que afectan el consumo de alimento en el cultivo del langostino blanco son:

- Deterioro de la calidad del agua: puede reducir el apetito del camarón.
- Condiciones de deterioro del fondo del estanque.
- Enfermedades, disminuye el consumo de alimento.
- El ciclo de muda, reduce sustancialmente el consumo de alimento.
- Temperatura por encima de 33 y debajo de 25° C puede reducir entre 30 – 50 % la alimentación (Chanratchakool et al., 1995).

## **2.5 Tipo de alimentación**

Fennuci y Mallo (2004), indican que un exitoso cultivo de langostino depende de una nutrición adecuada y del buen manejo de la alimentación, por lo que juega un papel muy importante el determinar las tasas de conversión alimenticias. Según Mallo (2005), considera que la calidad de la proteína de los ingredientes alimenticios depende de la composición de aminoácidos que la caracterizan y de la disponibilidad biológica de los mismos.

Akiyama y Chwang (1993), señalan que una proteína inadecuada en la dieta tiene como resultado la reducción o suspensión del crecimiento, seguida por pérdida de peso debida a la extracción de proteínas del tejido para mantener las funciones vitales; asimismo considera que, si se suministra un exceso de proteínas en la dieta, sólo una parte de ella será usada para hacer nuevas proteínas el resto será convertida en energía. Agrega que los valores recomendados de proteínas suministrados a camarones de 0 a 3 gramos deben ser de 40 % a 45 %.

Por otra parte, Clifford (1994) en una experiencia realizada en una granja venezolana, donde utilizó alimento balanceado en un 35 % de proteína, con un diámetro de pellet de 2.3mm y ocho horas de hidroestabilidad, con cuatro raciones al día ( 7:00, 13:00, 18:00 y 23:00 horas), con porcentaje de

ración de 20 %,10 % y 30 %, respectivamente, se obtuvo un crecimiento promedio final de 1.52 g semanal con peso promedio de 18.56 g y una supervivencia de 71.51 %. Según este autor la alimentación múltiple mejora la eficiencia alimenticia.

Según Ceballos et al. (2008), señalan que la digestibilidad de la proteína aumenta cuando el nivel de proteína en la dieta es incrementado, un contenido mayor al 35 % de proteína en el alimento no es necesario para aumentar el crecimiento de *Litopenaeus vannamei*.

Akiyama, Dominy y Lawrence (1991), sostienen que la producción acuícola está basada en sistemas alimenticios donde se usa alimento formulado. Alimentos de buena calidad aumentan el rendimiento de producción por unidad de área. Así mismo menciona que, el rendimiento depende estrechamente de la calidad de alimento balanceado.

Según Talavera (1997), sugiere que el muestreo biométrico comience cuando los langostinos tengan más de 30 días de haberse iniciado el cultivo. Así mismo, Saldarriaga, (1995), sostiene que el muestreo de engorde debe iniciarse a los 20 días, verificándolo con una muestra de 150 a 200 ejemplares. Por lo que Saldarriaga (1996), considera un incremento de peso promedio individual semanal de 1 g para el langostino *Litopenaeus vannamei* después de alcanzar el primer gramo.

Berger, Quispe y Talavera (2005), manifiestan que las cosechas se efectúan entre los 3 a 5 meses de la siembra y se alcanzan pesos individuales de 12 a 22 gramos según la densidad estabulada y el clima, así como el tipo de cultivo efectuado. Las supervivencias van del 35 % al 95 % en caso de semilla de laboratorio, en el pasado, cuando se empleaba masivamente la semilla silvestre, dicho valor fluctuaba entre el 60 % y 90 %.

De esta forma, y según las densidades de cosecha logradas y los pesos objetivo, los rendimientos más frecuentes antes de la llegada del virus de la "Mancha Blanca" en las empresas más tecnificadas, se encontraban entre 1 200 y 2 000 kg/ha/ciclo, efectuando 2.0 a 2.5 ciclos por año. Las menos tecnificadas obtenían entre 800 y 1 500 kg/ha/ciclo, con 1 a 2 ciclos anuales, por lo que las conversiones de alimento, para estas producciones, se sitúan normalmente entre 1.0 y 1.5 kg de alimento por cada kg de langostino cosechado, por la buena calidad del balanceado y la eficiente dosificación del sistema de comederos (Limsuwan, 2009).

### **2.5.1 Tasa de alimentación.**

Para Duran (2017), la base para el desarrollo de las guías de alimentación es relativamente simple: un camarón juvenil de crecimiento rápido generalmente consumirá más alimento por unidad de peso corporal que uno más grande, sub adulto que crece lentamente.

Las guías de alimentación son las estimaciones de las raciones diarias, las cuales no pueden ser un estricto resultado de un cálculo matemático (a pesar de que algunos camaroneros lo piensen así). Tal como se ha mencionado, hay múltiples factores que afectan directa o indirectamente el crecimiento del camarón: calidad de agua, estado fisiológico del camarón, cantidad de producción primaria y secundaria (Romero, 2017).

Según Duran (2017) la determinación de la ración diaria es relativamente subjetiva y potencialmente costosa en operaciones semi-intensivas, y debe ser realizada por personal experimentado. El alimento debe ser usado de manera conservadora, si no se lo administra bien, puede contaminar el fondo del estanque, e incrementar la demanda bioquímica de oxígeno (BOD) (Fox, 2010).



Según Duran (2017), una disminución del oxígeno disuelto (OD) puede conducir a una disminución en el consumo de alimento y como consecuencia un incremento en la mortalidad. La "sobrealimentación" prolongada puede resultar en una acumulación de sulfuro de hidrogeno en los sedimentos anaeróbicos del estanque. Esto también puede causar un incremento en la mortalidad o que el camarón no se alimente por periodos prolongados. Finalmente, grandes áreas del fondo requerirán eliminar el sulfuro de hidrogeno sulfurado a través de oxidación química. Contrariamente la subalimentación" puede resultar en tasas reducidas de crecimiento y mortalidad debido a estrés elevado y/o infecciones secundarias.

**Tabla 4.** Características de alimentos en fase de Precría

<b>Tipo de alimentos</b>	<b>0.5 mm</b>	<b>0.8 mm</b>	<b>1.5 mm</b>
<b>Presentación(kg)</b>	25	25	25
<b>Proteínas (%)</b>	45	45	42
<b>Grasa Min (%)</b>	9	9	9
<b>Fibras (%)</b>	3	3	3
<b>Calcio min (%)</b>	1.5	1.5	1.5
<b>Fosforo (%)</b>	1.1	1.1	1.1
<b>cenizas (%)</b>	10	10	10
<b>Humedad (%)</b>	11	11	11

**Fuente:** (Calle, 2015).

**Elaborado por:** El Autor

De acuerdo con los resultados del control del alimento de 0.5 mm y 0.8 mm realizado por (Calle, 2015), se detalla que los resultados finales del porcentajes promedio de supervivencia al final de la fase de precría fueron 63.0 % con el primer tratamiento utilizaron alimento balanceado iniciador (0.5mm) y 69.8 % con el segundo tratamiento utilizaron alimento iniciador (0.8mm); ambos resultados fueron inferiores a la supervivencia de 81.8 % que se obtuvo en una prueba realizada con densidades de 2 670/ m<sup>2</sup> en un período de 20 días. Los resultados finales promedios fueron en el primer tratamiento utilizando alimento balanceado iniciador (0.5 mm) de 3 883.2 Kg/ha, y en el

segundo tratamiento utilizando alimento balanceado iniciador (0.8 mm) de 5 613.1 kg /ha. Y como promedio de ambos fue 4 748.18 kg/ha.

## **2.6 Fertilización**

Cuando aumentamos la productividad primaria, directa o indirectamente aumentamos la alimentación disponible para nuestro animal en cultivo, en este caso el camarón. Los fertilizantes son aplicados a las piscinas para incrementar la concentración de nutrientes inorgánicos, favorecer el crecimiento algal, y debido a esto aumentar la producción de camarón en nuestras piscinas. Además, se trata de obtener condiciones más estables y que causen menor estrés al camarón (Boyd y Masuda, 1994).

Con un correcto régimen de fertilización podremos obtener una población de fitoplancton adecuado, la cual ayudará a reducir los niveles de CO<sub>2</sub> y amonio; aportará oxígeno disuelto a la piscina; proveerá de sombra y escondite para los camarones y evitará la proliferación de algas y malezas bénticas (Rodríguez, Chiriboga, y Lojan, 2016).

Según Boyd y Masuda (1994), los fertilizantes inorgánicos Son compuestos que al disolverse en el agua inmediatamente aumentan el nivel de nutrientes en la misma. Al hacer esto permiten un mayor crecimiento del fitoplancton y fitobentos, los cuales a su vez van a empujar todo el engranaje de la cadena trófica hasta llegar al camarón.

Los fertilizantes orgánicos, son productos que al ser aplicados a la piscina actúan tanto como fertilizante para las algas, liberando gradualmente nutrientes al irse descomponiendo, como de alimento directo al zooplancton. Dentro de este grupo, dado el tema de la charla, además de los fertilizantes orgánicos en si incluiremos también al alimento balanceado; el cual indirectamente (ya sea como la porción no consumida o como la excreta del camarón) sirve como fertilizante (Limsuwan, 2009).

En las piscinas de cultivo semi-intensivo, el camarón utiliza una considerable parte del alimento natural. Aunque no está totalmente claro que porcentaje del crecimiento del camarón proviene del medio ambiente natural Boyd (1989), se asume en general que la mayor parte de las vitaminas y minerales, así como algunos de los aminoácidos esenciales y ácidos grasos polinsaturados se obtienen de la biota natural viva en la piscina (Villalón et al. 1995).

Wyban y Sweeney (1991), expresan que a pesar de que el mecanismo estimulador no es completamente entendido al momento, parece ser que un bloom de diatomeas ayuda al crecimiento y la supervivencia del camarón. Otros estudios como los de Moss (1995) parecen confirmar estas suposiciones incluso en piscinas de cultivo intensivo.

Según Kitting et al. (1984), basado en estudios con 13 °C reportó las algas eran las principales fuentes de carbón pues Duorarum y Aztecus (1987), en sus investigaciones evaluaron la contribución relativa de alimento balanceado vs productividad natural de la piscina en el crecimiento de *P. vannamei* sembrado a 200 000 Pls/ha y determinaron que el porcentaje de utilización de alimento balanceado vs productividad natural era de 23 - 47 %. Esto implicaba que un 53 al 77 % del crecimiento se debía al alimento natural.

Hernández (2014), sugiere que con una biomasa de 2 200 lbs/Ha el alimento suplementario podría representar el 34 % del consumo real del camarón. Con una biomasa de 1 100 lbs/Ha, este porcentaje podría ser hasta de 50 %.

## **3 MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Ubicación**

El Trabajo de Titulación se realizó en una camaronera ubicada en la Isla Puná en el sector los Farallones.

#### **3.1.1 Características del sector**

De acuerdo con Meteo Box (2022), Isla Puná se caracteriza por presentar un clima tropical la mayor parte del año, se encuentra en la denominada Zona Ecuatorial. La estación climática de la Isla Puna durante todo el año es seca y caliente, con variaciones estacionales en las que se dan lluvias significativas, con una temperatura mínima de 22 °C y una máxima de 29 °C con una humedad relativa entre 72 y 84 %.

### **3.2 Materiales**

#### **3.2.1 Laboratorio de larva.**

El material genético fue la larva de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* que se obtuvo en un laboratorio de larvas ubicado en el sector San Pablo, Santa Elena. Dedicada exclusivamente a la producción de larvas de camarón utilizando laboratorios con tecnología de punta.

#### **3.2.2 Recurso Técnico.**

- Balanza eléctrica
- Regla
- Envase de plástico
- Mandil
- Guantes
- Esfero
- Libreta
- Pinzas

### **3.2.3 Recurso tecnológico**

- Oxímetro
- Termómetro
- Calculadora
- Computadora
- Celular

### **3.3 Variables a estudiar**

- Peso del camarón
- Tallas del camarón
- Porcentaje de supervivencia
- Temperatura
- Oxígeno disuelto

#### **3.3.1 Peso del camarón.**

La variable a estudiar se realizó en el laboratorio de la camaronera cada 3 – 4 días durante la fase de precría utilizando una balanza digital al momento de recoger las muestras en una funda se proceden a transferir en vasos la cuales están llenas de alcohol para lograr que los individuos no tengan vida y al final se extrae el exceso de agua para pesarlo.

#### **3.3.2 Talla del camarón.**

Para obtener la longitud se utilizó una regla, la toma de muestra se obtuvo cada 3 – 4 días durante la fase de precría luego de que se precedió a obtener los camarones sin vida y extraer el exceso del agua se colocó la muestra en un papel y con una regla se obtiene la longitud del camarón.

#### **3.3.3 Porcentaje de supervivencia.**

Este dato se toma únicamente en la cosecha. Las libras cosechadas separan por grupos las cuales se calcula un valor promedio con la balanza digital, luego las libras cosechadas se transforman a gramos, después los

gramos se dividen con el valor promedio del grupo de camarones obteniendo el número de camarones cosechados para finalizar con la siguiente formula:

$$\text{Supervivencia} = (\text{animales cosechados} / \text{animales sembrados}) \times 100$$

### **3.3.4 Temperatura.**

Para la obtención de la temperatura se usó un termómetro 2 veces por día durante la fase de precría la primera muestra se realizó a las 04h00 y la segunda muestra a las 16h00, al momento de la toma de muestra se introduce el termómetro en la superficie de la piscina.

### **3.3.5 Oxígeno disuelto.**

Se usó un Oxigenómetro modelo YSI PRO para obtener el oxígeno disuelto en el agua, se evaluó este parámetro 2 veces por día la primera muestra se tomó a las 04h00 y la segunda muestra a las 16h00 al momento de la toma de muestra se introduce el Oxigenómetro en la superficie de la piscina.

## **3.4 Análisis**

El siguiente trabajo se quiere demostrar si tiene un efecto positivo aplicando un alimento balanceado de menor tamaño en los primeros 7 días haciendo comparación con otro pre-criadero suministrando un alimento balanceado de 0.8 mm aplicando la prueba estadística inferencial T de Student entre dos tratamientos

- T1 Piscina 6 precriadero aplicación de alimento balanceado 0.5 mm los primeros 7 días de precría
- TT Piscina 16 precriadero aplicación del alimento balanceado 0.8 mm desde el primer día

### **3.5 Preparación y fertilización de la piscina**

Se utilizó una mezcla llamada bacteria preparada para la fertilización de las piscinas en base a una mezcla de 50 kg de silicato de calcio, 30 kg de Melaza, 3 kg de nitrato de sodio y 4 000 ml de bacteria EM1, la misma que se aplicó en la preparación y fertilización de las piscinas.

La piscina 6 tiene un área de 0.36 ha mientras que la piscina 16 tiene 0.56 ha, en ambas piscinas se encuentran problemas distintos durante el proceso de precría por la cual la preparación de las piscinas es diferente.

#### **3.5.1 Preparación y fertilización de la piscina precría 6.**

Doce días antes de la siembra para la preparación de la piscina se aplicó los siguientes insumos a la piscina, 50 kg de silicato de calcio, 75 kg de Hidróxido de cal y 2 L de Formycine.

Tres días antes de la siembra se aplicó los siguientes insumos, 75 kg de silicato de calcio, 5 kg de nitrato de sodio, 30 kg de melaza y 50 kg de bacteria preparada.

Siete días después de la siembra comienza la fertilización de la piscina con la aplicación de 50 kg de bacteria preparada.

Catorce días después de la siembra se realiza la última fertilización aplicando 50 kg de bacteria preparada.

#### **3.5.2 Preparación y fertilización de la piscina precría 16.**

Nueve días previos a la siembra se aplicaron los siguientes insumos para la preparación de la piscina, 100 kg de silicato de calcio, 125 kg de hidróxido de cal, 3 kg de barbasco y 1 kg de cloro.

Tres días previos a la siembra se aplicó los siguientes insumos, 75 kg de silicato de calcio, 5 kg de nitrato de sodio, 30 kg de melaza y 50 kg de bacteria preparada.

Siete días posteriores a la siembra para la fertilización se aplicó 50 kg de bacteria preparada.

Catorce días posteriores a la siembra se aplicó únicamente 50 kg de bacteria preparada.

### **3.6 Siembra de larva**

Las larvas que se sembraron fueron obtenidas en un laboratorio ubicado en la provincia de Santa Elena con un estadio de PL 13, con un peso en laboratorio de 5.7 mg (175 PL/g), en cartones se efectuó la transportación de la larva siguiendo el protocolo que utiliza la camaronera del sector.

El 26 de abril del 2022 se realizó la siembra, durante las 12h00 – 13h00 con una temperatura de agua de 28 °C, con una concentración de oxígeno disuelto de 6 mg/L, en este caso no se usó aclimatación.

#### **3.6.1 Densidad de siembra.**

La piscina 6 cuenta con un área de 0.36 ha, por lo cual se sembró un total de 450.000 larvas facturadas, lo cual deriva en una densidad de 1`250.000 / ha, es decir 150 larvas / m<sup>2</sup>.

La piscina 16 cuenta con un área de 0.56 ha, por lo cual se sembró un total de 1.050,000 larvas facturadas, con una densidad de 1 875 000 / ha.

### **3.7 Manejo del experimento**

En los dos tratamientos se trabajó con el mismo cronograma de alimentación que se manejaba anteriormente en la camaronera el método de alimentación fue por voleo, está distribuido en 4 partes donde en cada hora indicada se alimenta un 25 % del alimento total. La primera dosis se suministra a las 09h00, la segunda dosis se realiza a las 11h00, la tercera dosis se efectúa a las 14h00 y la última dosis se ejecuta a las 16h00.



En el T1 se suministró 80 kg de alimento balanceado de 0.5 mm distribuidos durante los primeros 7 días, a partir del día 8 se repartió 225 kg de AB de 0.8 mm, en la última etapa en el día 16 se realizó el cambio al AB de 1.2 mm y se proporcionó un total de 285 kg.

Mientras que en el TT se dosificó 305 kg de alimento balanceado de 0.8 mm distribuidos durante 15 días, en el día 16 se suministró un total de 460 kg de AB de 1.2 mm.

### **3.8 Sistema de aireación**

El modelo de aireador que se ocupó durante la investigación fue un aireador con motor a Diesel cuenta con 16 paletas y con una capacidad de 12 HP, siguiendo con los protocolos establecidos por la camaronera a partir del día 7 después de la siembra se implementó un aireador en la piscina 16 debido a la densidad de siembra y en la piscina 6 se implementó a partir del día 13 después de la siembra.

### **3.9 Toma de muestra**

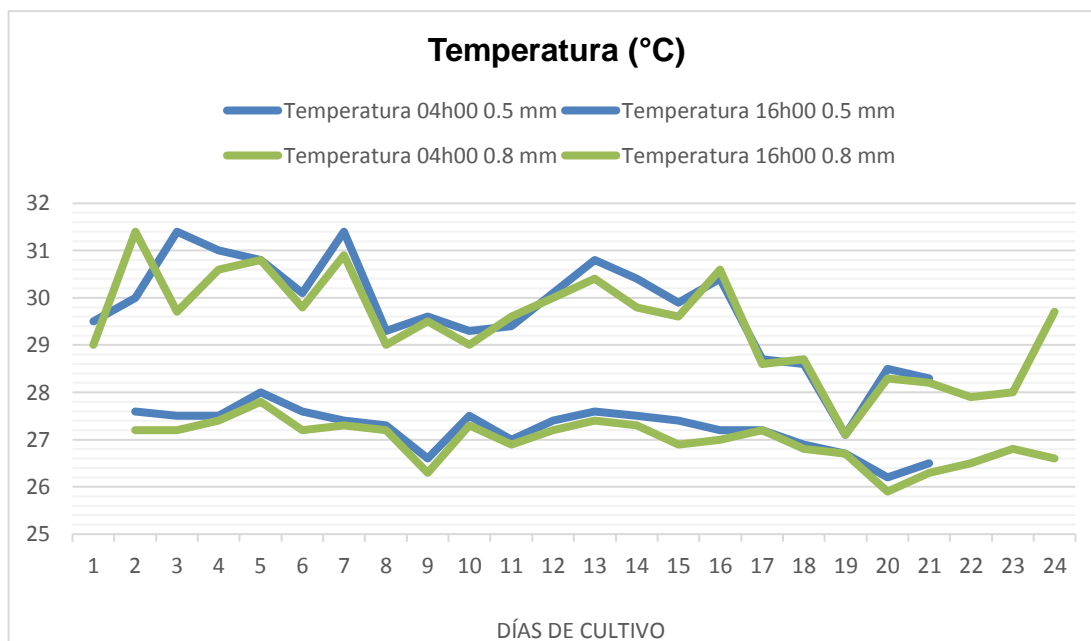
Para la toma de muestra se realizó por igual a cada tratamiento a partir del 4to día se obtuvo la primera muestra, por problemas de precisión de la balanza electrónica a partir de la prueba 2 se pudo obtener datos de peso del camarón, luego se alternaba cada 4 y 3 días se procedía a la toma de datos con la ayuda del personal de trabajo nos ubicamos en las piscinas 6 precría (T1 0.6 mm) y 16 precría (Tt 0.8 mm) y se realiza el siguiente procedimiento:

Con una red para atrapar insectos nos ubicamos en diferentes puntos de muestreo y se sustrae la muestra hasta obtener 60 camarones, donde se tomará la medida y peso del camarón lo más pronto posible por su periodo corto de supervivencia fuera del agua.

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Temperatura

**Gráfico 5.** Comparación de temperatura del agua

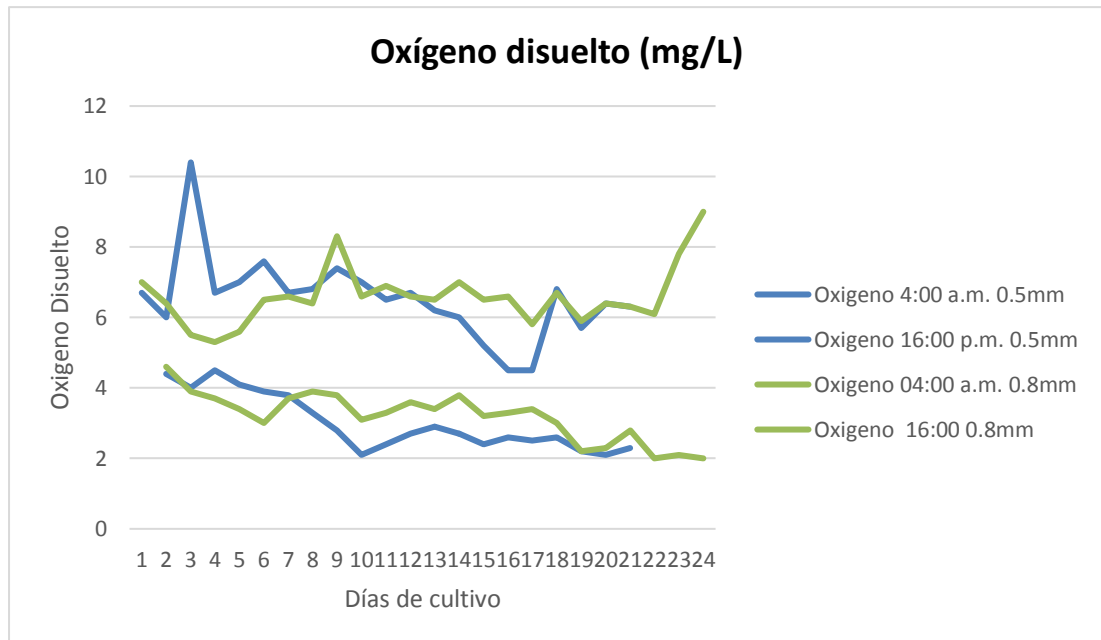


**Elaborado por:** El Autor

En el Gráfico 5 se puede observar la temperatura del agua de los dos tratamientos fue tomada en 2 horarios diferentes, una obtenida a las 16h00 y la segunda muestra a las 04h00, se puede distinguir que el horario tiene un impacto muy importante en la temperatura del agua. Sin embargo, a partir del día 15 hasta el 19 tuvo una baja de temperatura muy fuerte a las 16h00 por el cambio climático, con una temperatura mínima de 25.9 °C y una temperatura máxima de 31.4 °C. De acuerdo con Vega-Villasante (2012), nos indica que la temperatura máxima que puede resistir el camarón es de 42 °C y la mínima es 8.1 °C mientras que los mejores resultados de crecimiento obtuvieron dentro de los rangos 30 y 33 °C comparando con los datos del gráfico 5 el promedio de temperatura que se obtuvo en el tratamiento 0.5 mm fue 28.5 °C y en el tratamiento 0.8 mm 29.74 °C por lo cual se encuentra ligeramente debajo de los rangos óptimos de temperatura del camarón disminuyendo la tasa de crecimiento.

## 4.2 Oxígeno disuelto

Gráfico 6. Comparación de oxígeno disuelto

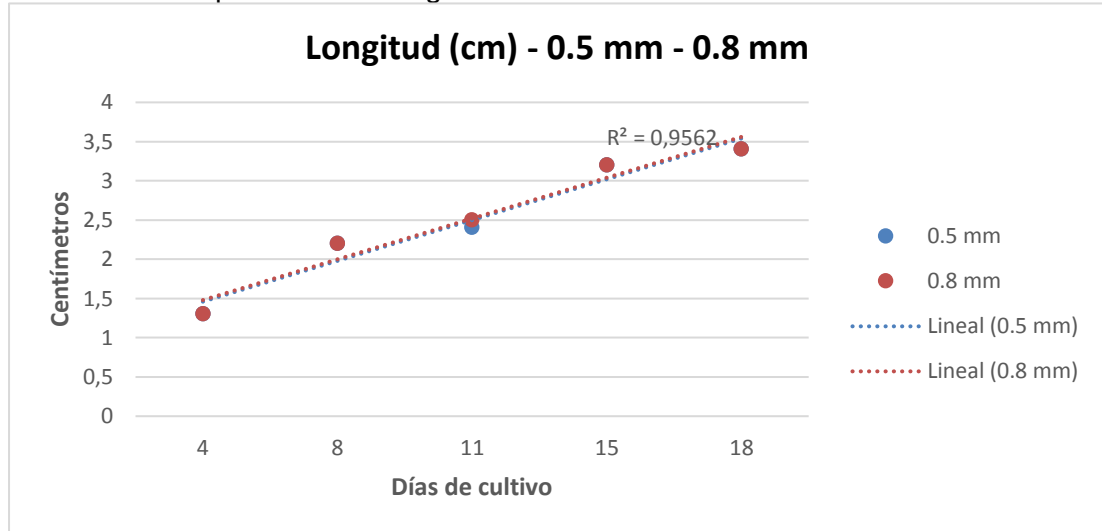


Elaborado por: El Autor

En el Gráfico 6 se logró encontrar que los niveles de oxígeno se obtuvieron en una medida mg/L. Se observa en la tarde que los niveles de oxígeno son óptimos por motivos de recambio de agua, fuertes vientos en la tarde y las algas realizaron su función de fotosíntesis generando oxígeno. Pero el nivel más bajo sucede en horas de la madrugada obteniendo un nivel mínimo de oxígeno disuelto de 2 mg/L y nivel máximo de 11 mg/L aumentando el estrés del animal y debilitando su sistema inmune en los niveles críticos de oxígeno disuelto. No obstante, se utilizó sistema de aireación a partir de la segunda semana, la cual se encendieron desde las 08h00 hasta las 23h00. De acuerdo con Sonnenholzner, (2014) nos explica que los rangos óptimos para el crecimiento del camarón son entre 4 y 7 mg/L, en los rangos 1 y 3 mg/L el crecimiento del camarón disminuye y las condiciones letales en periodos largos son menores a 1 mg/L comparando con los datos obtenidos del nivel de oxígeno disuelto en horas de la madrugada se encontraron por debajo de los niveles óptimos afectando el crecimiento y la supervivencia.

### 4.3 Longitud

Gráfico 7. Comparación de Longitud del camarón

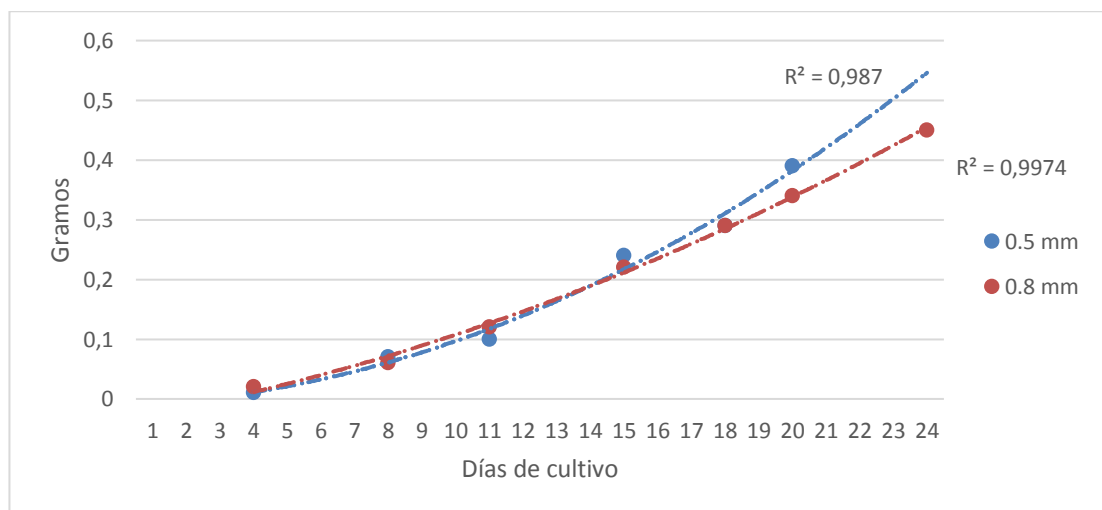


Elaborado por: El Autor

Los resultados que se visualizan en el Gráfico 7 están en medida de centímetros, por la cual se logra apreciar que las medidas entre los dos tratamientos son muy parecidas por lo cual se encontró una relación significativa entre cm y los días de cultivo.

### 4.4 Línea de crecimiento

Gráfico 8. Comparación de crecimiento



Elaborado por: El Autor

En el Gráfico 8 se puede observar el crecimiento entre los 2 tratamientos obteniendo mejores resultados en el tratamiento 0.5 mm en el día 11. De acuerdo con Castillo-Ochoa et al. (2021), el peso final que obtuvo en la fase de precría del camarón fueron de 0.44 g en un periodo de 21 días obteniendo datos muy similares al tratamiento de 0.5 mm del gráfico 8 debido a una diferencia por densidad de siembra la cual fue mayor en el tratamiento 0.8 mm.

#### 4.6 Supervivencia

En la piscina de tratamiento de 0.5 mm se sembró 450 000 larvas con una densidad de 1 250 000 donde se obtuvo 73 % de supervivencia realizando el siguiente cálculo, la cosecha se separó por grupos para poder obtener datos con mayor exactitud.

**Tabla 5.** Supervivencia tratamiento 0.5 mm

Grupos	Lb	Gramos	Peso promedio (g)	Nro. Camarones
1	91.66	41580	0.39	106 615
2	137.7	62460	0.37	168 811
3	71.65	32500	0.47	69 149
4	48	21772.4	0.27	75 077
			<b>Total</b>	419 652

**Elaborado por:** El Autor

Total, camarones cosechados = 419 652      93 %

Al final se resta un 20 % por motivo de animales estropeados, enfermos y por peso del agua dando un total de un 73 % de supervivencia.

En la piscina de tratamiento de 0.8 mm se sembraron 1 050 000 larvas con una densidad de 1 875 000, se consiguió un 55 % de supervivencia utilizando el cálculo anterior:

**Tabla 6.** Supervivencia tratamiento 0.8 mm

Grupos	Lb	Gramos	Peso promedio (g)	Nro. Camarones
1	125	56 699	0.60	94 498
2	140	63 502.9	0.55	115 460
3	123	64 863.7	0.44	147 418
4	100	45 359.2	0.39	116 212
5	156	70 760.4	0.38	186 212
6	105	47 627.2	0.37	128 722
			<b>Total</b>	788 615

**Elaborado por:** El Autor.

Total, camarones cosechados = 788 615      75 %

Al final se resta un 20 % por motivo de animales estropeados, enfermos y por peso del agua dando un total de un 55 % de supervivencia.

Obaldo y Masuda (2006), la comparación en el porcentaje de supervivencia en el tamaño de partícula de 3 mm si afectó ligeramente el resultado tomando en cuenta que los individuos más pequeños se vieron afectados en la supervivencia.

#### 4.7 Comparación de variables evaluadas

**Tabla 7.** Resumen del rendimiento biológico del camarón blanco

Días del cultivo	Peso (g)		Longitud (cm)		CV Peso (%)	
	0.5 mm	0.8 mm	0.5 mm	0.8 mm	0.5 mm	0.8 mm
4	0.01a	0.02a	1.3 ± 0.13	1.3 ± 0.17		
8	0.07 ± 0.006a	0.06 ± 0.019a	2.2 ± 0.22	2.2 ± 0.32	9.17	30.83
11	0.09 ± 0.006a	0.12 ± 0.019b	2.4 ± 0.29	2.5 ± 0.38	7.24	16.42
15	0.24 ± 0.026a	0.22 ± 0.029a	3.2 ± 0.38	3.2 ± 0.30	10.68	13.18
18	0.29 ± 0.029a	0.29 ± 0.034a	3.4 ± 0.47	3.4 ± 0.39	9.92	11.77
20	0.39 ± 0.074a	0.34 ± 0.069a			19.07	20.29
24		0.45 ± 0.084				18.59

**Elaborado por:** El Autor

En la Tabla 7 se puede observar que existe una diferencia significativa en la cual ( $P < 0.05$ ) entre los 2 tratamientos en el peso promedio de los juveniles tomada en el día 11 obteniendo un mayor peso en el tratamiento de 0.8 mm. Comparando datos con Obaldo y Masuda (2006), nos indica en el caso de crecimiento de sus resultados no obtuvieron resultados significativos comparando 6 tratamientos de alimento balanceado de distinto tamaño de partícula. la comparación en el porcentaje de supervivencia en el tamaño de partícula de 3 mm si afectó ligeramente el resultado tomando en cuenta que los individuos más pequeños se vieron afectados.

De acuerdo con Coello y Román (2020) en los resultados obtenidos el coeficiente de variación en el peso del camarón es de un 25 % lo cual sería mucho mayor a los resultados de la tabla 8 debido a que el tamaño de partícula del alimento balanceado disminuyó el coeficiente de variación.

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo de investigación se puede concluir lo siguiente:

- Se deben tener cuidado con los factores externos como la baja temperatura y nivel de oxígeno en el agua ya que afectan el rendimiento del camarón.
- Durante los días de muestreo se pudo evidenciar una ligera diferencia estadística en el día 11 obteniendo un mayor peso en el tratamiento 0.8 mm y en el día 20 un mayor peso en el tratamiento de 0.5 mm, sin embargo, las diferencias son mínimas. Aunque el proceso de muestreo no es completamente representativo por lo que es muy difícil obtener datos precisos de camarones juveniles.
- El tamaño de partícula no afecta la longitud del camarón ya que no se observó una diferencia significativa ( $P > 0,05$ ) por la cual no representó alguna ventaja utilizando el alimento balanceado de 0.5 mm. Mientras que al momento de la cosecha el tratamiento de 0.8 mm obtuvo un menor coeficiente de variación, aun así, las diferencias eran mínimas.
- El porcentaje de supervivencia del camarón fue afectada por un bajo nivel de oxígeno que se puede observar en resultados, las densidades de siembra en la cual el primer tratamiento de 0.5 mm fue 1 250 000 / ha y en el tratamiento de 0.8 mm de 1 875 000 / ha.
- En conclusión, no se obtuvo una ventaja significativa, al utilizar un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm.



## 5.2 Recomendaciones

- Es importante tomar muestras de nivel de oxígeno del agua a las 07h00 para poder obtener el punto más bajo de oxígeno en el agua, así aumentar aireadores, recambio de agua y fertilización en la piscina para estabilizar los niveles de oxígeno en el agua.
- En el seguimiento que se realizó el factor ambiental afectó mucho la precisión del resultado obtenido ya que el índice de conversión alimenticia se elevaba, así que para poder obtener datos exactos para el estudio de este proceso es realizarlo durante una sola estación climática, ya que se entiende que es invierno el crecimiento se ve afectado.
- Utilizar una balanza electrónica de excelente calidad de 3 cifras para obtener datos precisos durante las primeras semanas de la precría ya que el peso del camarón es muy bajo.
- No se obtuvo diferencias significativas en el día 20.

## REFERENCIAS

- Adiyodi, R. (1985). *Reproduction and its control*. Academic Press, New York,: The Biology of Crustacean.
- Akiyama, D., & Chwang, N. (1993). *Requerimientos nutricionales del camarón y manejo del alimento*. Nuevo León, México. : I Simposium internacional de nutrición y tecnología de alimentos para acuicultura. .
- Akiyama, D., Dominy, W., & Lawrence, A. (1991). *Penaeid shrimp nutrition for the commercial feed industry*. Tailandia and Indonesia.
- Arellano, E., Leslie, M., Mock, C., Boeing, P., & Mauge, P. (1990). El Papel de los Laboratorios en la Industria del Cultivo del Camarón en Piscina. *A Sustainable Shrimp Mariculture Industry for Ecuador*, 6-276.
- Boyd, C., & Masuda, K. (1994). *Características de los materiales de encalado usado en estanques acuícolas*. Vol.I Ejemplar 12. Disponible en boletines Nicovita.
- Browdy, C., Van Wyk, P., Stock, C., Zeigler, T., Lee, R., & Flores, D. (2017). Construyendo un mejor pre-criadero de camarones. *Global Aquaculture Advocate*, 3-14.
- Calle, J. (2015). *Evaluación de dos alimentos balanceados Nicovita y Aquaxcel en la fase de Precría de Litopenaeus vannamei (Bonne 1931) "langostino Blanco# en la empresa Ecoacuicola Sac, Piura Peru*. Piura. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/997/PES-CAL-SAB-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>: Universidad Nacional de Piura.
- Calle, J. (2015). Evaluación de dos alimentos balanceados, Nicovita y aquaxcel en la fase de pre-cría de litopenaeus vannamei (boone 1931) "langostino blanco", en la empresa Ecoacuicola sac, Piura- Perú. *Repositorio Universidad Nacional de Piura*, 1-73.
- Castillo-Ochoa, B. d.-L. (2021). *Manejo estacional de los sistemas de producción de camarón en el Ecuador*. Machala: Revista Sociedad & Tecnología, 4(3), 447-461.
- Ceballos, B., López, J., Lamela, E., Magaña, F., & Villasante, F. (2008). Traslado de postlarvas de *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) a

- diferentes tiempos, salinidades y densidades y su efecto en la supervivencia y algunos marcadores bioquímicos. *Revista de biología marina y oceanografía*, 43(3), 681-686.
- Chanratchakool, P., Trurnbull, S., Linsuwam, C., & Smith, F. (1995). *Factores que afectan el consumo de alimento en la bandejas de alimentación o comederos*. 2p Boletines Nicovita. .
- Clifford, H. (1994). Semi-intensive sensation: A case study in marine shrimp pond management. *World Aquaculture*, 25(3), 1-6.
- Dagoberto, A. (2010). *Nutrición y manejo del alimento*. University, College Station, Texas USA: University, Corpus Christi.
- Duran, C. (2017). Evaluación patológica de *Litopenaeus vannamei* cultivados en granjas. *Revista AquaTIC*, 30-42.
- Edemar, R. (1996). Despacho y Transporte de postlarvas. *Curso internacional de "Productor de postlarvas de camarón marino"*, 153-156.
- Fennuci, J., & Mallo, J. (2004). Feeding of protozoe al stages of the shrimp *Pleoticus muelleri* Bate with different microencapsulated food and microalgae species. *Revista de biología marina y oceanografía*, 1(39), 13-19.
- Fenucci, J. L. (1998). *Manual para la cria de camarones peneidos*. Brasil. Obtenido de <https://dl-manual.com/doc/manual-para-la-cria-de-camarones-peneidosdocx-go3d95nld2v8>
- Fernando, M. R. (2015). *Evaluación de productividad del cultivo de camarón utilizando dos niveles de aireación y comederos automáticos en la provincia de el oro*. .
- Fox, D. (2010). *La importancia de una nutrición temprana eficiente en los cultivos de camarón*. México: Comité Estatal de Sanidad Acuícola de Sinaloa.
- Fraga, I., & Ceballos, B. (2011). Estrategias para optimizar el manejo del alimento en el engorde del camarón blanco del Caribe. *AquaTIC*(35), 20-34. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/494/49422869003.pdf>
- Gases del Ecuador S.A. (27 de noviembre de 2019). *Gasecsa*. Obtenido de Superoxigenación en piscinas camaroneras por medio de aireación y

plantas de oxígeno PSA:  
<https://www.gasecsa.com/uncategorized/superoxigenacion-en-piscinas-camaroneras-por-medio-de-aireacion-y-plantas-de-oxigeno-psa/>

- Gonzabay, A., Vite, H., Quizhpe, P., & Garzón, V. (2021). Análisis de la producción de camarón en el Ecuador para su exportación a la Unión Europea en el período 2015-2020. *Polo del Conocimiento*, 6(9), 1040-1058. doi:10.23857/pc.v6i9.3093
- Hernández, J. (2014). Microbiota bacteriana asociada a los cultivos de dos especies de diatomeas bentónicas/Bacterial microbiota associated to the cultures of two species of benthic microalgae. *Revista de Investigaciones Marinas*, 104-120.
- Limsuwan, C. (2009). *Experiencias en el cultivo del camarón Blanco en Tailandia*. Faculty of Fisheries, Kasetsart University, Thailand 6p. : Aquaculture Business Research Center.
- Mallo, J. (2005). Ensayo sobre alimentación de postlarvas del langostino argentino. *Revista AquaTIC(22)*, 26-38.
- Masuda, L. G. (2006). Effect of Diet Size on Feeding Behavior and Growth of Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Journal of Applied Aquaculture*, 18:1, 101-110.
- Morales, V. (1990). Levantamiento larvario de camarones peneidos. *Cartilla Pradepesca*, 1-14.
- Perez, I., & Kensley, B. (1997). *Penaeoid and sergestoid shrimps and prawns of the world. Keys and diagnoses for the families and genera*. Editions du Museum national d'Histoire naturelle.
- Ramirez, O. (2011). *analisis y propuestas de mejoras en la productividad del laboratorio de larvas de camaron "david moreno"*. Obtenido de Repositorio de la Universidad de Guayaquil: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4147/1/4117.Ramirez-Aquino-Octavio.pdf>

- Reis. (2021). Densidad de Siembra y capacidad de carga para la precría de camarón en granjas con fondo de tierra. *Revista Acuicultura*, 1-88. Obtenido de <https://issuu.com/revista-cna/docs/edicion142>
- Rodríguez, G., Chiriboga, & Lojan, A. (2016). Las camaronerías ecuatorianas: una polémica medioambiental. *Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea]*, 8(2), 151 -156. Obtenido de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Román, C. &. (Noviembre de 2020). *Efecto del acuamimetismo en la pre-cría de camarón blanco*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/564742bc-55db-4af1-9b4e-94a8fff1ab4a/content>
- Romero, P. (2017). *Comparación de dos densidades de siembra de camarón blanco Litopenaeus vannamei y su incidencia en el aumento de la eficiencia productiva en la provincia de El Oro*. Guayaquil: Repositorio Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Sánchez, A., Miranda, A., López, J., Martínez, L., Tejeda, A., & Márquez, E. (2013). Efecto del fotoperiodo y la razón camarón:macroalga en la remoción de nitrógeno amoniacal total por Gracilaria vermiculophylla, en cultivo con Litopenaeus vannamei, sin recambio de agua. *Latin american journal of aquatic research*, 41(5), 888-897.
- Sonnenolzner. (2014). *Oxígeno disuelto y su importancia en acuicultura: sistemas de aireación para mejorar la productividad de los sistemas acuícolas*. IV Congreso Internacional de Acuicultura-ESPE 2014. Quito.
- Treece , G., & Yates , M. (1993). *Manual de laboratorio para el cultivo de Peneido*. Baja California: Centro de Investigación científica y de Educación superior de Ensenada.
- Valverde, J., & Alfaro, J. (2015). Crecimiento compensatorio y producción en las fases de precría, preengorde y engorde comercial del camarón blanco, Litopenaeus vannamei, en Costa Rica. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 99-115.
- Vega-Villasante, F. (2012). *Temperatura óptima y preferencia térmica del camarón de río macrobrachium tenellum en la costa tropical del pacífico mexicano*. . Guadalajara.

Velastegui, V., & Villagran, L. (2015). *Aprovechamiento del camarón pomada para la fabricación de un paté de camarón ahumado envasado en vidrio, valorado sensorialmente usando catadores entrenados*. Obtenido de Repositorio DSPACE: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/31202>

Zaraín, M. (2010). *Pcti 68. Cultivo de camarón en jaulas flotantes: alternativa productiva para México*. Obtenido de Revistas PCTI - Ciencia, Tecnología e Innovación: <https://pcti.mx/articulos/pcti-68-cultivo-de-camaron-en-jaulas-flotantes-alternativa-productiva-para-mexico/>

## ANEXOS

**Anexo 1.** Alimento balanceado 0.5 mm



**Anexo 2.** Larvas de camaròn



### Anexo 3. Medición de muestras



### Anexo 4. Alimento Balanceado 0.8 mm







**Presidencia  
de la República  
del Ecuador**



**Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes**



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Arias Ávila Franco Rumanny**, con C.C: # 0704611656 autor del **Trabajo de Titulación: Evaluación del uso de un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm durante los primeros 7 días en la fase de precría del camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en una camaronera ubicada en el sector Los Farallones, Isla Puná**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **20 de septiembre del 2022**

f. \_\_\_\_\_  
Nombre: **Arias Ávila Franco Rumanny**  
C.C: **0704611656**

<b>REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA</b>			
<b>FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN</b>			
<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Evaluación del uso de un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm durante los primeros 7 días en la fase de precría del camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> en una camaronera ubicada en el sector Los Farallones, Isla Puná.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Arias Ávila Franco Rumanny		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Cobo Argudo Luis Antonio		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Educación Técnica para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería Agropecuaria		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	<b>Ingeniero Agropecuario</b>		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	<b>20 de mayo del 2022</b>	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	<b>42</b>
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Innovación, Investigación, Estudio de Producto		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	Alimento Balanceado (AB), Productividad, Ecuador, Acuacultura, Tamaño de Partícula, Condición Climática		
<b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>	<p>En el Ecuador, las primeras piscinas de producción de camarón se construyeron en la zona costera ya que cuenta con las mejores condiciones climáticas del país gracias a esto la acuacultura en América Latina y especialmente en Ecuador ha sido una de las actividades de mayor crecimiento productivo y económico durante los últimos 15 años logrando posicionarse hoy en día en segundo lugar en la tabla de los principales productos de exportación del Ecuador. Durante los meses abril y mayo del año 2022 se realizó la siguiente investigación en una camaronera ubicada en el sector Los Farallones, Isla Puná. El trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto que tiene un alimento balanceado con un tamaño de partícula de 0.5 mm durante los primeros 7 días de precría, como principales variables estudiadas peso semanal, porcentaje de supervivencia y coeficiente de variación; se empleó la prueba estadística t de Student. Para el manejo del ensayo, se aplicaron 4 dosis de alimentación diarias divididas en partes iguales; T1 primeros 7 días se suministró 0.5 mm y luego se realizó el cambio de AB a 0.8 mm, TT se aplicó AB 0.8 mm desde el primer día. En ambos tratamientos en el día se 16 se utilizó el AB de 1.2 mm. Como resultado se obtuvo diferencias mínimas en el crecimiento semanal en el T1 además que su porcentaje de supervivencia fue mayor, sin embargo, en el TT se logró un menor coeficiente de variación.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	SI	NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593995323225	<b>E-mail:</b> francoarias1998@gmail.com	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Noelia Carolina Caicedo Coello		
	<b>Teléfono:</b> +593 987361675		
	<b>E-mail:</b> noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			