

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN PEDERNALES

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

Carrera Biología



PROYECTO DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE BIÓLOGO

TEMA:

**EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE SIEMBRA TRIFÁSICO EN EL CULTIVO DE
CAMARÓN BLANCO (*PENAEUS VANNAMEI*) EN PEDERNALES, MANABÍ, ECUADOR**

AUTOR:

CEVILLANO PALADINES JOSÉ ALEJANDRO

TUTOR:

ING. RAMÓN RAÚL MACIAS CHILA, Mgs

PEDERNALES – MANABÍ – ECUADOR

2025

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de docente tutor de la Facultad de Ciencias del mar de la "Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí", Extensión Pedernales certifico:

Haber dirigido y revisado el trabajo de titulación, cumpliendo el total de 400 horas, bajo la modalidad de proyecto de investigación con el tema "Evaluación del sistema de siembra trifásico en el cultivo de camarón blanco (*Penaeus Vannamei*) en Pedernales, Manabí, Ecuador", el mismo que ha sido desarrollado de acuerdo a los lineamientos internos de la modalidad en mención y en apego al cumplimiento de los requisitos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico, por tal motivo CERTIFICO, que el mencionado proyecto reúne todos los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometido a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

La autoría del tema desarrollado corresponde a el Sr. **José Alejandro Cevillano Paladines** estudiante de la carrera de Biología, periodo académico 2025, quien se encuentra apto para la sustentación de su trabajo de titulación.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Pedernales, 05 de septiembre de 2025

Lo certifico,


Ing. **Ramón Raúl Macías Chila**, Mgs.

DOCENTE TUTOR

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

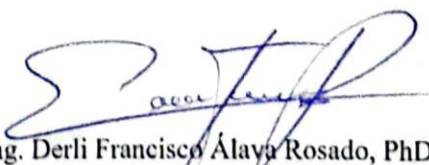
El tribunal evaluador Certifica:

Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado:
"Evaluación del sistema de siembra trifásico en el cultivo de camarón blanco (*Penaeus
Vannamei*) en Pedernales, Manabí, Ecuador" realizado y concluido por el Sr. José Alejandro
Cevillano Paladines ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos,
científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 05 de septiembre de 2025

Para dar testimonio y autenticidad firman:



Ing. Derli Francisco Álava Rosado, PhD.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Carmelo Yoffre Menéndez Cevallos, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Ing. Henry Othon Intriago Mendoza, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, José Alejandro Cevillano Paladines con cédula de identidad No. 1315745750 declaro que el presente trabajo de titulación “Evaluación del sistema de siembra trifásico en el cultivo de camarón blanco (*Penaeus Vannamei*) en Pedernales, Manabí, Ecuador”, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que las ideas y contenidos expuestos en el presente trabajo son de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación antes mencionada.

Pedernales, 05 de septiembre de 2025



José Alejandro Cevillano Paladines
CI: 1315745750

DEDICATORIA

A mi hermana por su apoyo incondicional
en este arduo camino. Gracias por estar
conmigo en cada paso, no lo hubiera
logrado sin ti...

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme crecer y darme resiliencia para poder lograr este objetivo en mi vida profesional.

Agradezco profundamente a mi familia por ser parte de este proceso tan importante en mi vida. Fue un camino lleno de desafíos y de grandes enseñanzas, pero también repleto de esfuerzos y formación que me ayudó a crecer no solo en el ámbito profesional sino también como humano.

A mi tutor por su ayuda e instrucción en este proceso.

Gracias por orientarme y guiarme en este camino académico.

Gracias a todos por tanto.

RESUMEN

El evaluar el sistema de siembra trifásico dentro del cultivo de camarón blanco en el cantón Pedernales permitió conocer el funcionamiento y la efectividad para adaptar cada etapa a los cambios climáticos y mejorar la producción mediante el monitoreo de cada fase. Así mismo, es importante destacar que gracias al método trifásico se pudo identificar de manera rápida los problemas durante el proceso de siembra, lo que conllevó a que se pudieran tomar acciones rápidas para solucionar los problemas y evitar pérdidas larvarias. Por estos motivos el objetivo principal de este trabajo de investigación fue evaluar el impacto del sistema de siembra trifásico en el cultivo de camarón blanco en el cantón Pedernales con ayuda del estudio experimental aplicando técnicas como la observación y el análisis de registros productivos proporcionados por la camaronera Erinamar. Como resultados se obtuvieron que al iniciar el proceso se tenían 3.500.000 larvas y al finalizar se obtuvo una población final de 3.000.000 lo que refleja un porcentaje de sobrevivencia del 85.71% en el método de siembra trifásico. De este modo evaluar el sistema de siembra trifásico en el cultivo de camarón blanco fue de gran relevancia porque a partir de esta evaluación se pudo contribuir al desarrollo de un sistema de siembra competitivo, responsable y sostenible, garantizando la viabilidad económica a través de la eficacia y eficiencia de la implementación del sistema trifásico.

Palabras claves: Siembra trifásico, cultivo de camarón, post-larva

ABSTRACT

It is essential to highlight that evaluating the three-phase stocking system in white shrimp farming allows each phase of the system to be monitored, allowing for understanding its functioning and effectiveness in order to adapt each stage to climate change and improve production. It is also important to highlight that the three-phase stocking system can prevent larval losses, as this method allows for rapid identification of any problems that arise during stocking, allowing for swift action to be taken to resolve them. Given the aforementioned, it is important to understand that post-larvae are an essential and indispensable part of the raw material. Before any process aimed at fattening them, they must undergo a series of transfer operations from the laboratories to the shrimp farms. For these reasons, the main objective of this research is to evaluate the impact of the three-phase stocking system on white shrimp farming in the Pedernales canton. Thus, evaluating the three-phase stocking system for white shrimp farming is highly relevant because it can contribute to the development of a competitive, responsible, and sustainable stocking system, ensuring economic viability through the effectiveness and efficiency of implementing the three-phase system.

Keywords: Three phase stocking, shrimp farming, post-larvae

INDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTOS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
INDICE DE CONTENIDO	IX
INDICE DE FIGURAS	XIV
INDICE DE TABLAS	XV
INDICE DE ANEXOS	XVI
CAPITULO 1	I
1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	I
1.1 Introducción	1
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Identificación de las variables.....	4
Variable Independiente:.....	4
Variable Dependiente:	4
1.4 Formulación Del Problema, Pregunta De Investigación.....	4

1.5	Objetivos	4
1.5.1	Objetivo General	4
1.5.2	Objetivos Específicos.....	4
1.6	Justificación	5
1.7	Marco teórico	6
1.7.1	Antecedentes	6
1.8	Bases teóricas.....	7
1.8.1	Sistema De Siembra Trifásico.....	7
1.8.2	Ventajas Del Sistema De Siembra Trifásico.....	8
1.8.3	Ecosistema De Producción del camarón	8
1.8.4	Camarón Blanco.....	9
1.8.5	Hábitat.....	9
1.8.6	Alimentación.....	10
1.8.7	Productividad Por Área.....	10
1.8.8	Clasificación Taxonómica.....	11
1.9	Ciclo De Vida Del Camarón	12
1.9.1	Etapas Larval	12
1.9.2	Nauplio.....	12
1.9.3	Zoea.....	12
1.9.4	Mysis.....	13

1.9.5 Post-Larva	13
1.9.6 Partes Del Camarón	14
1.9.6.1. Cinco Pares De Apéndices.....	15
1.9.6.2. Caparazón.....	15
1.9.6.3. Cola	15
1.9.6.4. Antena	15
1.9.6.5. Anténulas	15
1.9.6.6. Flagelo.....	16
CAPITULO 2.....	16
2. DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS)	16
2.1 Metodología.....	16
2.2 Métodos	16
2.2.1 Revisión Bibliográfica.....	16
2.2.2 Método Descriptivo	17
2.2.3 Método Analítico.....	17
2.2.4 Técnicas	17
2.2.5 Diseño De La Investigación.....	18
2.2.6 Instrumento	18
2.3. Delimitación Del Proyecto	18
2.3.1 Delimitación Geográfica.....	18

2.3.2 Delimitación Temporal	18
2.3.3 Delimitación Social	18
CAPITULO 3.....	19
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	19
3.1 Resultados De La Investigación	19
3.1.1 Datos	19
3.2 Resultados.....	20
3.2.1 Objetivo 1: Conocer el proceso de preparación de estanques para la siembra de camarón blanco	20
3.2.2 Objetivo 2: Monitorear los parámetros de calidad del camarón mediante el análisis de tamaño, peso y manejo de alimentos.	21
Inicio del Cultivo y Manejo de las Post-larvas:.....	22
Cosecha y Transferencia del Camarón:	22
Método de Alimentación:	22
3.3 Manejo del ensayo	28
3.3.1 Inicio del Cultivo y Manejo de las Post-larvas.....	28
3.3.2 Cosecha y Transferencia del Camarón	28
3.3.3 Método de Alimentación	28
3.3.4 Supervivencia y desarrollo del camarón	29

3.3.5 Conocer el rendimiento productivo del camarón blanco bajo el sistema de siembra bifásico y trifásico.....	30
3.4 Discusión	35
3.4.1 Contestación a la pregunta de investigación.....	36
3.5. Costo de la investigación.....	37
CONCLUSIONES.....	39
RECOMENDACIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS	47

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	14
Ciclo de vida del <i>Penaeus Vannamei</i>	14
Figura 2.....	29
Sistema bifásico	29
Figura 3.....	29
Sistema trifásico.....	29
Figura 4.	30
Resultados en sistema bifásico	30
Figura 5.....	31
Resultados en sistema bifásico	31
Figura 6.....	32
Resultados en sistema trifásico.....	32
Figura 7.....	33
Resultados en sistema trifásico.....	33
Figura 8.....	34
Comparación entre sistema bifásico y trifásico	34

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	11
Clasificación taxonómica del <i>Penaeus Vannamei</i>	11
Tabla 2.	20
Proceso de preparación de estanques.....	20
Tabla 3.	23
Trifásicos	23
Tabla 4.	25
Modelo Bifásico.....	25
Tabla 5.	26
Modelo Trifásico	26
Tabla 6.	27
Comparaciones de sistema Bifásico y Trifásico	27
Tabla 7.	37
Costo de la investigación	37

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	47
Parámetros	47
Anexo 2	47
Siembra	47

CAPITULO 1

1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

Durante los últimos años la acuicultura ha evolucionado hasta transformarse en una de las principales actividades productivas no solo a nivel nacional sino también mundial debido a la gran demanda que tiene en los mercados internacionales, ya que a través de estas acciones se puede garantizar la seguridad alimentaria y el desarrollo económico de los países.

Ochoa & Mina, (2023) afirman que dentro del Ecuador la actividad camaronera surgió desde 1960 debido a una mezcla de factores tanto económicos como climáticos y geográficos. De este modo, a lo largo de los años Ecuador se ha convertido en uno de los principales países productores de camarón a nivel mundial.

De la misma forma la industria camaronera se ha enfrentado a varios desafíos como enfermedades de origen viral, fúngico y bacteriano, lo que ha conllevado a que surja la necesidad de nuevos productos para satisfacer la demanda de alimentos acuícolas. (Jaramillo & Arguello, 2020)

Por estas razones el Ecuador se ha convertido en un país que provee y suministra a otros países de camarón y por ello busca constantemente mejorar los procesos con respecto a la siembra y producción de camarón blanco tanto así que representa una de las principales fuentes de exportación del país. En este marco, se han implementado varias formas de cultivo de camarón blanco donde destaca el sistema de siembra trifásico, con el fin de cumplir con los estándares de calidad que requiere el mercado internacional.

Por otro lado, el camarón blanco es una especie que se caracteriza por su alta demanda en mercados y se destaca por su rápido crecimiento y resistencia. Aquí es donde empieza a surgir el método trifásico porque permite tener un manejo más preciso para garantizar la uniformidad en el crecimiento y favorecer la eficiencia en la utilización de recursos.

Es así que a lo largo de este documento de investigación se muestra la importancia del sistema de siembra trifásico dentro del cultivo de camarón blanco, destacando las ventajas a la hora de su implementación y cómo por medio de éste método de cultivo se pueden detectar a tiempo los problemas surgidos durante la siembra para posteriormente dar una solución rápida.

1.2 Planteamiento del problema

El cultivo de camarón blanco es una de las actividades acuícolas más destacadas dentro del cantón Pedernales, por ello tiene una gran relevancia dentro de la economía de la ciudad. No obstante, debido a los diversos desafíos ambientales tales como las enfermedades, el cambio climático y la escasez del agua han ocasionado que las personas dedicadas a esta actividad busquen métodos de cultivo más sostenibles y eficientes.

En relación a lo anterior, dentro de la búsqueda de las constantes innovaciones el método de siembra trifásico se ha convertido en una de las mejores opciones para optimizar tanto recursos como la producción del camarón en las diversas etapas de su ciclo de vida.

El sistema trifásico se divide en tres etapas: pre-cría, pre-engorde y engorde, lo cual permite tener un mayor control de las condiciones del camarón, sin embargo, debido a las pocas evaluaciones que existen del método de siembra dentro del cantón se desconoce la magnitud de sus beneficios a comparación del método de siembra tradicional. Por ello es importante evaluar éste método mismo que conlleva beneficios como la optimización de recursos, mejora en las condiciones de crecimiento y supervivencia del camarón, es decir, que permite tener un mayor control de las post-larvas para evitar sus pérdidas y así obtener una mejor producción.

Por lo consiguiente es indispensable evaluar el sistema de siembra trifásico y cómo mejora la productividad del camarón y la sostenibilidad ambiental aplicada en el contexto climático actual del cantón Pedernales, identificando las prácticas óptimas que pueden beneficiar a los productores y cuáles son las limitaciones de dicho método de siembra.

1.3 Identificación de las variables

Variable Independiente: Sistema de siembra trifásico

Variable Dependiente: Cultivo de camarón blanco (*Penaeus vannamei*)

1.4 Formulación Del Problema, Pregunta De Investigación

¿Cómo afecta el sistema de siembra trifásico al cultivo de camarón blanco (*Penaeus vannamei*) dentro del cantón Pedernales?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Evaluar el impacto del sistema de siembra trifásico en el cultivo de camarón blanco (*Penaeus vannamei*) en Pedernales, Manabí, Ecuador

1.5.2 Objetivos Específicos

- Conocer el proceso de preparación de estanques para la siembra de camarón blanco.
- Monitorear los parámetros de calidad del camarón mediante el análisis de tamaño, peso y manejo de alimentos.
- Conocer el rendimiento productivo del camarón blanco bajo el sistema de siembra trifásico.

1.6 Justificación

El cultivo de camarón es una de las actividades más destacada dentro del sector productivo tanto a nivel mundial, nacional y local, por este motivo es de gran relevancia que se estudie el sistema de siembra trifásico para contribuir con información sobre su eficacia y efectividad dentro del cultivo camarón blanco. Por ello esta investigación es fundamental para identificar las ventajas o desafíos que conlleva la implementación de este método de siembra.

Así mismo se busca optimizar las prácticas de siembra para mejorar la producción de camarón blanco, mismo que tiene un gran impacto para el desarrollo endógeno y la economía local, lo que significa que al implementar el método de siembra trifásico se mejora la calidad del camarón y a la vez se pueden optimizar costos y recursos, lo que favorece el crecimiento socioeconómico de la ciudad.

La producción continúa y a gran escala de camarón es una de las actividades más destacadas dentro de la zona costera, sin embargo, debido a los diversos factores como la temperatura en la estación de verano y otros factores ambientales han contribuido en la inestabilidad económica de esta actividad, por lo cual muchos de los productores han optado por implementar nuevos sistemas para el cultivo de camarón.

En relación a lo interior es fundamental estudiar el sistema de siembra trifásico ya que éste contribuye en la disminución de factores como enfermedades y estrés, mismos que impactan directamente en la tasa de supervivencia.

1.7 Marco teórico

1.7.1 Antecedentes

Delgado, (2018) en su trabajo de titulación denominado "*Producción de cultivo intensivo de camarón de agua de pozo en el cantón Palestina en la provincia del Guayas*" Asegura que en los últimos años la producción de camarón se ha desarrollado de gran manera a nivel mundial, por ello es importante que se utilicen métodos de cultivo que permitan mejorar la calidad productiva. Tal es el caso del método trifásico que permite fortalecer la capacidad productiva y a la vez se ha convertido en una de las alternativas con mayor viabilidad económica para la producción de camarón en condiciones controladas.

Castillo & Colón, (2021) en su trabajo de investigación titulado "*Manejo estacional de los sistemas de producción de camarón en el Ecuador*" Señalan que el sistema de siembra trifásico durante la estación de verano es muy factible para los productores de camarón blanco, ya que por medio del método de siembra de tres fases se pueden minimizar los efectos que producen las bajas temperaturas y a la vez permite mantener la producción del mismo. Así mismo, las personas dedicadas al sector camaronero, especialmente el camaronero ecuatoriano es aquel que busca constantemente innovar en las estrategias de cultivo y así adaptarse al cambio climático (Varela, 2019).

Desde la posición de Cardona, (2021) Expresa que durante mucho tiempo los camaroneros han utilizados tradicionalmente dos tipos de siembra: el método de siembra directa y el de método de transferencia, pero a medida que avanza el tiempo empezaron a surgir varios problemas relacionados especialmente con la pérdida de larvas, mismos que son procedentes debido a las condiciones del agua de los estanques. Debido a los acontecimientos antes mencionados se logró identificar un método de siembra conocido como método de retransferencia o método trifásico,

que de acuerdo a varios estudios y literatura permite tener una mayor tasa de supervivencia de las larvas, lo que conlleva a que mejore indudablemente la producción de camarón.

Como afirma Yahira, (2019) la industria camaronera constantemente experimenta cambios en la producción y el precio del camarón, debido al crecimiento de la demanda se han implementado nuevas regulaciones y métodos de cultivo como el método de siembra trifásico. Por ello asegura que dadas las altas tasas de mortalidad el método trifásico ayuda en la maduración de reproductores para posteriormente ser llevados a estanques de engorde y recuperar los niveles de producción y a su vez mejorar en la administración ambiental.

Para Mina & Ochoa, (2023) el método trifásico es una innovación imprescindible dentro del mundo camaronero porque facilita la siembra de alta densidad en áreas reducidas, lo que permite tener un mejor control sanitario favoreciendo el crecimiento homogéneo de los camarones hasta que alcancen tallas óptimas para su comercialización. Así mismo señala que al trasladar los camarones de manera progresiva se disminuye la presión de enfermedades al reducir la acumulación de materia orgánica.

1.8 Bases teóricas

1.8.1 Sistema De Siembra Trifásico

El cultivo de camarón dentro de la acuicultura es aquel que radica en la siembra durante su ciclo de vida, es decir, es aquel que va desde la reproducción hasta el momento en que el camarón ya se encuentra en el tamaño óptimo para ser comercializado. El sistema de siembra trifásico es un modelo de cultivo de camarón que permite su producción en tres etapas o fases: pre-cría, pre-engorde o madre y engorde. Durante estas tres fases el camarón sigue una secuencia de procesos, donde en la primera etapa denominada pre-cría se busca incrementar la densidad del camarón

durante los primeros treinta días a través del mejoramiento de los parámetros de calidad del camarón.

Así mismo, en la siguiente etapa que es la de pre-engorde o también llamada madre el camarón es trasladado a los estanques donde llevarán a cabo su proceso de engorde por medio de la siembra de post-larva con una mayor resistencia para incrementar su índice de supervivencia. Para los productores lo más importante es obtener un buen crecimiento en el menor tiempo posible porque esto significa menos gastos, más optimización y ahorro de recursos (Andrade & Lizardo, 2021).

1.8.2 Ventajas Del Sistema De Siembra Trifásico

Al implementar el sistema de siembra trifásico dentro del cultivo de camarón blanco se pueden distinguir varias ventajas importantes que conllevan a que este método sea más eficaz, eficiente y sobre todo mucho más productivo y rentable (Panorama Acuicola Magazine, 2021).

Entre las principales ventajas se encuentra el que los camarones suelen tener un mejor y mayor tamaño gracias al ciclo de tres fases que se utiliza, por lo cual hace que se obtenga un camarón más fuerte y grande. Así mismo, al monitorear cada fase se pueden optimizar y reducir los costos haciendo la gestión mucho más eficiente, a la vez permite tener una mejor relación con respecto al costo-beneficio (Eras & Meleán, 2021).

1.8.3 Ecosistema De Producción del camarón

Como señalan Eras & Melean, (2021) es de gran relevancia entender los ecosistemas de producción del camarón para que las personas que se dedican a esta actividad conozcan el proceso productivo y de esa forma tener un mejor control sobre los recursos y costos que se involucran con

el desempeño empresarial incentivando la intervención a tiempo promoviendo la eficacia y la eficiencia dentro de los ecosistemas productivos.

1.8.4 Camarón Blanco

Como afirma FAO , (2019) El *Penaeus vannamei* es una especie originaria de la costa oriental del Océano Pacífico, por estos motivos el camarón blanco se encuentra adaptado a hábitats marinos tropicales donde sus aguas se caracterizan por tener temperaturas superiores a 20° C durante toda la época del año. Las post larvas se reproducen en lagunas, manglares y estuarios mientras que aquellos que se encuentran en su etapa adulta se reproducen en mar abierto, es importante reconocer que las hembras alcanzan su etapa de madurez generalmente a partir de seis a siete meses, es decir a partir de los 28g, mientras que los machos lo realizan a partir de los 20g. (Coello, 2021)

1.8.5 Hábitat

En la opinión de López, (2013) el camarón blanco o *Litopenaeus vannamei* se localiza mayormente en un ambiente marino tropical donde los que se encuentran en la etapa adulta buscan aguas abiertas para reproducirse, al contrario de lo que ocurre con las post larvas que buscan las costas mientras pasan la etapa juvenil y en la etapa pre-adulta migran a manglares o lagunas.

1.8.6 Alimentación

El *Litopenaeus vannamei* debe contar con comida de manera frecuente, por ello lo más recomendable es considerar las raciones para que los camarones los puedan consumir cada vez que quieran (Ordóñez, 2021).

Teniendo en cuenta lo anterior es recomendable que se utilicen tablas para tener en cuenta la biomasa. Por ello desde el punto de vista de Murcia & Paz, (2020) en ocasiones la calidad del agua se ve afectada porque no se toma en cuenta la cantidad de alimentación en los estanques, de modo que menciona que la cantidad recomendable de alimentación diaria por estanque debería de ser de entre 30Kg a 40.

En consecuente de lo anterior es necesario contar con un bien manejo de alimentos puesto que al colocar una mayor proporción de la adecuada esto puede incurrir en el deterioro de la calidad del agua de los estanques y por supuesto en el desarrollo de enfermedad que a su vez también pueden afectar el suelo (Arámbul & Castillo, 2020).

1.8.7 Productividad Por Área

Como señala Gonzaga, (2016) el área ecuatoriana especialmente la Sur se caracteriza por ser bastante productiva, pero de igual manera afirma que ésta depende en gran medida del tipo o método de siembra que utilice para el camarón. De tal forma que de acuerdo al método se puede obtener un rendimiento productivo de entre 2500lb y 3000lb por hectárea y en el mejor de los casos de 6000lb hasta 6500lb por hectárea. (Cámara Marítima del Ecuador, 2020)

En relación a lo anterior García et al. (2020) afirma que se deben utilizar los equipos de bombeo para mantener siempre la calidad y nivel del agua e incluso menciona que lo ideal es proporcionar la alimentación al menos cuatro veces al día para alcanzar un mayor peso en los camarones.

1.8.8 Clasificación Taxonómica

Tabla 1. Clasificación taxonómica del *Penaeus Vannamei*

Género	<i>Litopenaeus</i>
Especie	<i>vannamei</i>
Super-familia	<i>Penaeoidea</i>
Familia	<i>Penaeidae</i>
Phylum	<i>Arthropoda</i>
Clase	<i>Crustacea</i>
Sub-clase	<i>Eumalacostraca</i>
Orden	<i>Decápoda</i>
Sub-orden	<i>Natantia</i>

Nota: En la tabla se describe la clasificación taxonómica del *Penaeus Vannamei*. Tomado de Arancibia & Cáceres, (2018).

1.9 Ciclo De Vida Del Camarón

1.9.1 Etapa Larval.

Durante esta etapa del ciclo de vida, el camarón está preparado para vivir en diversos ecosistemas durante su vida, debido a que las larvas ya han pasado por varios procesos para cambiar de forma. (Molinos Champion, 2021)

1.9.2 Nauplio.

Esta etapa dura alrededor de cuarenta a cincuenta horas, misma que varía dependiendo la temperatura o calidad del nauplio, es decir, que durante esta fase larvaria los crustáceos miden aproximadamente 0,3 milímetros y a la vez éstos ya cuentan con penachos para poder nadar y son periformes (Molinos Champion, 2021).

1.9.3 Zoea.

Como señala Molinos Champion, (2021) en esta fase las larvas toman una forma diferente que se caracteriza por nadar hacia adelante, en la cual son más alargadas y el rostro un poco curvado así abajo, y lo más importante a destacar es que ésta forma se puede visualizar después de cuarenta y dos horas, o todo caso dependiendo del manejo de la larva puede tener una duración de entre cuatro o seis días.

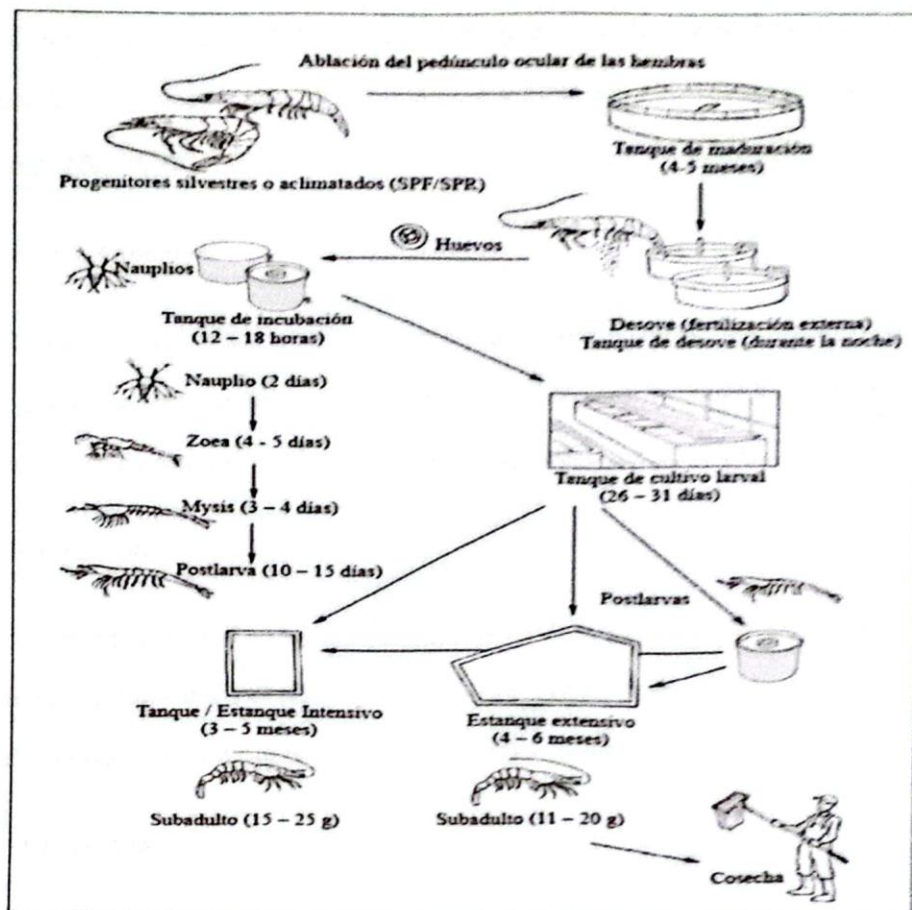
1.9.4 Mysis.

Suele tener una duración de tres días, durante esta etapa las larvas distinguen un gran crecimiento donde el cuerpo se alarga y se curva para empezar a desplazarse y trasladarse hacia las áreas más luminosas dentro del agua (Maridueña et al., 2019). Por ello al permanecer en un ambiente más luminoso, las larvas suelen incrementar su tamaño hasta superar los 4 mm (Molinos Champion, 2021).

1.9.5 Post-Larva.

En esta fase la larva es mucho más funcional, es decir, es muy parecida al camarón durante su etapa adulta, ya que llega a desarrollar sus pinzas para poder capturar sus alimentos que mayormente son rotíferos o artemias. (Padilla & Zamora, 2013)

Figura 1.
Ciclo de vida del *Penaeus Vannamei*



Nota: En la figura se representa el ciclo de vida y producción del *Penaeus vannamei*.

Tomado de *In Cultured aquatic species fact sheets*, por Crespi & New (2009). FAO.

1.9.6 Partes Del Camarón

Desde el punto de vista de Molinos Champion, (2021) mencionan que el camarón adulto tiene partes esenciales y fundamentales, mismas que se citan a continuación:

1.9.6.1. Cinco Pares De Apéndices

También denominadas como patas torácicas, los primeros tres pares cumplen la función de manipular los alimentos mientras que los otros dos pares las utilizan para desplazamiento y locomoción. (Reyes, 2021)

1.9.6.2. Caparazón

Es una parte importante porque protege el cuerpo del camarón especialmente el tórax y la cabeza, en otras palabras, se dice que es la cubierta dorsal. Esta parte cumple la función de guardar los órganos vitales como son las branquias, el estómago y corazón. (Cadena, 2020)

1.9.6.3. Cola

Es una parte esencial que ayuda en el equilibrio y dirección durante la natación porque está formada por los urópodos y el telson para que los camarones puedan impulsarse hacia atrás en caso de tener que escapar de los depredadores. (Morales, 2020)

1.9.6.4. Antena

Las antenas debido a que son largas detectan vibraciones y movimientos en el agua, por medio de las funciones sensoriales que ayudan a que los camarones se orienten y perciban posibles presas o depredadores. (Morales, 2020)

1.9.6.5. Anténulas

A diferencia de las antenas las anténulas son más cortas y se direccionan al olfato y a la vez permiten detectar las sustancias químicas que se encuentren en el agua, lo que es imprescindible para la búsqueda de alimento. (Reyes, 2021)

1.9.6.6. Flagelo

Es una prolongación filiforme de las anténulas y las antenas, además amplifica la capacidad de detectar cambios en las vibraciones o corrientes debido al incremento de la superficie sensorial. (Farias, 2021)

CAPITULO 2

2. DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS)

2.1 Metodología

Se realizó un estudio experimental con grupos de camarones cultivados en el sistema trifásico, midiendo indicadores como el peso, longitud y la tasa de crecimiento durante un periodo de tiempo determinado. Se podría realizar un diseño experimental de tipo cuasi-experimental con mediciones pre y post implementación del sistema trifásico.

2.2 Métodos

2.2.1 Revisión Bibliográfica

Se utiliza para contextualizar cada una de las variables planteadas dentro de la investigación, mostrando su relación y justificando la relevancia del campo de estudio propuesto, así mismo permite encontrar bases teóricas sólidas que facilitan la interpretación y comprensión de los resultados.

2.2.2 Método Descriptivo

Como expresan Guevara et al. (2020) el método descriptivo es aquel que busca argumentar cada una de las características de las variables planteadas como objeto de estudio, así mismo describe que este método ayuda al investigador a interpretar y analizar los diversos criterios del fenómeno estudiado.

Por ello este autor describe que la información obtenida por medio del método descriptivo debe ser clara, precisa y sistemática debido a que apoya directamente en la comprensión de cada una de las particularidades de la investigación. En este sentido dentro de la investigación el método descriptivo ayuda a describir las ventajas y desventajas del sistema de siembra trifásico, así como los resultados que se obtienen en la producción de camarón blanco.

2.2.3 Método Analítico

Se utiliza para analizar el rendimiento del método trifásico de manera general identificando los factores claves que pueden afectar o favorecer al método de siembra.

2.2.4 Técnicas

- Observación directa
- Análisis de registros productivos

2.2.5 Diseño De La Investigación

Se realizó un estudio experimental con grupos de camarones cultivados en el sistema trifásico midiendo indicadores como el peso y longitud.

2.2.6 Instrumento

Como instrumento dentro de esta investigación se utilizarán los formatos de recolección de datos.

2.3. Delimitación Del Proyecto

2.3.1 Delimitación Geográfica

El presente trabajo de investigación se realizó frente a Chamanga en el sector La vuelta del viento.

2.3.2 Delimitación Temporal

El presente proyecto de investigación se ejecutará desde septiembre a julio del presente año 2024

2.3.3 Delimitación Social

Los principales beneficiarios de este proyecto de investigación es la Camaronera “Erinamar”, lugar dónde se llevó a cabo los monitoreos correspondientes.

CAPITULO 3

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados De La Investigación

3.1.1 Datos

Los datos utilizados dentro de este trabajo de investigación fueron proporcionados por la camaronera "Erinamar", a continuación, se describen:

- Cantidad de larvas sembradas
- Peso y talla del camarón
- Costos de alimentación
- Costos de mano de obra
- Producción final
- Ingresos totales

Los datos mencionados anteriormente son de gran relevancia, por ello el conocer la cantidad de larvas sembradas al inicio del proceso facilitará el cumplimiento del objetivo principal de la investigación de evaluar el impacto del sistema de siembra trifásico en el cultivo de camarón blanco, de este modo dichos datos servirán para comparar el rendimiento que se obtiene al final, es decir, con la producción final. Así mismo, el peso y talla del camarón son parámetros productivos de igual importancia que ayudaran a conocer el número de libras y kilogramos obtenidos. Por otro lado, costos de producción como son los costos de alimentación del camarón y costos de mano de obra y aquellos costos indirectos son datos económicos que servirán para comprender la relación costo-beneficio mismos que serán medidos en USD.

3.2 Resultados

3.2.1 Objetivo 1: Conocer el proceso de preparación de estanques para la siembra de camarón blanco

Tabla 2.

Proceso de preparación de estanques

Etapa	Descripción	Tiempo estimado
Drenaje	Se abren las compuertas y se vacían para eliminar agua estancada y demás residuos	1 a 2 días
Secado del fondo	Se expone el suelo a la luz solar para desinfectar y eliminar patógenos.	7 a 8 días
Desinfección con cal	El suelo debe estar expuesto hasta que se agriete. Aplicación de cal para desinfección y ajuste de pH del suelo. Aplanar el suelo para evitar zonas muertas.	1 a 3 días

	Reparación y mantenimiento	
Reparación de estructuras	de entradas, salidas y borde de las compuertas.	3 a 4 días
	Llenado con agua utilizando mallas para evitar la presencia de predadores.	
Llenado inicial	Esta etapa es de crucial importancia para evitar el arrastre de organismos que puedan producir enfermedades.	1 a 2 días
Monitoreo de parámetros	Evaluar el pH , la temperatura, salinidad y turbidez del agua	1 a 2 días

Nota: Elaboración propia

3.2.2 Objetivo 2: Monitorear los parámetros de calidad del camarón mediante el análisis de tamaño, peso y manejo de alimentos.

Desde enero hasta marzo 2025 fue el tiempo que se tomaron datos en Camaronera Erina Mar, la cual emplea dos sistemas de producción que son: transferencia o bifásico y re- transferencia o trifásico. Esta empresa, tiene sus camaroneras en sitio Zurroneas en la parroquia Cojimíes en el cantón Pedernales en dos granjas, las cuales se distribuyen en diferentes fases las cuales son: fase 1 es de pre cría y Raceways esta abarca un total de 0,6 hectáreas. La segunda fase es equivalente a

4.81 hectáreas, esta fase es solo para el modelo de re- transferencia. La tercera fase llamada "engorde" es la fase más grande abarcando 10.42 hectáreas. La clase textural predominante del suelo de los estanques es arcilloso-arenoso y el nivel promedio del agua de los estanques es de 1.80 m en mesa y en préstamo 2.50 m.

Inicio del Cultivo y Manejo de las Post-larvas: Las post-larvas fueron obtenidas de varios laboratorios en Pedernales, mientras que los nauplios para el desarrollo larval provinieron de una planta de maduración ubicada en la provincia de Santa Elena.

Cosecha y Transferencia del Camarón: En la fase de pre-cría, se utilizó una red con malla de 5 mm para la cosecha, y una red con malla de 1 cm en las piscinas de crecimiento. Los camarones fueron transportados en gavetas de plástico, con un peso aproximado de 15 kg sin agua, realizando el traslado en 15 segundos y a una distancia de 300 metros. El peso de los camarones se registró con una balanza Camry. Para atraer a los camarones hacia el cerco, se restringió el 50% de la alimentación diaria antes de la cosecha.

Método de Alimentación: El método de alimentación fue mixto, combinando pienso formulado y alimento natural. Durante la fase de pre-cría, se utilizó el método "al voleo" con una ración diaria ajustada al porcentaje de biomasa. En las piscinas de crecimiento y engorde, se implementó un sistema combinado de "al voleo" y comederos automáticos, con dos raciones diarias distribuidas en la mañana y la tarde durante seis días consecutivos. El balanceado suministrado contenía un 35% de proteína animal en todas las fases del cultivo.

Tabla 3.

Trifásicos

Proceso	Descripción	Acciones
1. Preparación de los Estanques	Práctica indispensable para una producción adecuada, que incluye el vaciado sanitario de los estanques después de cada ciclo productivo.	- Vaciado sanitario de estanques o lagunas. - Secado y preparación óptima del fondo. - Manejo de sedimentos. - Limpieza y evaluación del estado del fondo. - Aplicación de cal y agentes químicos. - Uso de radiación solar para desinfección.
2. Siembra del Estanque	Paso crucial para garantizar el éxito del cultivo. Implica la preparación del estanque, el manejo del agua y la siembra de post-larvas.	- Preparación del agua (fertilización, melaza, probióticos). - Análisis periódico de agua para asegurar la calidad. - Climatización y transporte de las post-larvas. - Siembra en los estanques después de las prácticas previas.
3. Manejo del Alimento	El alimento debe cumplir altos estándares de calidad. Se pueden emplear sustitutos como harinas o aceites de pescado, siempre con manejo adecuado.	- Selección de alimentos de calidad (aceites, harinas). - Control del origen de los ingredientes para evitar enfermedades. - Almacenamiento adecuado del alimento (máximo 3 meses). - Control

Proceso	Descripción	Acciones
		de los procesos de recepción y manejo del alimento.
4. Manejo de la Calidad del Agua	Esencial para el desarrollo adecuado de los camarones y la protección del medio ambiente. El monitoreo continuo permite mantener los parámetros estables.	- Monitoreo constante de parámetros físicos, químicos y biológicos del agua. - Mantener estándares de calidad del agua estables. - Monitoreo de la densidad poblacional de camarones para asegurar un crecimiento óptimo.

Elaborado por Autor

El modelo bifásico se caracteriza por obtener la talla deseada de la fase uno o pre- cría empleando buenas prácticas de siembra, posteriormente se deben transferir los camarones al siguiente estanque denominado engorde en el cual uno de las factores más importantes es la capacidad de carga de los estanques que es definido a través de tablas ya determinadas en el cual se estima la capacidad de carga de cada uno de los estanques de acuerdo a la cantidad de oxígeno disponible en el estanque en relación a su tamaño, para poder determinar la cantidad de camarones que deben sembrarse por m².

Este cuadro resalta los puntos clave del modelo bifásico y su relación con la capacidad de carga de los estanques para optimizar la siembra de camarones.

Tabla 4.

Modelo Bifásico

Fase	Densidad	Duración	Peso Promedio	Índice de Supervivencia	Ciclos por Año
Pre-cría	100 - 180 camarones/m ²	20 - 25 días	0.25 - 0.40 g	75 - 85%	
Engorde	13 - 20 camarones/m ²	95 - 105 días	19 - 21 g	65 - 70%	3.2 - 3.5

Elaborado por Autor

El sistema trifásico consiste en la incorporación de una segunda fase entre la pre- cría y el engorde, por eso se lo denomina modelo trifásico, en el cual la fase 2 cumple con las características de un cultivo semi intensivo el cual permite lograr mejores resultados en aspectos como el crecimiento, factor de conversión y sobrevivencia.

Tabla 5.

Modelo Trifásico

Fase	Densidad de Siembra	Duración	Peso Promedio	Índice de Supervivencia	Ciclos por Año
Pre-cría	150 - 200 camarones/m ²	12 - 15 días	0.15 - 0.18 g	90 - 95%	
Pre-engorde (Fase 2)	40 - 60 camarones/m ²	20 - 30 días	1.5 - 3.0 g	75 - 85%	
Engorde (Fase 3)	13 - 20 camarones/m ²	70 - 90 días	24 - 28 g	65 - 70%	3.7 - 4.7 ciclos

Elaborado por Autor

El Sistema Trifásico ofrece varias ventajas significativas para la producción de camarón. Permite un control más preciso del crecimiento y la calidad del camarón en cada fase, optimizando así la eficiencia alimenticia y la tasa de conversión. Además, facilita un mayor número de ciclos de producción anuales, mejorando la rentabilidad del cultivo. Este modelo se destaca por su capacidad para ajustar la densidad poblacional y gestionar de manera más específica los parámetros ambientales, lo que contribuye a una producción más eficiente y sostenible.

Tabla 6.

Comparaciones de sistema Bifásico y Trifásico

Sistema	Fase	Densidad de Camarones (por m ²)	Duración	Peso Alcanzado (g)	Índice de Supervivencia (%)
Bifásico	Pre-cría	100 - 180	20 - 25 días	0.25 - 0.40	75 - 85
	Engorde	13 - 20	95 - 105 días	19 - 21	65 - 70
Trifásico	Pre-cría	150 - 200	12 - 15 días	0.15 - 0.18	90 - 95
	Pre-engorde	40 - 60	20 - 30 días	1.5 - 3.0	75 - 85
	Engorde	13 - 20	70 - 90 días	24 - 28	65 - 70

Elaborado por Autor

Comparación entre sistemas bifásicos y el **sistema trifásico** parece ser más eficiente en términos de crecimiento (mayor peso alcanzado) y ciclos de producción al año, gracias a su estructura de fases más optimizadas. Sin embargo, el **sistema bifásico** sigue siendo una opción viable para la producción de camarones, con una menor complejidad en la gestión de las fases y costos de operación posiblemente más bajos. Ambos sistemas tienen un rendimiento similar en la fase de engorde, con un índice de supervivencia comparable.

3.3 Manejo del ensayo

3.3.1 Inicio del Cultivo y Manejo de las Post-larvas

Las post-larvas fueron obtenidas de varios laboratorios en Pedernales, mientras que los nauplios para el desarrollo larval provinieron de una planta de maduración ubicada en la provincia de Santa Elena.

3.3.2 Cosecha y Transferencia del Camarón

En la fase de pre-cría, se utilizó una red con malla de 5 mm para la cosecha, y una red con malla de 1 cm en las piscinas de crecimiento. Los camarones fueron transportados en gavetas de plástico, con un peso aproximado de 15 kg sin agua, realizando el traslado en 15 segundos y a una distancia de 300 metros. El peso de los camarones se registró con una balanza Camry. Para atraer a los camarones hacia el cerco, se restringió el 50% de la alimentación diaria antes de la cosecha.

3.3.3 Método de Alimentación

El método de alimentación fue mixto, combinando pienso formulado y alimento natural. Durante la fase de pre-cría, se utilizó el método “al voleo” con una ración diaria ajustada al porcentaje de biomasa. En las piscinas de crecimiento y engorde, se implementó un sistema combinado de “al voleo” y comederos automáticos, con dos raciones diarias distribuidas en la mañana y la tarde durante seis días consecutivos. El balanceado suministrado contenía un 35% de proteína animal en todas las fases del cultivo.

Figura 2.
Sistema bifásico



Elaborado por Autor

Figura 3.
Sistema trifásico



Elaborado por Autor

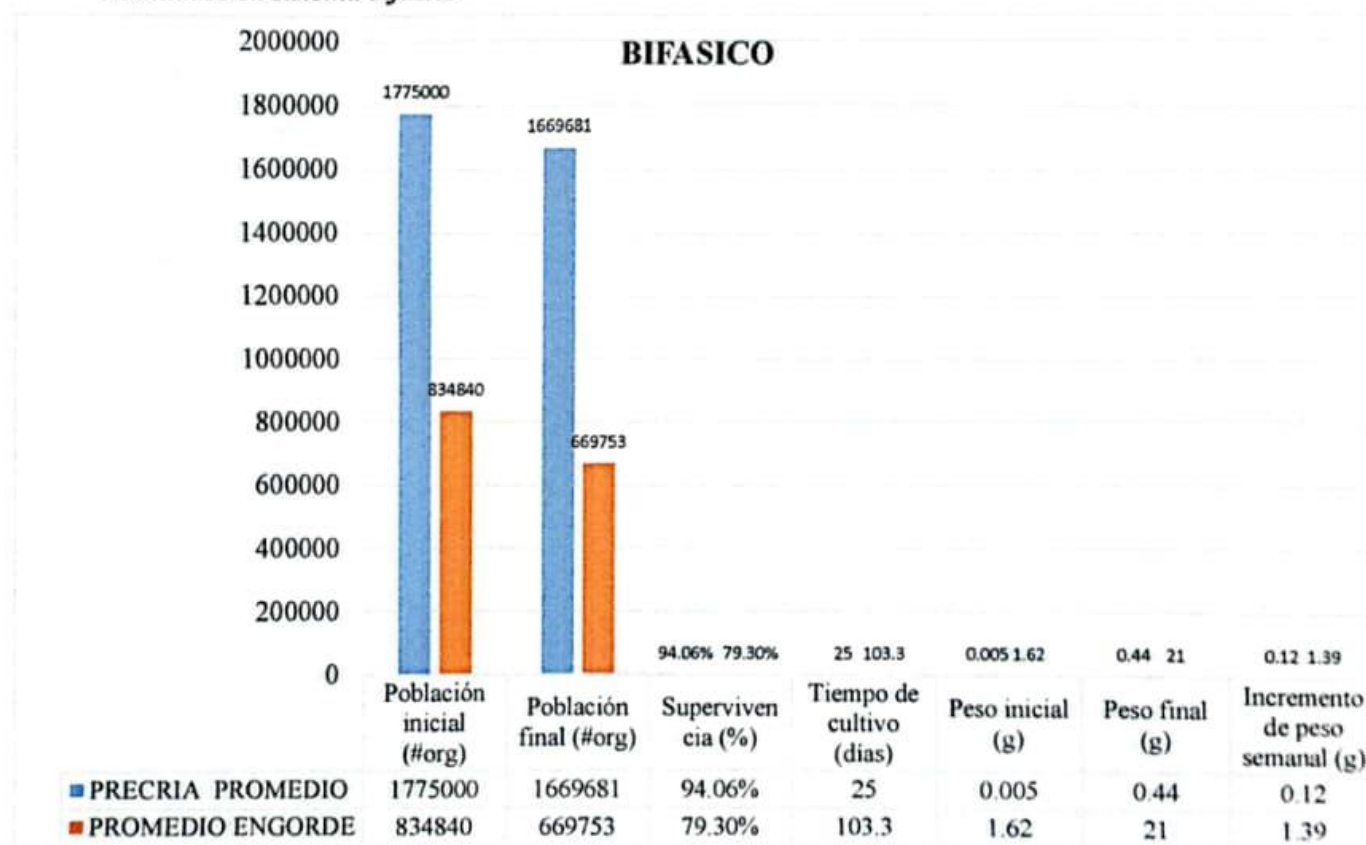
3.3.4 Supervivencia y desarrollo del camarón

La tabla 1 muestra los resultados generales de tiempo de cultivo, supervivencia, crecimiento del camarón en sistema bifásico (pre-cría y engorde) y en el sistema trifásico (pre-cría crecimiento y engorde). en todas las fases de cultivo y en los dos sistemas El oxígeno disuelto en el agua fluctuó alrededor de 4 mg/L.

3.3.5 Conocer el rendimiento productivo del camarón blanco bajo el sistema de siembra bifásico y trifásico

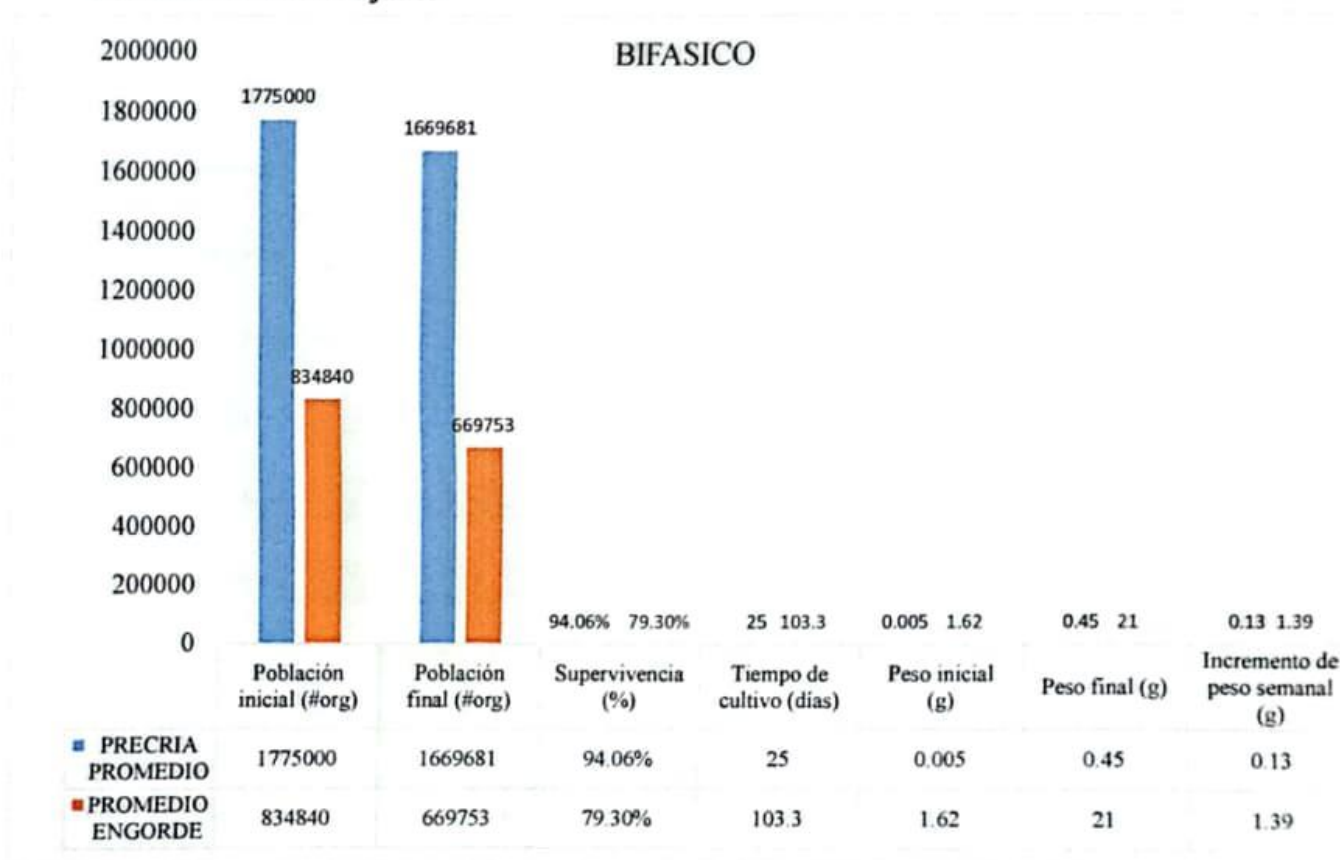
Figura 4.

Resultados en sistema bifásico



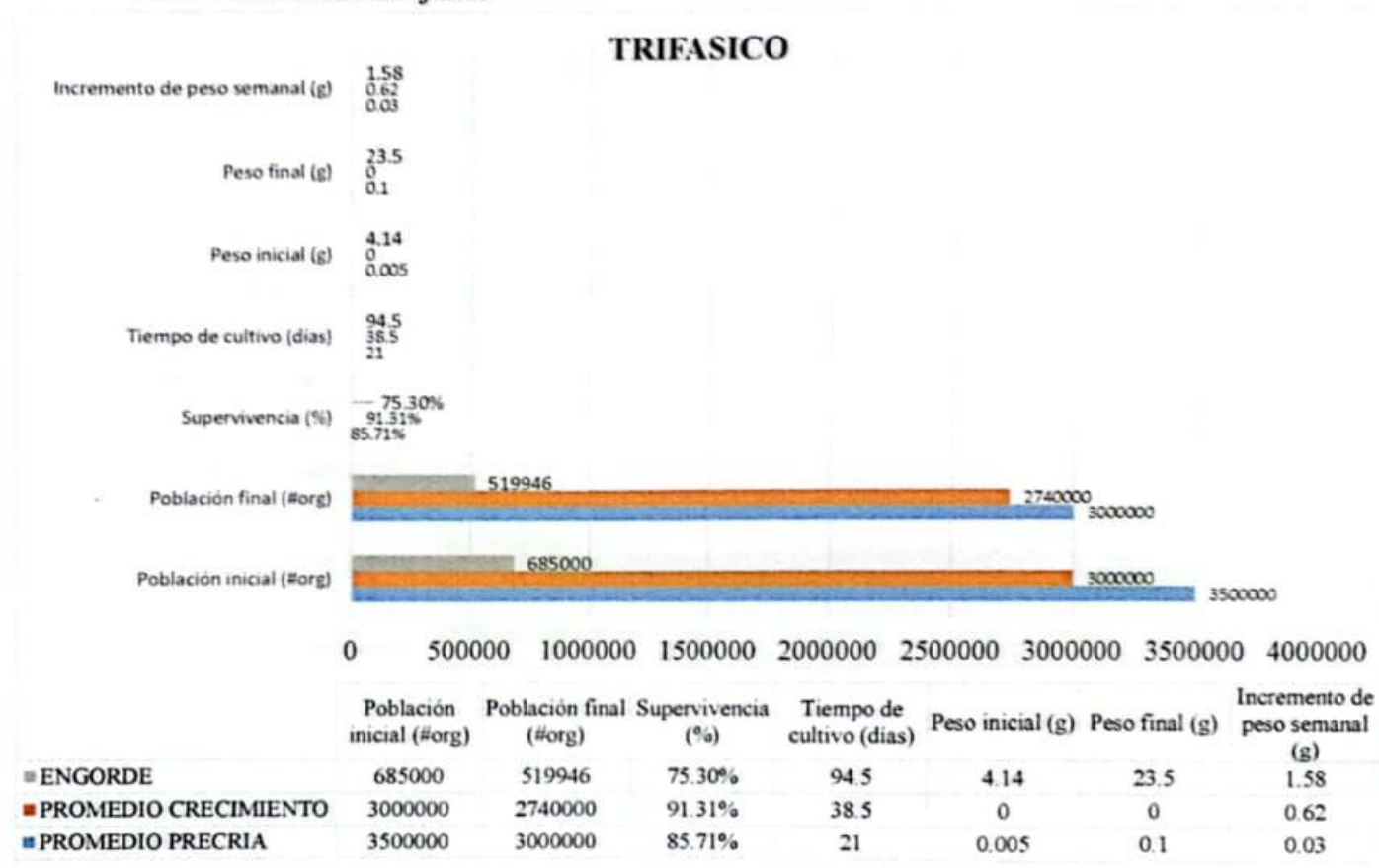
Elaborado por Autor

Figura 5.
Resultados en sistema bifásico



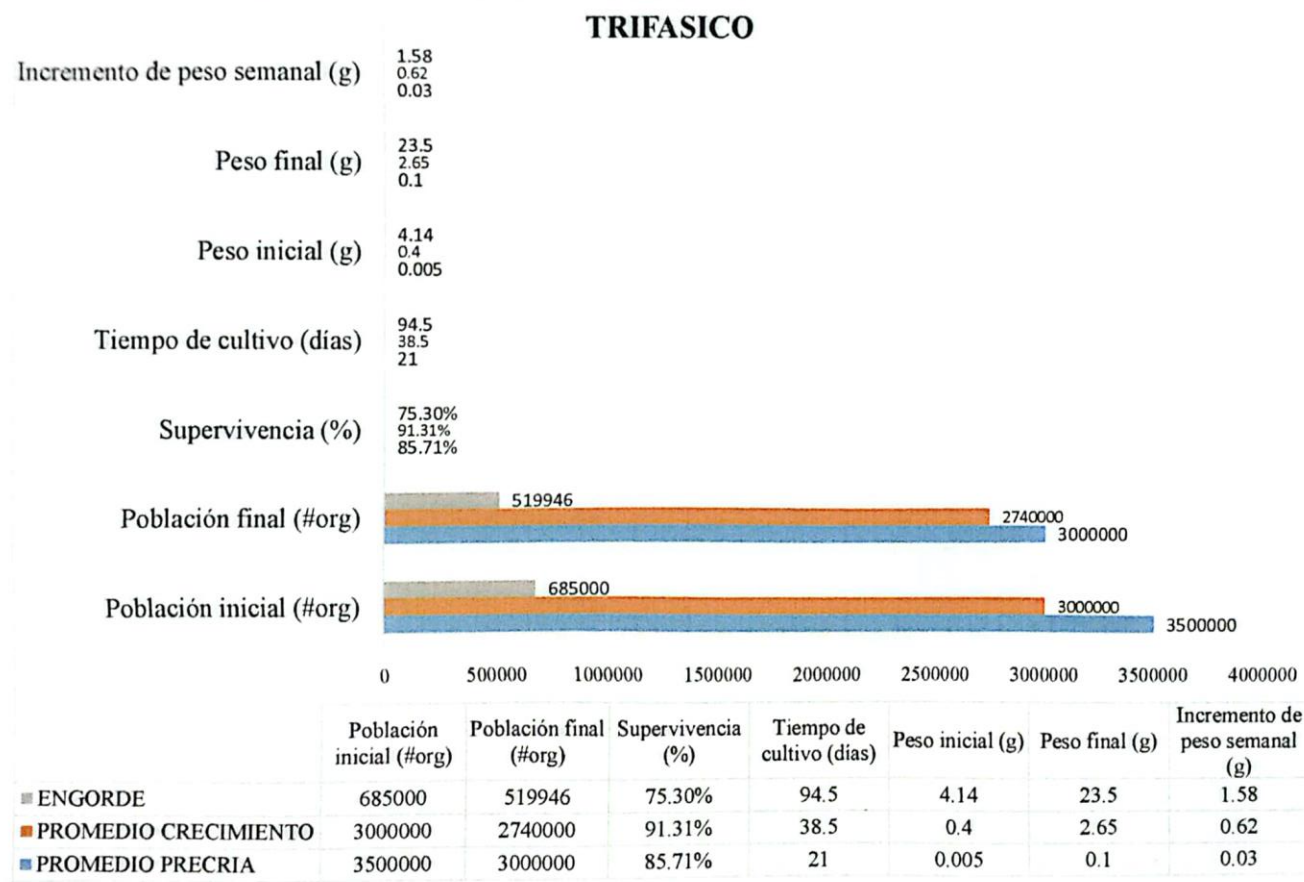
Elaborado por Autor

Figura 6.
Resultados en sistema trifásico



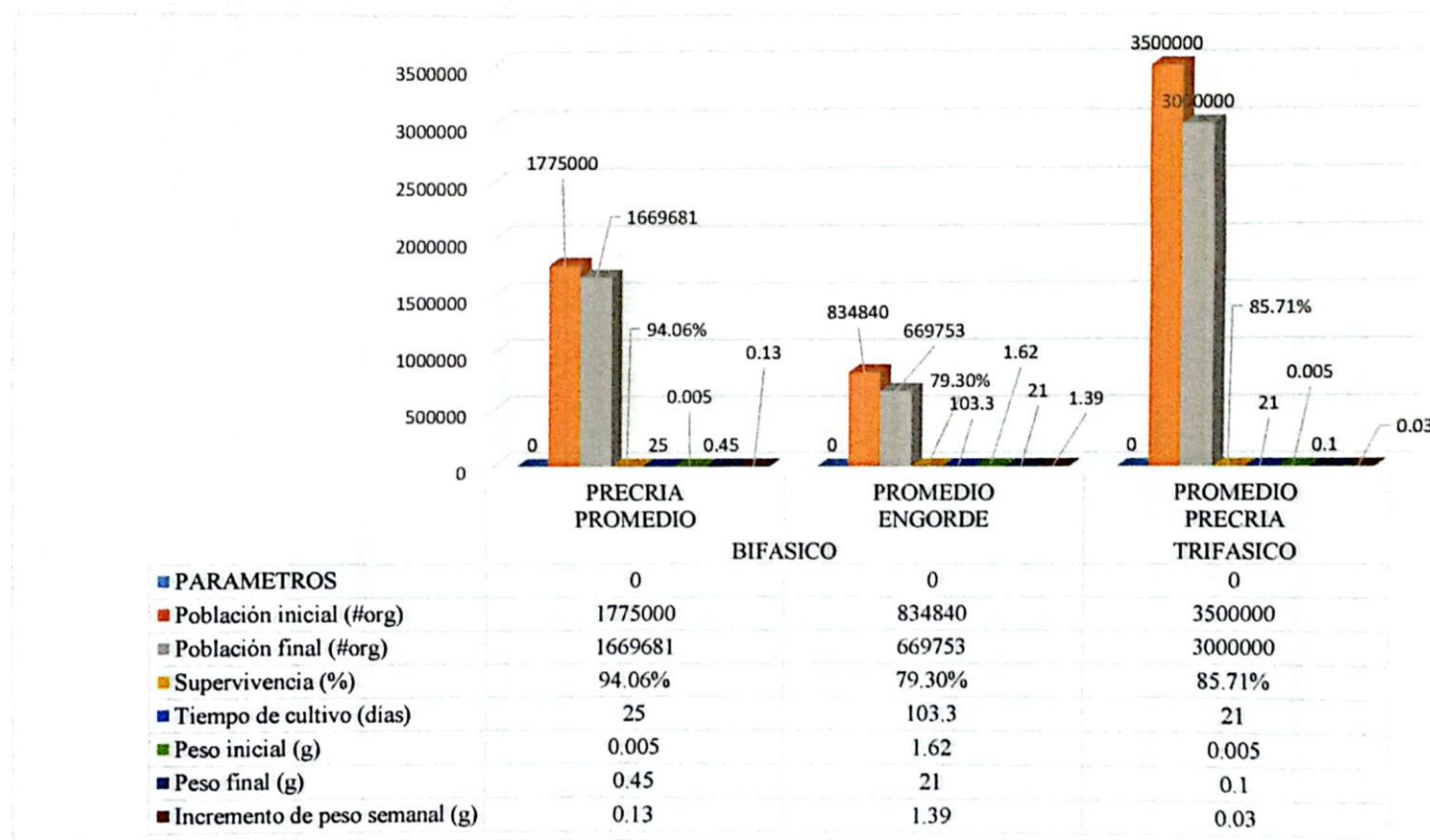
Elaborado por Autor

Figura 7.
Resultados en sistema trifásico



Elaborado por Autor

Figura 8.
Comparación entre sistema bifásico y trifásico



Elaborado por Autor

3.4 Discusión

Los resultados que se desean obtener dentro de la investigación van de la mano con los datos de mano de obra, cantidad de larvas sembradas, producción final e ingresos finales.

Por ello, se obtuvieron resultados positivos en base al rendimiento final de la producción de camarón blanco que mostró una tasa de sobrevivencia del 85.71% lo que permite evaluar el impacto que tiene el método trifásico y como ayuda a mejorar la tasa de supervivencia ya que dentro de este sistema se tiene mucho más cuidado de las larvas y camarones.

Estos resultados coinciden con la investigación de Cardona, (2021) denominada *"Análisis de comparación de dos métodos de siembra en camarón, por medio de un estudio técnico y financiero"* donde muestra que mediante el método trifásico se logran mejores resultados en la tasa de sobrevivencia y el crecimiento, lo cual se logró a través de un control exhaustivo en cada una de las fases y en la calidad del suelo y del agua.

Otro resultado importante es que el método trifásico ayuda a que al final del proceso de siembra se obtenga una mejor producción y por ende una mayor ganancia. Dicho lo anterior también es importante destacar que a través de la investigación y mediante estos datos el método trifásico mejora la calidad del camarón.

Lo que concuerda con los resultados obtenidos por Lema, (2023) donde menciona que para obtener un mayor rendimiento productivo se debe garantizar un entorno óptimo del camarón y que la calidad del agua es un aspecto fundamental para tener un mejor rendimiento, así mismo, indica que al mantener estos rangos dentro de lo óptimo se garantiza el crecimiento de los organismos.

3.4.1 Contestación a la pregunta de investigación

A lo largo de este trabajo de investigación se evidencio que al utilizar el método de siembra trifásico al cultivo de camarón blanco se obtienen grandes beneficios positivos que van desde la eficiencia del manejo del camarón en cada fase lo que conlleva a que existe un incremento en la tasa de sobrevivencia del mismo.

Es imprescindible tener en cuenta que este sistema ayuda a tener un mejor control debido a que en cada una de sus etapas se reducen los riesgos de posibles enfermedades y a su vez el camarón crece mucho más rápido porque constantemente está recibiendo alimentación, lo que promueve un crecimiento más rápido. Es indudable que este sistema también ayuda en la eliminación de patógenos indeseados que perjudican la siembra de camarón blanco.

Por otro lado, es importante conocer que al tener todos los controles se puede planificar las cosechas que se realizarán de tal manera que sean más regulares y así poderse adaptar mejor a las necesidades del mercado.

3.5.Costo de la investigación

Tabla 7. Costo de la investigación

Costo de la investigación								
Nº	U. medida	Detalle	Precio Unit	Materia prima	Mano de obra directa	Costos indirectos de fabricación		
						MPI (Materia prima indirecta)	MOI (Mano de obra indirecta)	CI (Otros costos indirectos)
90000	Unidad	Postlarvas de camarón	\$ 0.002	\$ 180.00				
1	Unidad	Aditivos para el acondicionamiento del agua	\$ 35.70	\$ 35.70				
3	Metros	Malla metálica	\$ 3.07	\$ 9.21				
3	Metros	Malla gruesa	\$ 1.60	\$ 4.80				
2	Metros	Malla fina	\$ 1.10	\$ 2.20				
16	Viajes	Transporte y movilización	\$ 23.00	\$ 368.00				
1	Unidad	Suministros de oficina	\$ 5.30					\$ 5.30
1	Unidad	Multiparámetro	\$ 88.55	\$ 88.55				
1	Unidad	Balanza	\$ 50.00	\$ 50.00				
1	Unidad	Gramera	\$ 12.90	\$ 12.90				
1	Unidad	Gaveta	\$ 8.00	\$ 8.00				
3	Meses	Internet	\$ 22.40					\$ 67.20
3	Meses	Investigador (José Cevillano)	\$ 100.00		\$ 300.00			
16	Almuerzos	Alimentación	\$ 2.50					\$ 40.00
TOTAL				\$ 759.36	\$ 300.00	\$ -	\$ -	\$ 112.50
				\$	1,171.86			

Elaborado por Autor

Costos de distribución	
Gastos Administrativos	\$ -
Gastos financieros	\$ -
Gastos de ventas	\$ 430.00
TOTAL COSTO DE DISTRIBUCIÓN	\$ 430.00

Costo de Producción	\$1,171.86
Costo de distribución	\$ 430.00
COSTO TOTAL	\$1,601.86

Costo total unitario	\$ 0.02
Precio de venta unitario	\$ 0.05
Utilidad %	241%

CONCLUSIONES

- El proceso de la preparación de estanques para la siembra de camarón blanco es una fase que debe tomarse con gran relevancia ya que de éste depende mayormente que durante las próximas siembras no se tengan patógenos u organismos que puedan producir enfermedades y que por ende la producción final no sea la que se espera. Por ello, al realizar el proceso de asoleo del suelo debe realizarse hasta que esté completamente agrietado para proceder con la desinfección con cal para evitar zonas muertas y la acumulación de lodo.
- Así mismo, es importante que se monitoreen constantemente el peso y tamaño del camarón para conocer si los mismos están creciendo de manera adecuada y detectar enfermedades a tiempo.
- Después del análisis de datos los resultados muestran que una población inicial de 1.775.000 en sistema bifásico en pre-cría y 834.840 en engorde, presenta un porcentaje de supervivencia de 94,06% y en promedio engorde el porcentaje de supervivencia es de 79,30%, con peso inicial de 0,005 g en pre-cría y 1,62 g en engorde, al finalizar el cultivo obtienen un peso de 0,45 g en pre-cría y 21 gramos en engorde con una población final de 1.669.681 en pre-cría y 669753 en 25 días y en engorde en 103 días.
- Los resultados muestran que una población inicial de 3.500.000 en sistema trifásico en pre-cría, presenta un porcentaje de supervivencia de 85,71%, con peso inicial de 0,005 g en pre-cría, al finalizar el cultivo obtienen un peso de 0,03 g en pre-cría con una población final de 3.000.000 en pre-cría en 21 días de cultivo.
- Se debe tener conocimiento del rendimiento productivo del camarón y de esta manera saber a ciencia cierta si cada una de las etapas se están llevando a cabo de la manera correcta dentro del proceso de siembra trifásico.

RECOMENDACIONES

- Al momento de la preparación de estanques tener en cuenta que al llenar los mismos con el agua, se deben utilizar mayas o filtros que eviten que organismos no deseados ingresen al estanque.
- Utilizar formatos para llevar un registro constante sobre el peso y tamaño del camarón para conocer si las condiciones en las que se está desarrollando son óptimas y evitar la desnutrición o desperdicio de alimento.
- Para conocer el rendimiento productivo se debe llevar un control sobre las larvas sembradas y las libras obtenidas al final de la siembra.
- Incrementar las fuentes de producción para mejorar de gran manera las fuentes de ingresos, así como se debe tomar a consideración la especialización de mano de obra como técnicos biólogos y personal calificado que formen parte de la cadena de producción.
- Fortalecer la gestión de datos y los procesos de bioseguridad para garantizar la salud de los camarones mediante la reducción de riesgos y propagación de enfermedades, de tal manera que se enfoque en la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, J., & Lizardo, M. (2021). *Influencia de ciclos lunares de siembra en camarón blanco (Litopenaeus vannamei) con respecto a los parámetros productivos*. Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/36526df5-577c-4c2c-89f8-3d333a0df950/content>
- Arámbul, E., & Castillo, S. (2020). *Efecto de la densidad de siembra, probióticos y tipos de alimentos, sobre el crecimiento, supervivencia y relación beneficio-coste del camarón blanco (penaeus vannamei), en un cultivo superintensivo con geomembranas*. Obtenido de Universidad Autónoma de Nayarit: <http://dspace.uan.mx:8080/jspui/handle/123456789/2410>
- Arancibia, E., & Cáceres, D. (2018). *Comparación del ritmo de crecimiento del Litopenaeus vannamei y las fluctuaciones de los parámetros físicos, químicos y biológicos, de los estanques 1 y 2 de la granja camaronera Playa Hermosa, en el periodo comprendido de Abril a Junio del 2017*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/363126709_Comparacion_del_ritmo_de_crecimiento_del_Litopenaeus_vannamei_y_las_fluctuaciones_de_los_parametros_fisicos_quimicos_y_biologicos_de_los_estanques_1_y_2_de_la_granja_cameronera_Playa_Hermosa_en_el_per
- Cadena, E. (2020). *Relación entre el ciclo de Muda y la actividad de las Enzimas digestivas y su efecto en la Tasa de alimentación y el crecimiento del juvenil Penaeus vannamei*. Obtenido

de Escuela Superior Politecnica del Litoral:

<https://dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4595/3/T-27041.pdf>

Cámara Marítima del Ecuador. (2020). *El precio del camarón*. Obtenido de Cámara Marítima del Ecuador: <https://www.camae.org/camaron/el-precio-del-camaron-se-derrumba/>

Cardona, C. (2021). *Análisis de comparación de dos métodos de siembra en camarón, por medio de un estudio técnico y financiero*. Obtenido de Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/0ec0e023-1d8f-46ce-8eda-c3e406458f29/content>

Castillo, B., & Colón, P. (2021). Manejo estacional de los sistemas de producción de camarón en el Ecuador. *Revista del Instituto Superior Jubones, IV*(3), 2-15. Obtenido de <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/societec/article/view/151/439>

Coello, H. (2021). *Análisis de la exportación de camarón a China en época de Covid-19*. Obtenido de Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil - UTEG: <http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/bitstream/handle/123456789/1571/An%C3%A1lisis%20de%20la%20exportaci%C3%B3n%20de%20camar%C3%B3n%20a%20China%20en%20%C3%A9poca%20de%20Covid-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Crespi, V., & New, M. (2009). *Ciclo de vida de Penaeus vannamei*. Obtenido de FAO: https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/aquaculture/11129m/file/es/es_whitelegshrimp.htm

Delgado, A. (2018). *Producción de cultivo intensivo de camarón de agua de pozo en el cantón Palestina en la provincia del Guayas*. Obtenido de Universidad Espíritu Santo:

<https://repositorio.ucev.edu.ec/8443/server/api/core/bitstreams/a892e487-81d8-45a3-88c0-16bb9f0c150b/content>

Eras, R., & Meleán, R. (2021). Ecosistemas de producción camaroneros. Estudios y proyecciones para la gestión de costos. *Innova Research Journal*, 41-59.

Eras, R., & Meleán, R. (2021). Ecosistemas de producción camaroneros. Estudios y proyecciones para la gestión de costos. *INNOVA Research*. Obtenido de <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.1.2021.1833>

FAO. (2019). *Manejo sanitario y mantenimiento de la bioseguridad de los laboratorios de postlarvas de camarón blanco (Penaeus vannamei) en América Latina*. Obtenido de <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/418fb6c9-530a-4f6b-8384-5b30dee25332/content>

Farias, M. (2021). *Generalidades de la Acuicultura*. Obtenido de Universidad de Sonora.

García, J., Hernández, A., & Narváez, M. (2020). *Comparación de la sobrevivencia de post-larva de camarón Litopenaeus vannamei, cultivados a densidades de 45 y 70 individuos/m² utilizando aireación y recambios de agua respectivamente, en las instalaciones de Laboratorio LIMA. Las Peñitas septiembre 2019*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN León: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7778/1/244633.pdf>

Gonzaga, J. (2016). *Plan de exportación de camarón blanco (Litopenaeus vannamei) desde Ecuador hacia el mercado japonés*. Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2800407d-ac8d-4a8b-a4ed-aa4d12ab3014/content>

- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 163-173. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7591592.pdf>
- Jaramillo, E., & Arguello, A. (2020). El camarón le da batalla a la pandemia. *Ekos*. Obtenido de <https://ekosnegocios.com/articulo/el-camaron-le-da-batalla-a-la-pandemia>
- Lema, J. (2023). *Relación entre calidad de agua y amonio tóxico en un periodo de producción del cultivo de camarón Litopenaeus vannamei en Santa Elena*. Obtenido de Universidad Estatal Península de Santa Elena: <https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0816e861-d252-459c-a11d-b217285126fa/content>
- López, L. (2013). *Crecimiento de los camarones Litopenaeus vannamei en etapa de juveniles en dos sistema de alimentación: 1.- Dieta comercial combinada con melaza y 2.- Dieta comercial mezclada con semolina y melaza*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5405/1/223083.pdf>
- Maridueña, M., Aguirre, D., Vhing, C., & Pérez, O. (2019). *Métodos de producción en el cultivo intensivo de camarón blanco (litopenaeus vannamei) en baja salinidad, una opción para familias emprendedoras*. Obtenido de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8591719>
- Mina, L., & Ochoa, P. (2023). *Análisis breve sobre el impacto del precio del camarón en exportaciones del Ecuador periodo 2018-2022*. Obtenido de South Florida Journal Of

Development:

<https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/3088>

Molinos Champion. (2021). *¿Cómo es el ciclo de vida de los camarones?* Obtenido de Molinos Champion: <https://molinoschampion.com/como-es-el-ciclo-de-vida-de-los-camarones/>

Morales, E. (2020). *Inducción de enzimas proteolíticas en el camarón*. Obtenido de Centro de investigación científica y de educación superior: <https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/1607/1/131411.pdf>

Murcia, L., & Paz, N. (2020). Rendimiento productivo de tres densidades de siembra de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* en la estación de Maricultura, Los Cóbano, Sonsonate, El Salvador. *Agrociencia*, 1-106. Obtenido de <https://revistaagrociencia.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/08/agrociencia-3-15-ene-abr-2020-21-abril.pdf#page=6>

Ochoa, P., & Mina, L. (2023). Análisis breve sobre el impacto del precio del camarón en exportaciones del Ecuador periodo 2018-2022. *South Florida Journal of Environmental and Animal Science*, 2800-2812. Obtenido de <https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/3088>

Ordóñez, A. (2021). *Estimación de un índice de costos de producción de camarón blanco del pacífico (Litopenaeus vannamei) en sistema productivo trifásico*. Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/96108c87-3653-425f-a934-e15b979b742d/content>

Padilla, A., & Zamora, D. (2013). *Efecto de dos densidades de siembra (100 y 150 pls/m², sobre el crecimiento de los camarones en etapa de postlarvas*. Obtenido de Universidad Nacional

Autónoma de Nicaragua:
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3284/1/224944.pdf>

Panorama Acuicola Magazine. (2021). Panorama Acuicola Magazine Myo-Junio 2021 Vol.26 No.4. *Panorama Acuicola Magazine*, 26, 14-146. Obtenido de https://issuu.com/designpublications/docs/panorama_acuicola_20-5/26

Reyes, A. (2021). *Principales agentes infeccioso asociados al cultivo del camarón blanco reportados en Ecuador durante el periodo 2010-2021*. Obtenido de Universidad Estatal Península de Santa Elena: <https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/889f5bca-d2dc-4906-ad10-906af351101d/content>

Varela, A. (2019). *La camaronicultura como fuente sustentable de alimentos de origen animal. Logros, retos y oportunidades*. Obtenido de Research Gate: https://www.researchgate.net/publication/336459417_La_camaronicultura_como_fuente_sustentable_de_alimentos_de_origen_animal_Logros_retos_y_oportunidades

Yahira, P. .. (2019). *La industria de cultivo de camarón en Ecuador*. Obtenido de Global Seafood Alliance: <https://www.globalseafood.org/advocate/la-industria-de-cultivo-de-camaron-en-ecuador-parte-1/>

ANEXOS

Anexo 1 *Parámetros*



Anexo 2 *Siembra*

