



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

TEMA:

**Análisis reproductivo en hembras de camarón blanco *Litopenaeus
vannamei* mediante uso de dos tipos de dieta, en laboratorio
camaronero CBAS en Manta, Manabí.**

AUTOR:

Diaz Erazo, Renato Aaron

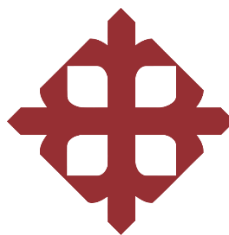
**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de MÉDICO
VETERINARIO**

TUTORA:

Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

16 de febrero del 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **RENATO AARON DIAZ ERAZO**, como requerimiento para la obtención del título de **MEDICO VETERINARIO**.

TUTORA

f. _____
Dra. Irina Maritza Trejo Cedeño M. Sc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____
Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro M. Sc.

Guayaquil, a los dieciséis días del mes de febrero del año 2023



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Diaz Erazo Renato Aaron**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, Análisis reproductivo en hembras de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* mediante uso de dos tipos de dieta, en laboratorio camaronero CBAS en Manta, Manabí previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria**, 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 16 días del mes de febrero del año 2023

EL AUTOR

f. _____

Diaz Erazo, Renato Aaron



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Diaz Erazo Renato Aaron**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Integración Curricular, Análisis reproductivo en hembras de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* mediante uso de dos tipos de dieta, en laboratorio camaronero CBAS en Manta, Manabí** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 16 días del mes de febrero del año 2023

EL AUTOR:

f. _____
Diaz Erazo Renato Aaron



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

CERTIFICADO URKUND

La Dirección de la Carrera de Medicina Veterinaria revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Análisis reproductivo en hembras de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* mediante uso de dos tipos de dieta, en laboratorio camaronero CBAS en Manta, Manabí** presentado por el estudiante **Renato Aaron Diaz Erazo** de la carrera de **Medicina Veterinaria**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

Document Information

Analyzed document	TESIS FINAL 04-02-2023.docx (D157836797)
Submitted	2/4/2023 10:01:00 PM
Submitted by	
Submitter email	renato.diaz@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	melissa.carvajal01.ucsg@analysis.urkund.com

Fuente: URKUND-Usuario Carvajal Capa, 2023

Certifican,

Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro,
M. Sc.

Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Dra. Melissa Carvajal Capa, M. Sc.
Revisora - URKUND

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer esta investigación primero a Dios el cual siempre me ayuda en las adversidades y en tiempos difíciles, me ilumina y me da sabiduría cuando lo he necesitado.

A mi familia, quienes han sido mi pilar desde siempre, a mi mamá por su constancia y perseverancia, a mi hermana por sus consejos, a mis queridas tías por su amor de madre, a mi tío por su cariño de padre, a mis primos que son mis hermanos, a mis sobrinos que son mi tesoro, a mis mejores amigos y futuros colegas por las risas y momentos difíciles que me acompañaron, que sin ellos no podría haber logrado todo esto. Por su apoyo, su cariño, su amor y su estima.

Al amor de mi vida, Allison, mi mejor amiga, novia, compañera y colega, gracias por tu amor incondicional y por apoyarme en toda situación, sobre todo en este transcurso tan arduo, gracias por estar a mi lado siempre en todo momento.

A mis docentes, los cuales estimo y aprecio mucho. Pero en especial a mi Tutora de tesis, la Dra. Irina Trejo Cedeño, que ha sido mi guía en este proceso profesional, muchas gracias por su paciencia, enseñanzas y consejos.

DEDICATORIA

“Gracias por su dedicación, enseñarme sus valores, su respeto y buenas costumbres; a los que están y los que partieron antes”

A mi amada familia y amigos...

“La educación no fructifica si no es continua y constante.”

A todos mis docentes...

“Donde hay dificultades, también hay superaciones. Si tienes la pasión de hacer algo, hazlo con valor. Las metas toman tiempo, esfuerzo, dedicación y sacrificio. Pero al final todo valdrá la pena”

A mi...



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD TECNICA PARA EL DESARROLLO
MEDICINA VETERINARIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

DRA. IRINA MARITZA TREJO CEDENO, M. Sc.
TUTORA

DRA. FÁTIMA PATRICIA ÁLVAREZ CASTRO M. Sc.
DIRECTORA DE LA CARRERA

DRA. MELISSA CARVAJAL CAPA, M. Sc.
COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

CALIFICACIÓN

**10
DIEZ**

Dr. Irina Maritza Trejo Cedeño, M. Sc

TUTORA

ÍNDICE

Ç

1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos	3
1.2 Hipótesis de investigación	3
2 MARCO TEÓRICO.....	4
2.1.1 Origen.....	4
2.1.2 Ubicación taxonómica.....	5
2.1.3 Distribución geográfica.....	5
2.2 Ciclo de vida.....	6
2.3 Anatomía.....	6
2.4 Características de la hembra.....	7
2.4.1 Sistema reproductor.....	7
2.4.2 Maduración gonádica.....	8
2.4.3 Control hormonal.....	10
2.5 Apareamiento.....	11
2.5.1 Método de reproducción natural.....	11
2.6 Variables morfométricas	12
2.6.1 Peso.....	12
2.6.2 Tamaño.....	12
2.7 Hábitat.....	12
2.7.1 Factores ambientales.....	12
2.7.1.1 <i>Temperatura</i>.....	12

2.7.2	Factores nutricionales.	13
2.7.2.1	Alimento balanceado.	13
2.7.2.2	Mackay Marine Flake Negro.	14
2.7.2.3	Alimento natural.	14
2.7.2.4	Calamar y Almeja	15
2.8	Área de desove	16
2.9	Colecta de Huevos	17
3	MARCO METODOLÓGICO	18
3.1	Ubicación de la Investigación	18
3.2	Clima.....	18
3.3	Materiales.....	18
3.4	Tipo de Estudio	19
3.5	Población de Estudio.....	19
3.6	Análisis Estadístico.....	20
3.7	Método de Abordaje	20
3.7.1	Recopilación de la muestra.	20
3.7.2	Manejo de la alimentación en las piscinas.....	20
3.7.3	Toma de la muestra.	21
3.7.4	Variables dependientes.....	22
4	RESULTADOS	24
5	DISCUSIÓN	31
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
6.1	Conclusiones.....	33
6.2	Recomendaciones.....	34
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
	ANEXOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del camarón blanco	5
Tabla 2. Porcentaje (%) de componentes en el alimento balanceado(Mackay Marine Flake Black)	14
Tabla 3. Porcentaje (%) de proteína en el alimento natural (calamar yalmeja)	16
Tabla 4. Análisis de las variables de la piscina 1	16
Tabla 5. Análisis de las variables de la piscina 2.....	25
Tabla 6. Estadística descriptiva (promedio \pm) y (Desvest.) de la cantidad de huevos recolectados según el alimento ofrecido	25
Tabla 7. Horario de alimentación de camarones y cálculo de librasdiarias de alimento.....	29
Tabla 8. Análisis costo-beneficio del uso de ambos tipos de dieta sobre la producción de huevos de camarón blanco	29
Tabla 9. Análisis de costo de alimento natural	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Correlación tipo de alimento y ganancia de peso seman ..	26
Gráfico 2. Correlación tipo de alimento y aumento de tamaño.....	26
Gráfico 3. Correlación tipo de alimento y conteo de huevossemanal en piscina 1 y piscina 2.....	28
Gráfico 4. Accesibilidad de precios en el mercado entre alimentos balanceado y alimento natural.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida del <i>Litopenaeus vannamei</i>	6
Figura 2. Anatomía de camarones peneidos	7
Figura 3. Vista dorsal de lóbulos ováricos <i>Penaeus vannamei</i> . 8	
Figura 4. Morfología de la hembra de camarón peneido. B: telicocerrado (<i>Peneaus brasiliensis</i>); C: telico abierto (<i>Penaues vannamei</i>), D: petesma masculino (<i>Peneaus schmitti</i>).....	8
Figura 5. Ovarios de camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i>	9
Figura 6. Maduración gonádica de ovarios en camarón blanco; a:1er estadio; b: 2do estadio; c: 3er estadio; d: 4to estadio; e: 5toestadio	10
Figura 7. Apareamiento, cortejo y cópula en <i>Litopenaeus vannamei</i> ; A: Fase I persecución; B: Fase II aproximación; C: Fase III caza; D: Fase IV cópula ...	11

ANEXOS

Imagen 1.	Piscina #1	42
Imagen 2.	Piscina #2	42
Imagen 3.	Alimento Balanceado Mackay Marine Flake	43
Imagen 4.	Alimento natural calamar.....	43
Imagen 5.	Alimento natural almejas	44
Imagen 6.	Camarón hembra copulado	44
Imagen 7.	Pesca de piscina	45
Imagen 8.	Toma de peso y tamaño de camarón piscina 1	45
Imagen 9.	Toma de peso y tamaño camarón hembra piscina 246	
Imagen 10.	Tanque de desove 1 camarones piscina 1	46
Imagen 11.	Tanque de desove 2 camarones piscina 2	47
Imagen 12.	Filtrada de tanque de desove 1	47
Imagen 13.	Filtrada de tanque de desove 2	48
Imagen 14.	Conteo volumétrico de huevos	48
Imagen 15.	Conteo volumétrico en pipeta de 5 ml	49
Imagen 16.	Observación microscópica de huevos	49
Imagen 17.	Huevos de camarón blanco observados bajo microscopio en 40x.....	50

RESUMEN

En la siguiente investigación se evaluó los factores reproductivos de las hembras de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*, donde el objetivo principal fue la comparación de dos tipos de alimentos, puestos a prueba en campo en dos piscinas en la ciudad de Manta, provincial de Manabí, para determinar la mayor productividad en las piscinas de camarón, mediante el uso de estas dos dietas.

Donde se determinó cuál de las dietas alimenticias en estudio permitió obtener mejores resultados en cuanto a producción, conteo de huevos y costo beneficio en adquisición. Utilizando alimento balanceado en la primera piscina y alimento natural en la segunda. Tomando como factores predisponentes el peso, tamaño, edad por lote y temperatura de las piscinas en correlación al alimento ofrecido.

Dando como resultados, planteando las estadísticas por método de correlación, una notable significancia a la mayor producción de huevos en la piscina con alimento natural calamar y almeja en comparación a la piscina con alimento balanceado Mackey Marine Shrimp Flake Black, a lo largo de un periodo de muestras de cinco días durante cuatro semanas.

Obteniendo dentro del análisis alimenticio, en los camarones de la piscina # 1 ofreciendo alimento balanceado, un incremento diario del 3.47 % en el conteo de huevos; sin embargo, en la piscina #2 empleando alimento natural, se presentó un incremento diario del 0.86 %, pero arrojando mejores pesos, tamaños y mayores cantidades en el conteo de huevos.

Palabras clave: Camarón, *Litopenaeus vannamei*, alimento natural, alimento balanceado

ABSTRACT

In the following research, the reproductive factors of female white shrimp *Litopenaeus vannamei* were evaluated, where the main objective was the comparison of two types of food, tested in the field in two pools in the city of Manta, province of Manabí, to determine the highest productivity in shrimp pools, through the use of these two diets.

Where it was determined which of the food diets under study allowed to obtain better results in terms of production, egg count and cost benefit in acquisition. Using balanced food in the first pool and natural food in the second. Taking as predisposing factors the weight, size, age per lot and temperature of the pools in correlation to the food offered.

Giving as results, raising the statistics by method of correlation, a remarkable significance to the greater production of nauplii in the pool with natural food squid and clam compared to the pool with balanced feed Mackey Marine Shrimp Flake Black, over a period of samples of five days for four weeks.

Obtaining within the food analysis, in the shrimp of the pool # 1 offering balanced feed, a daily increase of 3.47% in the count of nauplii; However, in pool #2 using natural food, there was a daily increase of 0.86%, but yielding better weights, sizes and greater amounts in the eggs count.

Keywords: Shrimp, *Litopenaeus vannamei*, natural feed, feed

1 INTRODUCCIÓN

El alimento para camarones forma parte indispensable en la nutrición y desarrollo de cada fase de crecimiento de estos crustáceos. Existen dos tipos de dieta comúnmente utilizados en la maduración de los camarones; el alimento comercial o balanceado que suministra una alimentación que cubre todos los requerimientos para su buen desarrollo y el alimento natural, como calamar, almejas, artemia y algas el cual ayuda a la fecundación, maduración y cópula aportando tanto las proteínas como los nutrientes esenciales.

La alimentación posee una relación directamente proporcional en cuanto a la producción y maduración de los camarones. La calidad de comida a entregarse dependerá siempre de la fase de maduración en la que se encuentre el reproductor, siempre tratando de cubrir y suministrar una dieta fresca, con nutrientes y vitaminas para un desarrollo adecuado.

La producción de huevos es el comienzo en la línea de desarrollo del camarón blanco; donde son esenciales la nutrición previa de las hembras para un mejor desarrollo, siendo notable estas mejoras en la cantidad y calidad de los huevos.

En esta investigación se determinó la mayor producción de huevos empleando dos dietas en la fase de maduración. El aprovechamiento de la productividad en cuanto a la alimentación del camarón blanco es una estrategia ampliamente recomendada, la cual puede llegar a aumentar la producción camaronera utilizando menor cantidad de recursos y hasta acortando su tiempo.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Emplear dos tipos de dietas en hembras de camarón blanco para mayor desarrollo de huevos, en laboratorio CBAS en Manta, Manabí.

1.1.2 Objetivos específicos

- Evaluar el desempeño de los dos tipos de dietas sobre el peso y tamaño de las hembras de camarón blanco.
- Relacionar el desempeño de los dos tipos de dietas con la producción volumétrica de huevos de camarón.
- Analizar el costo-beneficio del uso de los dos tipos de dietas sobre la producción de huevos, el peso y el tamaño de las hembras.

1.2 Hipótesis de investigación

¿Cuál de las dietas utilizada en la maduración de las hembras reproductoras tiene mayor influencia en la producción de huevos de camarón?

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Camarón Blanco *Litopenaeus vannamei*

2.1.1 Origen.

El camarón forma parte del reino Animalia del grupo Crustacea, nativo de la costa oriental del Océano Pacífico y distribuido desde el Golfo de California hasta el Perú. Tienen un papel importante en el funcionamiento de las redes tróficas, ya que forman parte de la base alimentaria para animales de mayor tamaño, como las ballenas; se han descrito más de 150 000 especies a nivel mundial, colocándose así detrás de los insectos, moluscos y arañas debido a su diversidad de especies, como lo plantea (Blackstone, 2005).

Su reproducción artificial surge por primera vez en la historia en el estado de Florida, Estados Unidos 1973, donde a partir de nauplios provenientes de una hembra ovada silvestre, capturada en las costas de Panamá; puesta en estanques para promover la maduración del cultivo comercial de la especie *Penaeus vannamei* en Centro América y Sudamérica. Creando así desde ese momento, el cultivo comercial de esta especie en América Latina en una tendencia de rápido crecimiento (Briggs, 2009).

El inicio de la industria camaronera en el Ecuador tiene origen en la década de los 50, específicamente en la provincia de El Oro. Donde empresarios agricultores del sector comenzaron a observar en sus pequeños estanques la actividad de estos crustáceos. Llegando a mediados de los setenta el país ya contaba con más de 600 hectáreas dedicadas a la producción de camarón. Desde entonces el camarón es reconocido como fuente de proteína blanca, animal de consumo a nivel nacional y con el tiempo alrededor del mundo, llegando a ser el crustáceo más consumido por la población mundial (Tagle, 2021).

2.1.2 Ubicación taxonómica.

Tabla 1. Taxonomía del camarón blanco

Taxonomía Camarón Blanco	
Nombre Científico: <i>Litopenaeus vannamei</i>	
Familia	<i>Penaeidae</i>
Orden	<i>Decapoda</i>
Clase	<i>Malacostraca</i>
Filo	<i>Arthropoda</i>
Reino	<i>Animalia</i>

Fuente: Ecoregistros, 2011.

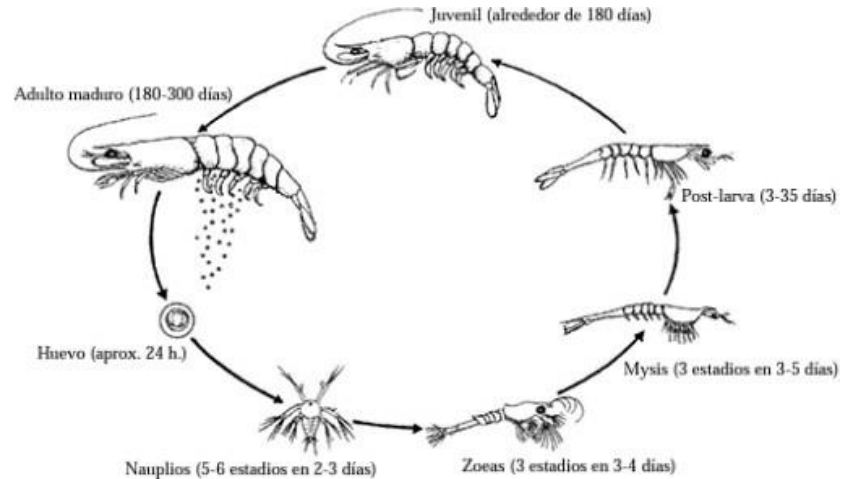
2.1.3 Distribución geográfica.

En la actualidad en el Ecuador se encuentran piscinas, laboratorios y procesadoras de camarón en toda la región costera. Su desarrollo tiene gran influencia en estas regiones debido a aspectos naturales, tales como el Golfo de Guayaquil el cual es considerado el estuario más grande del Pacífico Occidental de Sudamérica y sus grandes costas en Manabí, Santa Elena y Esmeraldas (Tagle, 2021).

La ubicación propicia para los criaderos de camarón de acuerdo a (Palma, 2017) ,es la provincia de Santa Elena y Manabí, por su ubicación en la costa del país, su acceso a una fuente de agua natural y su nivel de expansión alrededor de la misma. Realizando una producción dentro de estanques, lagunas, viveros o piscinas artificiales en los cuales se puede llevar a cabo dos ciclos de producción anuales.

2.2 Ciclo de vida

Figura 1. Ciclo de vida del *Litopenaeus vannamei*

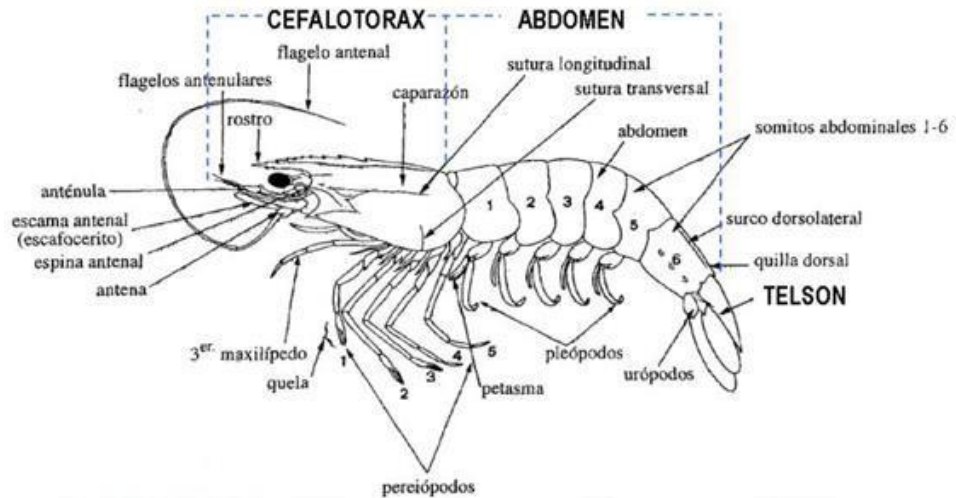


Fuente: Hidalgo, 1997.

2.3 Anatomía

El camarón blanco *Litopenaeus vannamei* posee características únicas y singulares anatómicamente dentro de la familia *Penaeidae*. Este se encuentra dividido en dos estructuras: cefalotórax y abdomen. El cefalotórax está conformado por la cabeza o caparazón y el tórax, donde observamos un Rostrum (parte frontal) moderadamente largo con 7-10 dientes dorsales y 2-4 dientes ventrales, apéndices antenulares, cinco pares de periópodos y dos glóbulos oculares. En cuanto a su parte media, el abdomen, se divide en seis segmentos abdominales, cada uno con un par de pleopodos que le permiten caminar en el fondo; terminando en el telson como estructura en la cola y uropodos que le permiten nadar (Ponce-Palafox et al., 1931)

Figura 2. Anatomía de camarones peneidos



Fuente: FAO, 1995.

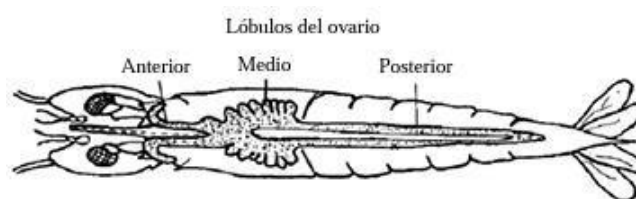
2.4 Características de la hembra

Las hembras maduras poseen un Thelycum o télico abierto, este es una modificación de la parte ventral del cefalotórax a la altura del 3er, 4to y 5to par de periopodos, se encuentran un par de apéndices, los cuales poseen más separación que el resto, es aquí donde el macho deposita sus espermátóforos por su petasma en el proceso de cópula. La hembra llega a un tamaño estándar de 23 cm y un peso de alrededor de los 25 g a 30 g (Boschi et al., 1976).

2.4.1 Sistema reproductor.

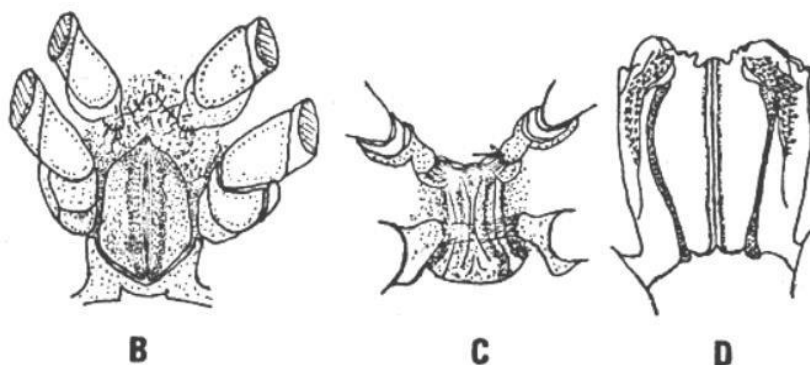
El sistema reproductor de la hembra consiste en ovarios fusionados en partes simétricas bilateralmente, extendido a lo largo de su estructura física. El lóbulo anterior se despliega desde el caparazón hasta la porción gástrica en el cefalotórax. A su vez, el lóbulo posterior se desplaza a lo largo de la parte abdominal dorsalmente (Castille & Fakhfakh, 1991)

Figura 3. Vista dorsal de lóbulos ováricos *Penaeus vannamei*



Fuente: Lee & Wickins, 1992.

Figura 4. Morfología de la hembra de camarón peneido. B: telico cerrado (*Peneaus brasiliensis*); C: telico abierto (*Penaeus vannamei*), D: petesma masculino (*Peneaus schmitti*)



Fuente: Boschi, 1963.

2.4.2 Maduración gonádica.

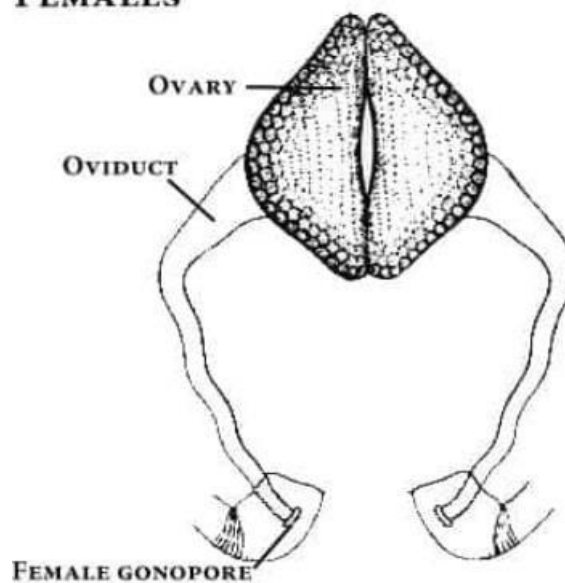
El proceso de maduración ovárica está dividido en seis estadios de crecimiento

- En el primer estadio las gónadas son invisibles a través del exoesqueleto, ya que poseen una forma filiforme, muy pequeñas comparadas a las demás estructuras de órganos
- En el segundo se empiezan a desarrollar un poco los lóbulos anteriores
- Durante el tercer estadio se da el alargamiento y engrosamiento de los conductos ováricos

- En el cuarto estadio los ovarios se vuelven visibles a través del exoesqueleto; diferenciando los dos lóbulos hasta el telson, con un ligero color verdoso pálido
- En el quinto los ovarios son visibles con apariencia de dos ganchos que llegan al extremo de la región cefálica y región abdominal extendida hasta el telson
- Finalmente, en el estadio seis observamos las mismas características del quinto estadio. Los ovarios poseen una característica flácida y cremosa casi deshaciéndose, obteniendo un color verde rojizo al momento de ser desovado (Fenucci, 1987).

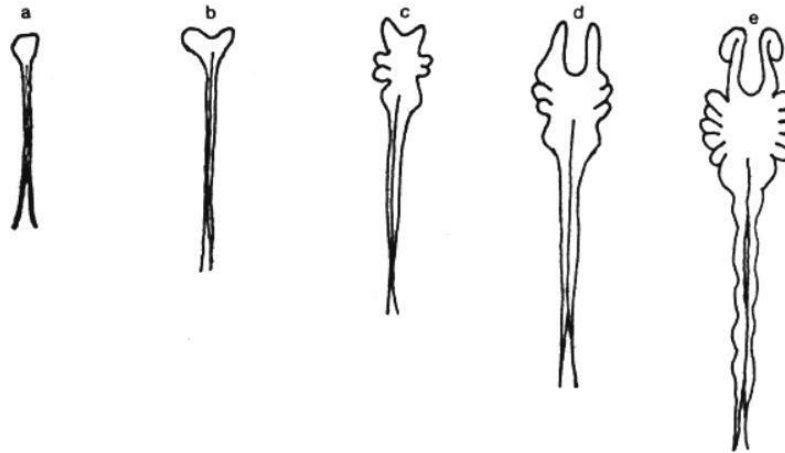
Figura 5. Ovarios de camarón blanco *Litopenaeus vannamei*

FEMALES



Fuente: Michael, 2022.

Figura 6. Maduración gonádica de ovarios en camarón blanco; a: 1er estadio; b: 2do estadio; c: 3er estadio; d: 4to estadio; e: 5to estadio



Fuente: Petriella & Diaz, 1978.

2.4.3 Control hormonal.

El proceso de ablación cumple una función fundamental en el control hormonal de los crustáceos, como lo es el camarón blanco. Este sistema describe que la extracción del pedúnculo (glóbulo ocular) resulta en un mejor y más rápido desarrollo gonadal, debido a que ahí se encuentran en el órgano X- glándula sinusal. Al extraer este órgano la hormona inhibidora gonadal (GIH), permite que se libere la hormona estimuladora gonadal (GSH), desde el cerebro hacia los ganglios, así estimulando a la hembra a madurar, como lo describe (Missamore & Browdy, 1996).

La extracción del pedúnculo ocular induce por ende el desarrollo precoz de la gónada en casi todos los crustáceos. Al considerar que las hembras de camarón blanco pueden desovar múltiples veces, esta técnica puede ayudar a su vez a aumentar la producción, la calidad de larvas y fases tempranas de desarrollo gonádico en el laboratorio (Arcos & Ibarra, 2010).

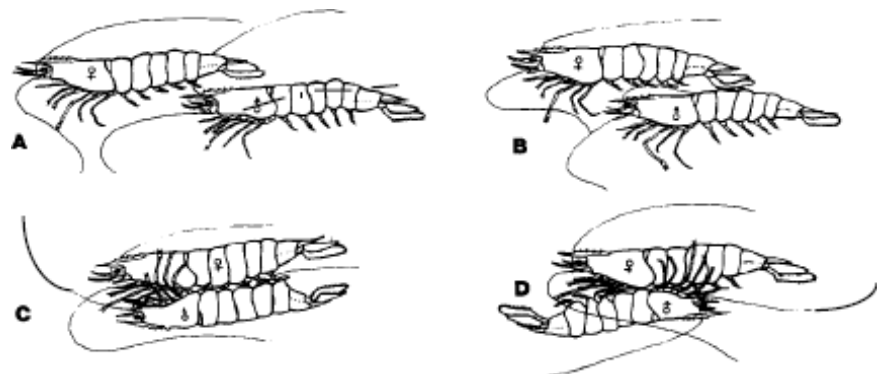
2.5 Apareamiento

2.5.1 Método de reproducción natural.

Los camarones poseen cuatro fases de cortejo en cuanto a su reproducción. El macho corteja a la hembra en su estadio de madurez 3 o 4, en un tiempo estimado de 4 a 16 segundos, antes de la cópula. Donde se observa lo siguiente de acuerdo a (Yano et al., 1988)

- Fase I. Persecución: Los machos siguen a la hembra de cerca imitando cada cambio de dirección de la misma
- Fase II. Aproximación: El macho se aproxima por la parte ventral de la hembra, reconociendo el telico con sus anténulas
- Fase III. Caza: La hembra nada rápidamente hacia la superficie, dibujando suaves curvas y rectas en el agua; el macho se adhiere a la hembra ventralmente y nada en paralelo
- Fase IV. Cópula: El macho realiza giros ventralmente y lateralmente por 3 segundos, los espermatozoides son transferidos durante este tiempo. Si no se da la transferencia, el macho vuelve a retomar desde la fase I.

Figura 7. Apareamiento, cortejo y cópula en *Litopenaeus vannamei*; A: Fase I persecución; B: Fase II aproximación; C: Fase III caza; D: Fase IV cópula



Fuente: Bray & Lawrence, 1992.

2.6 Variables morfométricas

2.6.1 Peso.

El peso es un factor fundamental en las etapas reproductivas de los animales, la cual va ligada considerablemente con la nutrición; por ende, su evaluación constante. El camarón blanco oscila en un peso estándar aproximado de 20 g a 25 g, alcanzando un máximo de hasta 40 g. Este factor tiene un efecto directo en la calidad de los lotes a producir y desempeña la uniformidad final de la cantidad de animales que salgan de su producción (Carreón, 2018).

2.6.2 Tamaño.

El *Litopenaeus vannamei* o camarón blanco del Pacífico, es el camarón de mayor producción del hemisferio occidental. Puede alcanzar hasta un máximo de 23 cm, el cual es característico e influenciado por las proteínas, salinidad y oxigenación del estanque en el que se encuentre (Marriot García, 2003).

2.7 Hábitat

Dentro de los factores del hábitat se consideran como más importantes, los ambientales como la temperatura del agua, su disponibilidad y la ubicación topográfica; al igual que los factores nutricionales como el alimento sintético y alimento natural para su desarrollo, de acuerdo a (El Productor, 2017).

2.7.1 Factores ambientales.

2.7.1.1 Temperatura.

Este factor es uno de los más influyente en el crecimiento esperado de los crustáceos. El crecimiento es determinante para evaluar el rendimiento durante la cría. El camarón blanco tiene como particularidad durante toda su fase de desarrollo ser susceptible a los menores cambios ambientales. Debido a que son animales

poiquiloterms, es decir que su temperatura corporal se aproxima a la de su hábitat acuático (Wayne, 2019).

La temperatura del agua es el factor ambiental de mayor influencia para el desarrollo y desove de larvas de camarones tropicales como el *Penaeus vannamei*. Este debe poseer temperaturas de 28 °C jamás llegando a temperaturas inferiores de 24 °C ni superior a 32 °C (J.P. McVey & Fox, 1983).

2.7.2 Factores nutricionales.

El alimento y la alimentación es un factor importante en el crecimiento y desarrollo de cualquier ser vivo. Este representa entre el 30 y 40 % del total de costos operativos de la actividad camaronera.

El éxito para el cultivo de los camarones depende en su mayoría en la adecuada nutrición y buen manejo del alimento. La alimentación en piscinas de camarón se realiza siempre en base a empleo de tablas para calcular las raciones diarias a partir de la biomasa y peso promedio de los animales presenten es el estanque, tanque o piscina (Artilles et al., 1996).

2.7.2.1 Alimento balanceado.

Un alimento balanceado considera los elementos nutricionales óptimos que puede aportar el medio ambiente para el desarrollo de una especie. Los alimentos completos brindan nutrientes requeridos para los animales, ya que cumplen en su generalidad con componentes necesarios, de manera balanceada y específica para su tamaño, estado fisiológico y necesidad (Wayne, 2020).

Los camarones comen hasta cubrir sus requerimientos nutricionales, con dietas de alto contenido energético. Siendo el contenido en más concentración el de proteínas. Existen una inmensa

variedad de alimentos balanceados con componentes nutricionales completos y equilibrados que brindan una correcta alimentación y promueven el crecimiento a tiempo de los reproductores (Molina Poveda & Villareal Colmenares, 2008).

2.7.2.2 Mackay Marine Flake Negro.

El alimento balanceado utilizado en el laboratorio es el Mackay Marine, un alimento americano. Esta dieta nutricionalmente balanceada y altamente digerible, es formulada a base de proteínas de animales marinos, proteínas vegetales incluyendo algas, levadura, aceites de pescado, artemia, colesterol, premezcla de vitaminas y minerales, antioxidantes, pigmentos y aglutinantes biodegradables (Prilabsa, 2022).

Tabla 2. Porcentaje (%) de componentes en el alimento balanceado (Mackay Marine Flake Black)

Componentes	Porcentaje
<i>Proteína Cruda</i>	45 %
<i>Grasa Cruda</i>	9 %
<i>Fibra Cruda</i>	3 %
<i>Ceniza Total</i>	8 %
<i>Humedad</i>	10 %

Fuente: Prilabsa, 2022.

2.7.2.3 Alimento natural.

El aprovechamiento de la productividad natural en los sistemas de cultivo camaronero, es una de las estrategias más recomendadas para minimizar la necesidad de alimento formulado. Ayudando a reducir el impacto ambiental de los cuerpos de agua. Pero no complementan una dieta completa en la producción (Molina Poveda & Villareal Colmenares, 2008).

El uso de microalgas producidas naturalmente en la misma piscina, como base de apoyo de la cadena alimenticia en camarones,

también forma parte del alimento natural de los organismos, determinando su valor nutricional y digestibilidad, variando mucho dependiendo del cultivo (Aqua Negocios S.A., 2021).

El empleo de dietas naturales, moluscos y otras fuentes de proteína, ayudan y potencializan la producción de huevos. La aportación de una fuente de proteína de buena calidad influye de manera notoria en un mayor crecimiento y productividad en la producción de crustáceos, acorde (La Colina Agrotecnología, 2022).

De acuerdo a (De Leon, 2007) alimentos naturales como el calamar, mejillón, almeja, biomasa de artemia y poliquetos está comprobado mediante estudios que ayudan a la maduración gonadal, formando parte principal de su dieta, como fuente proteica y rica en ácidos grasos. Aumentando así su función como reproductores, siendo un alimento de fuente accesible económica y logísticamente.

2.7.2.4 Calamar y Almeja.

Existe una diversidad de alimentos frescos utilizados en piscinas reproductoras de laboratorio; y muchas de ellas están constituidas por organismos marinos. El calamar como el *Loligo pealei* ha sido utilizado como alimento positivo a efectos de rendimiento reproductivo por muchas décadas. Aportando valores nutricionales altos y mejoras en su nivel como reproductores (Cahu, 2000).

Las dietas de maduración basadas en la mezcla de organismos frescos o congelados en su gran mayoría dan como resultados altos rendimientos reproductivos tanto para los camarones de cultivos silvestres como los de producción en piscinas (Aquafeed, 2018).

El alimento sin procesar, alimento fresco o congelado, es utilizado en la mayoría de criaderos de crustáceos del mundo. Esta dieta incluye calamares, almejas, ostras y mejillones. Complementados

con aditivos nutricionales tales como vitaminas y ácidos grasos, para su mejor aprovechamiento. El cual resulta en mejor crecimiento y aumento hormonal; aumentando cada vez más su producción (Martinez-Cordova, 2009).

Tabla 3. Porcentaje (%) de proteína en el alimento natural (calamar y almeja)

Componentes	Porcentaje
Calamar <i>Loligo pealei</i>	53 %
Almeja <i>Anadara tuberculosa</i>	10.7 %
Grasa Total	7 %
Calorías Totales	9.7 %

Fuente: Sabanamar Group, 2021.

Tabla 4. Análisis bromológico del alimento natural (calamar)

Componentes	Porcentaje
Humedad	3.46 ± 0.002
Proteína cruda	77.76 ± 0.04
Extracto etéreo	6.33 ± 0.007
Fibra cruda	2.7 ± 0.001
Carbohidratos por diferencia	1.21
Energía bruta (kcal/g)	4.03 ± 0.02

Fuente: (Calvo, Carranco, Salinas, & Carrillo, 2016)

2.8 Área de desove

El área de desove en un laboratorio, es el área donde son depositadas las hembras una vez copuladas por los machos. Es una zona que posee características particulares para el desarrollo de los huevos de camarón. Son zonas de total oscuridad, donde se encuentran los reservorios de desove con agua; a una salinidad de 30ppt, con temperaturas de 33 °C, calentadas por calderos, así permitiendo que las hembras desoven de manera eficaz (Sanchez, 2006).

En esta área se depositan 2 hembras por cada 100 litros de

agua. Con características óptimas de agua y temperatura para su mejor desempeño como reproductoras, las cuales son medidas previamente para producción (Sánchez, 2006).

2.9 Colecta de Huevos

Una vez desovadas las hembras, estas se retiran de los tanques de desove, para ser devueltas a las piscinas de maduración. Aquí comienza el procedimiento de recolección de los huevos dentro del tanque:

1. Se utilizan tanques filtradores de 100 litros
2. Se deja filtrar el agua del tanque de desove a través del tanque con filtradores
3. El agua se mantiene a temperatura de 33 °C mediante el uso de reservorios con agua a esta temperatura, para que los huevos se aclimaten
4. Una vez filtrada el agua con los huevos se filtra a cubetas de 20 litros, utilizando solo 15 litros de la misma
5. Donde se procede a contar la cantidad de huevos mediante el uso de pipetas Pasteur de 5 ml
6. Realizando calculo volumétrico, es decir el conteo por pipeta por la cantidad de litros en cubeta de 15 litros se determina la cantidad de huevos producidos en el tanque de desove

Donde aproximadamente las hembras por desove llegan a producir entre 250 000 a 500 000 huevos, de acuerdo a (Meyer, 2004)

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación de la Investigación

El presente trabajo se investigó en el laboratorio camaronero CBAS, en la ciudad de Manta, provincia de Manabí.

Imagen 1. Ubicación geográfica de la piscina camaronera



Fuente: (Google Maps, 2022).

3.2 Clima

El clima de la ciudad de Manta es generalmente cálido, con temperaturas alrededor de los 21 °C a 28 °C, temperaturas máximas entre 29 °C y 30 °C. Durante los meses de octubre a marzo se encuentra en época lluviosa, la cual es bastante nublada alcanzando 143 mm de precipitación al día (Wheather Spark, 2022).

3.3 Materiales

Material de Campo

- Bolígrafo
- Marcador permanente

- Ficha técnica
- Celular
- Cuaderno de apuntes
- Laptop

Material de laboratorio

- Pipeta Pasteur 5 ml
- Tanque de 1000 litros
- Regla de 30 cm
- Gramera
- Termómetro
- Mascarilla
- Microscopio

3.4 Tipo de Estudio

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, de alcance observacional con un corte longitudinal experimental de carácter descriptivo y correlativo el cual analiza la influencia de los dos tipos de dietas utilizados en las hembras en piscinas de maduración de 20 toneladas, relacionando la producción de huevos de camarón blanco en tanques de desove de 1000 litros, ubicados en la provincia de Manabí.

3.5 Población de Estudio

La población de estudio fueron los camarones blanco hembras dentro de las piscinas de desove de 20 toneladas en el laboratorio camaronero CBAS, ubicada en la ciudad de Manta, provincia de Manabí; de la cual el tamaño de muestra fueron 400 camarones hembras, que fueron tomados para análisis físico y conteo de huevos recolectados durante el mes de noviembre y diciembre, de lunes a viernes.

3.6 Análisis Estadístico

La información recolectada, fue registrada en la hoja de campo, luego llevadas a una hoja de cálculo de Excel, donde se aplicó estadística inferencial: promedio (\bar{x}) y desviación estándar (+/-) y porcentaje (%).

Los resultados se presentaron en tablas y gráficos mediante el programa Gradhpad.

El desempeño de los dos tipos de dietas sobre el peso y tamaño de las hembras de camarón blanco, y la producción volumétrica de huevos de camarón, se determinó mediante el uso de la correlación lineal de R², usando el programa estadístico R Studio.

El análisis de costo-beneficio del uso de los dos tipos de dietas, se realizó mediante CEPAL para identificar cual alimento posee mayor accesibilidad, costo y logística en el desarrollo de la maduración y la producción de huevos de camarón.

3.7 Método de Abordaje

3.7.1 Recopilación de la muestra.

Mediante la ficha técnica, se recopilaron los datos como: el tamaño del camarón blanco, su peso, la edad, temperatura de piscina, el tipo de alimento utilizado y el conteo de los huevos en tanque de 1000 litros.

3.7.2 Manejo de la alimentación en las piscinas.

1. Se utilizó dos piscinas de maduración de 14 m², en las cuales se alimentó a los camarones blancos hembras, con tres meses en estado adulto con dos tipos de dieta.
2. La piscina # 1 con dieta balanceada Mackey Marine Flake; y la piscina # 2 con alimento natural calamar y almejas.

3. En ambas piscinas se realizó un horario de alimentación en intervalos de tres horas, comenzando desde las 4 am hasta las 19 pm.
4. Se administró tres libras de alimento balanceado en la piscina 1 y tres libras de alimento natural en la piscina 2, respectivamente.
5. Una vez culminado el horario de alimentación, se realizó la pesca de camarones y se llevó a los tanques de desove.

3.7.3 Toma de la muestra.

1. Con la ayuda del personal del laboratorio, se tomó por uso de redes 20 hembras de camarón blanco diarias de las piscinas de maduración; donde se pasaron una vez copuladas, 10 hembras a dos tanques de desove de 1000 litros cada uno, para conteo de huevos en desove.
2. Antes de colocarlas en los tanques de desove, se midieron las variables de peso, tamaño y edad de las hembras, como factores biológicos.
3. Se colocaron decúbito ventral sobre una regla para determinar su tamaño en centímetros (cm).
4. Luego se colocó a la hembra copulada sobre una gramera para obtener su peso en gramos (g).
5. En cuanto a su edad, se determinó por el lote de producción en las salas de maduración, el cual inicio con hembras adultas recién puestas en piscina, de tres meses.
6. Se midió también la temperatura (°C) del tanque con la ayuda de un termómetro como factor ambiental.
7. Una vez transcurrida seis horas de desove, se procedió a retirar las hembras de los tanques. Para ser llevadas devuelta a las piscinas de maduración.
8. Se comenzó el procedimiento de filtrado de agua de los tanques. Para realizar el conteo de huevos, los cuales fueron pasados por la filtración a tachos de 15 litros, para un mejor conteo.

9. Una vez depositado el agua en los tachos, mediante el uso de pipetas de 5 ml, se procedió a contar volumétricamente la cantidad de huevos en cada tacho por tanque de desove. Para el conteo de huevos desovados se empleó un método volumétrico; el cual ayudo a determinar si hubo un aumento en su conteo diario.
10. Se utilizó una fórmula matemática para determinar el P Valor sobre la cantidad individual de huevos producidos:

$$P1 = \frac{HP * 15 * 1000}{10}$$

10

$$P2 = \frac{HP * 15 * 1000}{10}$$

10

Fuente: Laboratorio CBAS, 2022.

Donde (HP) es la cantidad de huevos producidos, en cada piscina (P1 y P2), por el volumen de agua, 15 litros del tacho y 1000 litros en el tanque de desove, dividido por la cantidad de 10 hembras de camarón blanco en cada tanque.

11. Una vez tomados los datos se determinó cual piscina, de acuerdo a su alimentación, produjo mayor cantidad de huevos en los tanques de desove.
12. Mediante los datos recopilados en la hoja de campo luego tabulados en Excel.

3.7.4 Variables dependientes.

Número de huevos (NH)

3.7.5 Variables independientes.

Alimento Balanceado (AB)

Alimento Natural (AN)

Tamaño del camarón hembra (cm)
Peso del camarón hembra (g)
Edad del camarón hembra (meses)
Temperatura (°C)
Incremento de peso (promedio)
Incremento de tamaño (promedio)

4 RESULTADOS

Luego de terminada la fase de campo, se procedió a procesar la información recopilada en la que se obtuvieron los siguientes resultados. En la **Tabla 4**, se observa la información obtenida de la piscina # 1 donde los camarones empezaron de 3 meses de edad en etapa adulta, quienes recibieron alimento balanceado. Los pesos alcanzados por este tipo de dieta se tomaron a diario y para su proceso se promediaron. Los resultados de estos pesos en la primera semana fueron de un promedio de 29.6 g, la segunda semana 30.3 g, la tercera semana 31.1 g y la cuarta semana 31.5 g respectivamente; con un promedio de ± 30.9 g. En cuanto al tamaño se obtuvo un tamaño de 15.5 cm la primera semana, 15.9 cm la segunda semana, 16.1 cm la tercera semana y 16.4 cm a la cuarta semana; resultando un promedio de ± 16.0 cm.

En la **Tabla 5**, se observa los datos obtenidos de la piscina # 2, en la que se ofreció alimento natural a los camarones. El resultado de peso en la primera semana fue un promedio de 30.7 g, la segunda semana 31.5 g, la tercera semana 32.3 g y la cuarta semana; llegando al mejor peso siendo 32.7 g. A su vez obteniendo promedios de tamaños de 15.8 cm la primera semana, 16.2 cm la segunda semana, 17.0 cm en la tercera semana y manteniéndose en los 17.0 cm hasta la cuarta semana. Datos mejor apreciados en el **Gráfico 1** y **Gráfico 2**.

Tabla 4. Análisis de las variables de la piscina 1

	PISCINA #1	Peso g	Tamaño cm	Conteo Huevos	°C
	Semana 1	29.6	15.5	282700	33
	Semana 2	30.3	15.9	300500	33
	Semana 3	31.1	16.1	309000	33
	Semana 4	31.5	16.4	320100	33
Promedio		30.6	16.0	303075	33
Incremento semanal		0.4	0.3	11100.00	
% de crecimiento semanal		1.27 %	1.83 %	3.47 %	
Desviación estándar		0.8	0.4	15776.86	

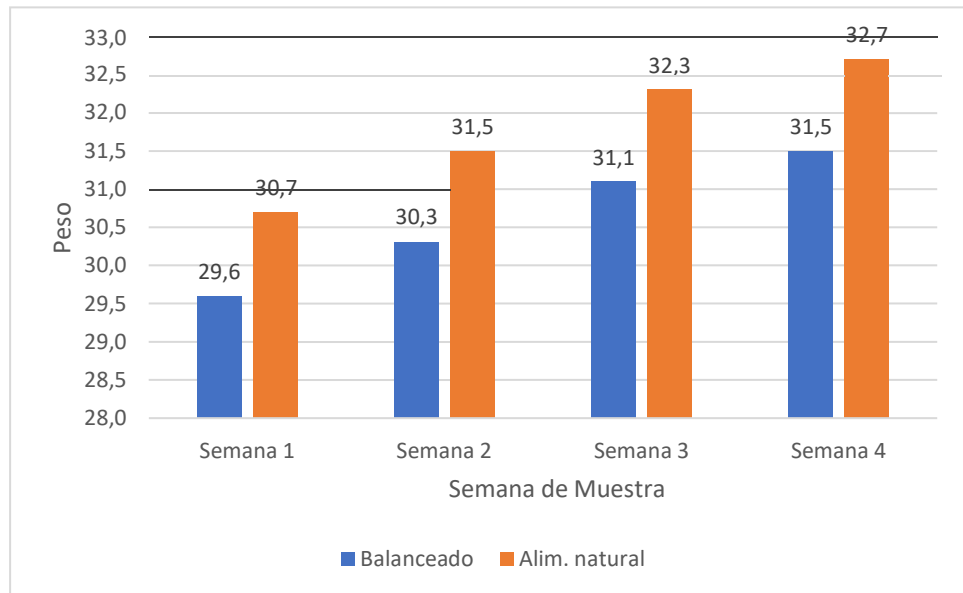
Elaborados por: El Autor

Tabla 5. Análisis de las variables de la piscina 2

	PISCINA #2	Pesog	Tamaño cm	Conteo Huevos	°C
	Semana 1	30.7	15.8	369900	33
	Semana 2	31.5	16.2	489000	33
	Semana 3	32.3	17.0	486000	33
	Semana 4	32.7	17.0	490200	33
Promedio		31.8	16.50	458775	33
Incremento semanal		0.4	0.4	4200.00	
% de crecimiento semanal		1.22 %	0.00 %	0.86 %	
Desviación estándar		0.9	0.6	59276.32	

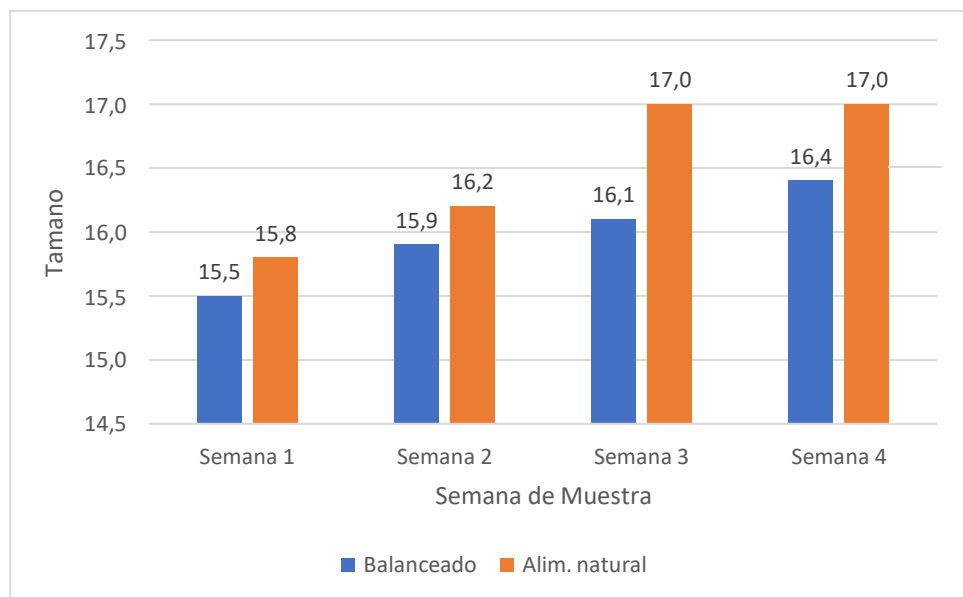
Elaboradas por: El Autor

Gráfico 1. Correlación tipo de alimento y ganancia de peso semanal



Elaboradas por: El Autor

Gráfico 2. Correlación tipo de alimento y aumento de tamaño semanal



Elaboradas por: El Autor

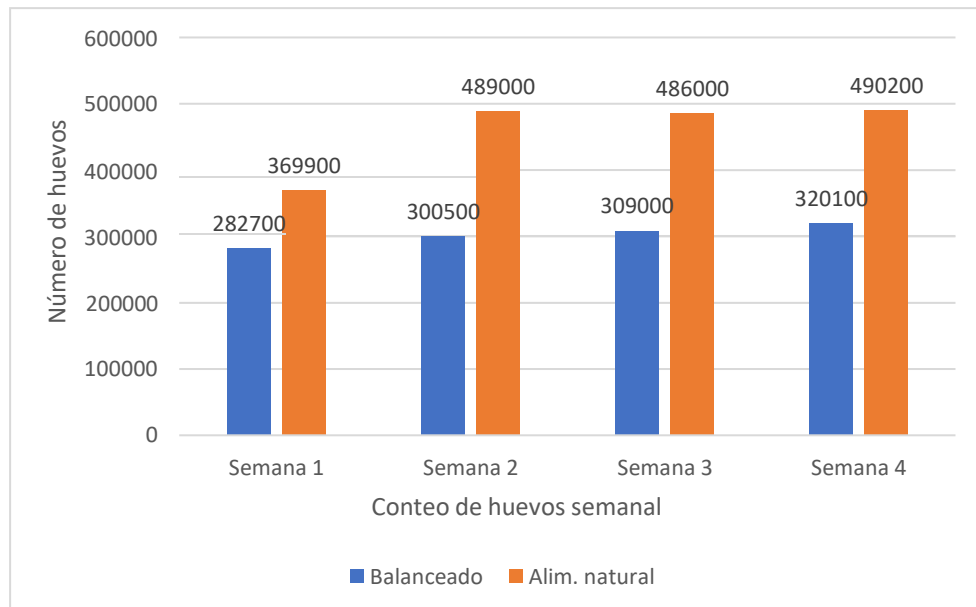
En la **Tabla 6** y **Gráfico 3** se determinó la relación del desempeño de ambos tipos de dieta, sobre la cantidad de huevos producidos. En la piscina #1 con alimento balanceado y en la piscina #2 con alimento natural. Relacionando el conteo de huevos durante cinco días por cuatro semanas. Obteniendo un conteo de huevos en la piscina #1 de 282 700 huevos la primera semana, 300 500 huevos la segunda semana, 309 000 huevos en la tercera semana y llegando a los 320 100 huevos a la cuarta y última semana. De la misma forma en la piscina #2 se obtuvo un conteo promedio de huevos en aumento comenzando la primera semana con 369 900 huevos, la segunda semana con 489 000 huevos, en la tercera semana con una ligera baja de 486 900 huevos, pero alcanzando la mayor cantidad a la cuarta y última semana con 490 200 huevos.

Tabla 6. Estadística descriptiva (promedio \pm) y (Desvest.) de la cantidad de huevos recolectados según el alimento ofrecido

<i>Semanas</i>	<i>Conteo Huevos</i>	
	<i>Balanceado</i>	<i>Alim. natural</i>
<i>Semana 1</i>	282 700	369 900
<i>Semana 2</i>	300 500	489 000
<i>Semana 3</i>	309 000	486 000
<i>Semana 4</i>	320 100	490 200
<i>Promedio</i>	303 075	458 775
<i>Desviación Estándar</i>	15 776.9	59 276.3

Elaboradas por: El Autor

Gráfico 3. Correlación tipo de alimento y conteo de huevos semanal en piscina 1 y piscina 2



Elaboradas por: El Autor

En la **Tabla 7** se tabuló los horarios de alimentación diaria en las piscinas y la cantidad de alimento suministrado en libras. En la **Tabla 8** se observa el análisis de costo en el mercado de los dos tipos de alimentos ofrecidos a los camarones en las piscinas # 1 y #2. Donde se tabula el precio del alimento balanceado Mackay Brine Shrimp Flake 11lb en un precio de \$ 135 USD, del cual se requiere la cantidad diaria de dos tachos para el sustento diario de la piscina #1, lo cual da como resultado el valor semanal de \$ 1 350 USD. De la misma forma se analizó el precio del alimento natural y se desglosó el valor unitario de su composición dando un valor de \$ 67.50 USD, donde se utilizaron 20 lbs diarias de calamar y almeja, dando un valor semanal de \$ 337.50 USD, siendo el alimento de mejor precio en el mercado y mayor rendimiento en producción. En el **Gráfico 4** se plantea la accesibilidad de precios de ambos alimentos, siendo el mejor en producción y en logística el alimento natural.

Tabla 7. Horario de alimentación de camarones y cálculo de libras diarias de alimento

Horario	Libras
4am	3lbs
7am	3lbs
10am	3lbs
13pm	3lbs
16pm	3lbs
19pm	3lbs
Libras Diarias	18 lbs

Elaboradas por: El Autor

Tabla 8. Análisis costo-beneficio del uso de ambos tipos de dieta sobre la producción de huevos de camarón blanco

Análisis costo-beneficio de alimentos		
	Balanceado	Alimento Natural
	Mackay Brine Shrimp Flake 11lb	Calamar y Almejas 20lb
Precio	\$ 135.00	\$ 67.50
Cantidad Diaria	2 tachos de 11lbs Diario	20 lbs Calamar y Almeja Diario
Valor Semanal	\$ 1 350.00	\$ 337.50
Valor Total 4 Semanas	\$ 5 400.00	\$ 1 350.00

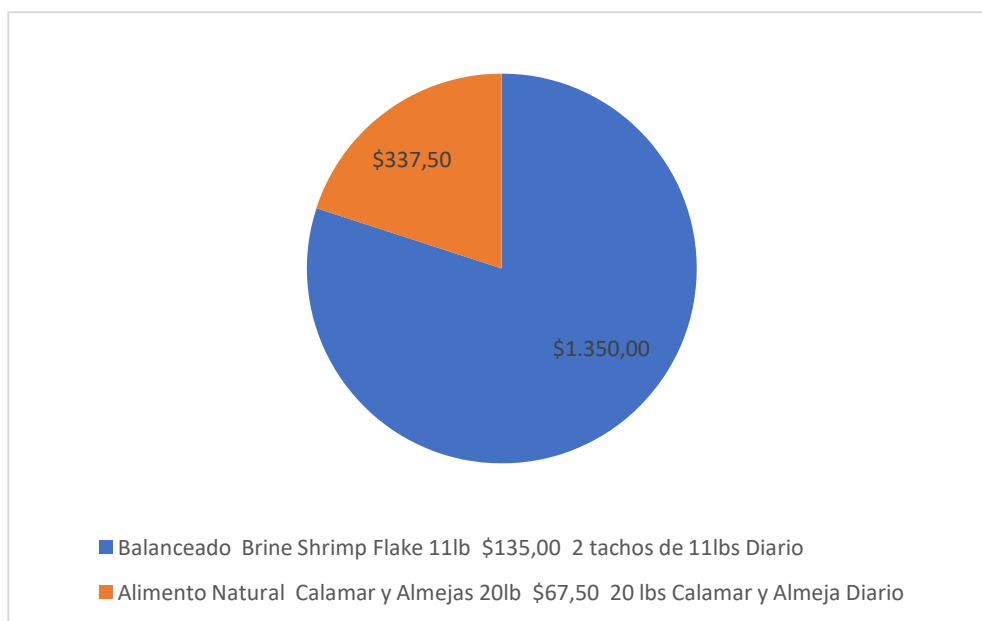
Elaboradas por: El Autor

Tabla 9. Análisis de costo de alimento natural

Alimento	Cantidad	Precio por lb	Cant. diaria	Precio
Calamar	1 lb	\$ 3.00	10 lbs	\$ 30.00
Almeja	1 lb	\$ 3.75	10 lbs	\$ 37.50
Valor total				\$ 67.50

Elaboradas por: El Autor

Gráfico 4. Accesibilidad de precios en el mercado entre alimentos balanceado y alimento natural



Elaboradas por: El Autor

5 DISCUSIÓN

En el presente estudio se obtuvo como resultado un porcentaje de peso menor en los camarones alimentados con balanceado, el cual fue reflejado en el incremento semanal con un 1.27 %, comparado en el estudio realizado por (Torres, 2014), quien presento un mayor porcentaje de ganancia de peso 1.6 %, utilizando dos dietas balanceadas en su investigación realizada en camarones blancos.

En cuanto a la dieta natural, esta presentó un 1.22 %, de incremento semanal de peso, siendo menor al porcentaje del alimento balanceado; pero obteniendo mejores resultados en ganancia física, acorde al estudio de (La Colina Agrotecnología, 2022).

En lo referente al crecimiento, se observó que los camarones alimentados con dieta natural calamar y almejas, tuvieron los mejores resultados. De acuerdo a (Wayne, 2020), la dieta balanceada se considera el alimento óptimo para el desarrollo de crustáceos, ya que cumplen con componentes necesarios, de manera equilibrada y específica para cada etapa de su desarrollo.

Sin embargo, en el estudio realizado por (Aquafeed, 2018), afirma que las dietas de maduración basadas en moluscos frescos o congelados aumenta y da resultados positivos en el crecimiento, ganancia de peso y mejoras reproductivas de los camarones blancos; demostrando que la dieta natural es la adecuada, lo cual concuerda con el presente estudio.

Respecto a la producción de huevos, se obtuvo como resultados una mayor producción utilizando la dieta natural. Obteniendo un porcentaje de aumento semanal de 0.86 % el cual en el último día arrojó un conteo de 490 200 huevos; como lo afirma (Meyer, 2004), las hembras de mejor estado reproductivo llegan a producir cantidades de

250 000 a 500 000 huevos. De igual manera se demuestra que el uso de alimentos naturales como el calamar, mejillón, almeja, artemia y poliquetos está comprobado mediante estudios (De León, 2007), que aumentan su función como reproductores, siendo un alimento de ayuda en la maduración gonadal, si forma parte principal de su dieta.

Analizando los gastos de alimento, al realizar el estudio de costos en el mercado, los precios referentes del alimento balanceado por ser comerciales y de importación bordean los valores de \$ 1 350 USD semanales, de acuerdo a (Prilabsa, 2022) convirtiéndose en el alimento más oneroso y el cual suele escasear por demanda.

A diferencia; la dieta natural, (Sabanamar Group, 2021) al encontrarse en una ciudad costera se vuelven bastante accesibles en la parte económica y logística, obteniendo gastos de alrededor de los \$ 337 USD semanales, siendo el alimento de mejor accesibilidad y en el presente estudio logrando ser el de mejor rendimiento productivo.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Los valores obtenidos en el desempeño de los dos tipos de dietas dieron como resultados un mejor rendimiento con el uso de alimento natural. Observando un incremento semanal de peso igual en ambas piscinas de un 0.4 %, pero desarrollándose de mejor manera en la piscina con dieta natural. Presentando un aumento de tamaños en la piscina 1 de un 0.3 %, pero obteniendo mejores resultados físicos en la alimentada con dieta natural.

La cantidad de huevos en producción de la piscina 1 obtuvo un incremento semanal de hasta 11 100 huevos equivalente al 3.47 %, llegando a producir su mejor conteo en la semana 4 dando un total de 320 100 huevos. Sin embargo, la piscina con dieta natural adquirió un mejor conteo en cuanto a cantidad de huevos, obteniendo el valor de 490 200 en la última semana, el cual equivale al 0.86 % de incremento semanal. Creando una diferencia de 202 766 huevos, entre las dos piscinas.

Una vez obtenido estos datos se realizó el análisis de mercado, sobre el costo-beneficio entre ambos alimentos. En el cual se determinó que el precio más accesible lo posee el alimento natural, el cual no solo dio mejores resultados de producción en conteo de huevos, sino que a su vez dispone del valor más económico en el mercado, con una notable diferencia en precios en una escala de 1:4 en comparación al balanceado.

6.2 Recomendaciones

En cuanto a recomendaciones, de acuerdo a los resultados obtenidos. Se conoce de la potencialización del uso de ambas dietas para piscinas en camaroneras. Este empleo de dietas mixtas, podría incrementar aún más la producción en piscinas de reproducción, así mejorando el número de huevos producidos, el engorde de los animales y menor cantidad de tiempo en producción.

El uso de mejores dietas podría ayudar a incrementar los números de productividad. Utilizando dietas balanceadas de alta calidad, más alimento natural de igual nivel, aumentaría notablemente el rendimiento y acortaría el tiempo de espera del producto.

Implementar un mejor sistema de alimentación, realizando pruebas de consumo del alimento, la palatabilidad, calidad de alimento y conversión alimenticia pueden ayudar a mejorar la calidad de reproductores en las piscinas, lo cual ayudaría a mejorar las técnicas de producción camaronera.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aqua Negocios S.A. (2021). Alimentacion Natural en camarones. *Industria Acuicola, Acuacultura y Negocios de Mexico*.
http://www.industriaacuicola.com/nueva_version/index.php/blog/publicacion/10#:~:text=Las%20microalgas%20son%20la%20base,larvicultura%20de%20peces%20y%20camarones.
- Aquafeed. (2018). Dietas de maduracion para camarones. *Fish Farming Technology*. <https://aquafeed.co/entrada/dietas-de-maduraci-n-para-camarones-20459/>
- Arcos, G., & Ibarra, A. M. (2010). *Analisis fisiologico y genetico del desempeno reproductivo del camaron blanco Litopenaeus vannamei* [Investigacion Cientifica, Centro de Investigaciones Biologicas del Noroeste]. pdf.
<http://hdl.handle.net/1834/3524>
- Artiles, M. A., Jaime, B., & Galindo, J. (1996). *Manejo del alimento en el engorde semi intensivo del camaron blanco (Penaeus schmitti) utilizando comederos*. (Investigacion N.º 20; pp. 10-14). chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.uanl.mx/utilerias/nutricion_acuicola/V/archivos/cmolina.pdf
- Blackstone, N. W. (2005). Crustacea (Crustaceans). *5 de febrero*, 1, 1-4. pdf.
- Boschi. (1963). *Manual para la cria de camarones peneidos*. 5.
<https://www.fao.org/3/ab466s/AB466S01.htm>
- Boschi, Angelescu, Perez Farfante, & Wickins. (1976). *Manual para la cria de camarones peneidos*. 5. <https://www.fao.org/3/ab466s/AB466S01.htm>

- Bray, W., & Lawrence, A. (1992). *Reproduction of Penaeus species in captivity*. (Marine Shrimp Culture: Principles and practices., Vol. 1). Elsevier Science Publisher B.V.; pdf. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8614/1/T30.pdf
- Briggs, M. (2009). *Penaeus vannamei*. In *Cultured aquatic species fact sheets*. 1. pdf. https://www.fao.org/fishery/docs/DOCUMENT/aquaculture/CulturedSpecies/file/es/es_whitelegshrimp.htm
- Cahu, C. (2000). Dietas para reproductores de Camaron y su efecto en la calidad larvaria. *Avances en Nutricion Acuicola*, 5(5). chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uanl.mx/utilerias/nutricion_acuicola/IV/archivos/6cahu.pdf
- Carreon, R. (2018). La importancia del control de peso en las hembras en produccion. *AviNews*. Articulo. <https://avinews.com/la-importancia-del-control-peso-las-hembras-produccion/>
- Castille, L., & Fakhfakh, M. (1991). *Reproductive studies concerning natural shrimp populations: A description of changes in the size and biochemical composition of the gonads and digestive glands in penaeid shrimp*. 22, 17-31. pdf.
- De Leon, P. A. (2007). *Proceso de Obtencion de Larva de Camaron Blanco, Litopenaeus vannamei en el laboratorio Acuicola El Rincon, aldea Madre Vieja, municipio de Taxisco, departamento de Santa Rosa* (Informe Final Seminario). Centro de Estudios del Mar y Acuicultura.

chrome-

extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/24/24_0076.pdf

Ecoregistros. (2011). Ecoregistros. En *Registros Ecologicos de la comunidad* (7.^a ed.). pdf. <https://ecoregistros.org/ficha/Penaeus-vannamei>

El Productor. (2017). *Paso a paso para criar camarones de agua dulce y ser productivo*. Artículo. <https://elproductor.com/2017/02/paso-a-paso-para-criar-camarones-de-agua-dulce-y-ser-productivo/>

FAO. (1995). *Guía FAO Para la identificación de especies para los fines de pesca*. 1, 418-537.

Fenucci, J. (1987). *Biología de Camarones Peneidos*. 8. <https://www.fao.org/3/ab466s/AB466S02.htm>

Google Maps. (2022). *Ubicación Geográfica Manta, Manabí* [Map]. <https://www.google.com/maps/place/Manta/@-0.9886852,-80.7466609,11.78z/data=!4m5!3m4!1s0x902be6a9e440988b:0x9403b825a96f98ba!8m2!3d-0.9676533!4d-80.7089101>

Hidalgo, M. (1997). *Efecto de la composición nutricional de Artemia enriquecida en la reproducción de Penaeus vannamei* [Escuela Superior Politécnica del Litoral]. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/8614/1/T30.pdf

J.P. McVey, & Fox, J. (1983). *Hatchery techniques for penaeid shrimp utilized by Texas A & MNMFS Galveston Laboratory Program: Vol. I*.

<https://www.fao.org/3/ab466s/AB466S04.htm#:~:text=La%20temperatura%20ideal%20del%20agua,superior%20a%2032%C2%B0C>.

La Colina Agrotecnología. (2022). Cultivo del camarón: Estrategias Adecuadas de Alimentación. *lacolina.com.ec*.
<https://lacolina.com.ec/cultivo-del-camaron-estrategias-adecuadas-de-alimentacion/#:~:text=Beneficios%20de%20un%20buen%20manejo%20en%20la%20alimentaci%C3%B3n%20del%20camar%C3%B3n&text=Menor%20factor%20de%20conversi%C3%B3n%20del,de%20alimento%20y%20menor%20contaminaci%C3%B3n>.

Lee, D., & Wickins, J. (1992). Crustacean farming. En *Crustacean farming* (p. 392). Oxford; pdf.
https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=Tao80LKOAlkC&oi=fnd&pg=PR15&dq=crustacean+farming+lee&ots=q4h3WADz8P&sig=1_QycdZC041dXLGFZ2UhNyAnV4g#v=onepage&q=crustacean%20farming%20lee&f=false

Marriot Garcia, F. (2003). *Análisis del Sector Camaronero* [Apuntes de Economía No.29]. chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/Apuntes/ae29.pdf>

Martinez-Cordova, L. (2009). Camaronicultura Mexicana y Mundial: Actividad Sustentable o Industria Contaminante. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 25(3), 181-196.

Meyer. (2004). Introducción a la Acuicultura. *Escuela Agrícola Panamericana*, 159. pdf.

- Michael. (2022). *Dwarf Shrimp Female Gonopore*. png.
<https://aquariumbreeder.com/wp-content/uploads/2019/03/The-Reproductive-System-of-Dwarf-Shrimp-1-1.jpg>
- Missamore, & Browdy, C. (1996). *Mating behavior in the white shrimp *Penaeus setiferus* and *Penaeus vannamei* a generalized model for mating*. 16, 61-70.
- Molina Poveda, C., & Villareal Colmenares, H. (2008). Estrategias de Alimentacion en la Etapa de Engorda del Camaron. *CYTED*, II(8), 1-5.
- Palma, E. (2017). *Analisis de la relevancia economica de la industria camaronesa en el Ecuador, periodo 2000-2016* [Universidad de Guayaquil]. pdf. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/40840/1/T-MONTALVAN%20LOZA%20BETSY%20MARIELA.pdf
- Petriella, & Diaz. (1978). *Estadios Ovaricos Hembras *Penaeus**.
<https://www.fao.org/3/ab466s/AB466S02.htm>
- Ponce-Palafox, J., Martinez-Palacios, C., & Ross, L. (1931). *The effects of salinity and temperature on the growth and survival rates of juvenile white shrimp, *Penaeus vannamei**. 157(1), 11-15.
- Prilabsa. (2022). *Flake Black. Pagina de Productos*.
<https://prilabsa.com/en/products/food/flake-black/>
- Sabanamar Group. (2021). *El calamar sus beneficios y valor nutricional*.
<https://gruposabanamar.com/el-calamar-sus-beneficios-y-valor-nutricional/>

Sanchez, K. (2006). *Procedimientos tecnicos para produccion de nauplios de la Empresa TEXCUMAR S.A., Ecuador* [Universidad Zamorano].

chrome-

extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bdigital.zamoran

o.edu/server/api/core/bitstreams/8c2484c6-e2c9-4086-aec5-

5da6e89d061b/content

Tagle, E. (2021). Historia del Camaron en Ecuador, Innovacion y Desarrollo.

15 de marzo, 15. Entrevista. [https://incatrailfoods.com/news/historia-](https://incatrailfoods.com/news/historia-del-camaron-en-ecuador-innovacion-y-desarrollo/)

del-camaron-en-ecuador-innovacion-y-desarrollo/

Torres, C. (2014). *Evaluacion de dos dietas alimenticias balanceadas para la*

produccion de Litopenaeus vannamei, en la camaronera Piquerosa,

provincia de Manabi [Universidad Catolica de Santiago de Guayaquil].

chrome-

extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.ucsg.e

du.ec/bitstream/3317/1831/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-39.pdf

Wayne. (2019). *Efectos de la temperatura en la cria de camarones*. Articulo.

<https://www.molinoschampion.com/temperatura-cria-camarones/>

Wayne. (2020). *Para lograr un alimento balanceado se requiere considerar los*

elementos nutricionales que aporta el medio ambiente en el que se

desarrolla la especie. Articulo.

<https://www.molinoschampion.com/camarones/>

Wheather Spark. (2022). *Clima Manta*. png.

[https://es.weatherspark.com/y/18307/Clima-promedio-en-Manta-](https://es.weatherspark.com/y/18307/Clima-promedio-en-Manta-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o#Figures-Temperature)

[Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o#Figures-Temperature](https://es.weatherspark.com/y/18307/Clima-promedio-en-Manta-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o#Figures-Temperature)

Yano, I., Tsukimura, J., Sweeney, J., & Wyban, J. (1988). Induced ovarian maturation of *P. vannamei* by implantation of lobster ganglion. *Journal of the World Aquaculture Society*, 19, 204-209. pdf.

ANEXOS

Imagen 1. Piscina # 1



Elaborado por: El Autor

Imagen 2. Piscina # 2



Elaboradas por: El Autor

**Imagen 3. Alimento Balanceado Mackay Marine Flake
Elaborado por: El Autor**



Imagen 4. Alimento natural calamar



Elaboradas por: El Autor

Imagen 5. Alimento natural almejas



Elaborado por: El Autor

Imagen 6. Camarón hembra copulado



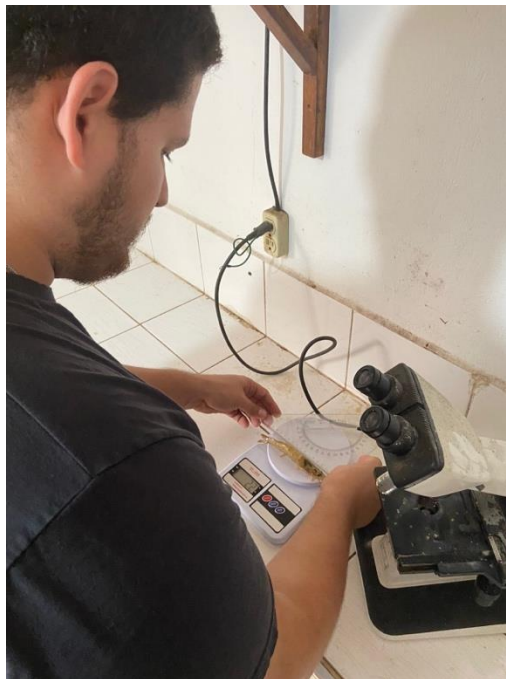
Elaborado por: El Autor

Imagen 7. Pesca de piscina



Elaborado por: El Autor

Imagen 8. Toma de peso y tamaño de camarón piscina 1



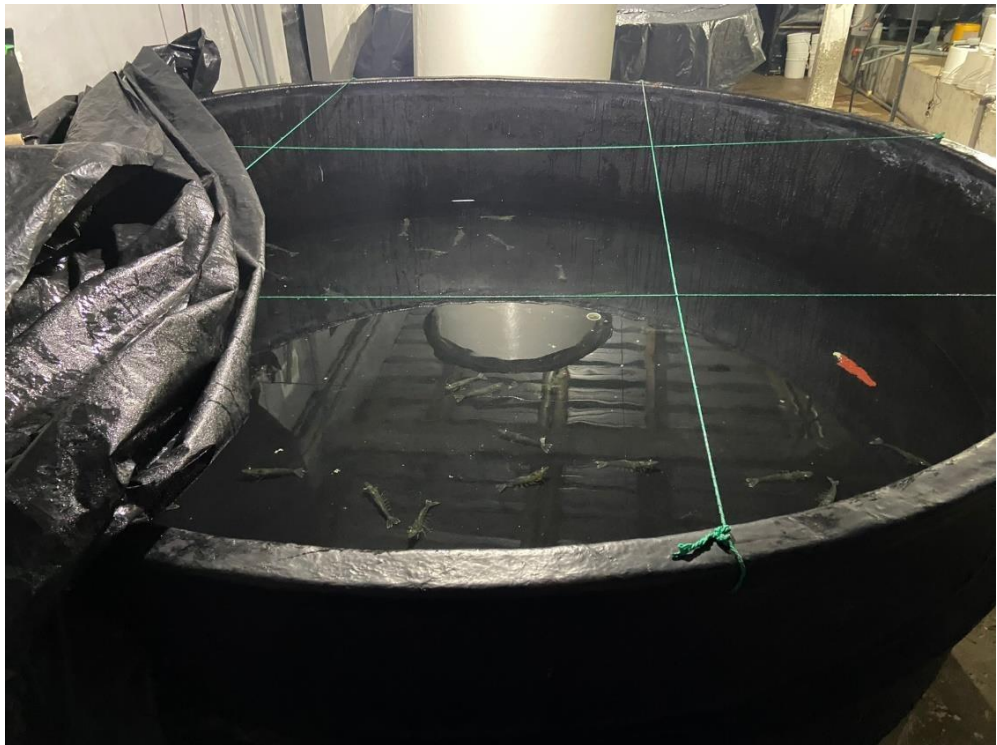
Elaboradas por: El Autor

Imagen 9. Toma de peso y tamaño camarón hembra piscina 2



Elaborado por: El Autor

Imagen 10. Tanque de desove 1 camarones piscina 1



Elaborado por: El Autor

Imagen 11. Tanque de desove 2 camarones piscina 2



Elaborado por: El Autor

Imagen 12. Filtrada de tanque de desove 1



Elaborado por: El Autor

Imagen 13. Filtrada de tanque de desove 2



Elaborado por: El Autor

Imagen 14. Conteo volumétrico de huevos



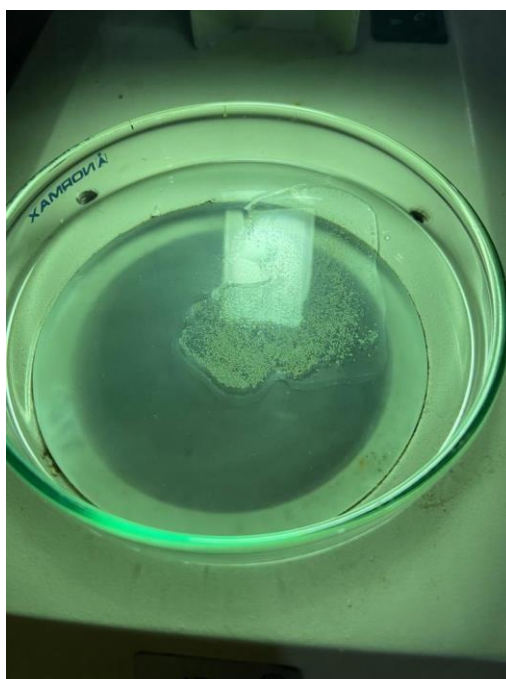
Elaborado por: El Autor

Imagen 15. Conteo volumétrico en pipeta de 5 ml



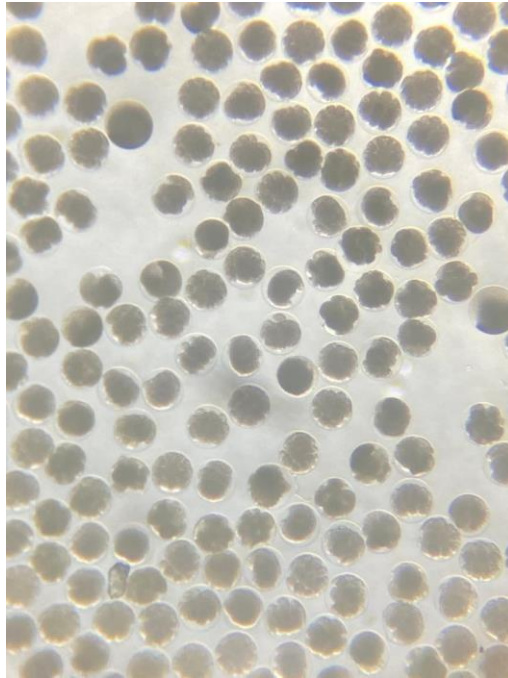
Elaborado por: El Autor

Imagen 16. Observación microscópica de huevos



Elaborado por: El Autor

Imagen 17. Huevos de camarón blanco observados bajo microscopio en 40x



Elaborado por: El Autor



**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, **Diaz Erazo, Renato Aaron**, con **C.C: # 0923399455** autor del **Trabajo de Integración Curricular: Análisis reproductivo en hembras de camarón blanco *Litopenaeus vannamei* mediante uso de dos tipos de dieta, en laboratorio camaronero CBAS en Manta, Manabí** previo a la obtención del título de **Médico Veterinario** 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, 16 de febrero de 2023

f. _____
Nombre: **Diaz Erazo, Renato Aaron**
C.C: **0923399455**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Análisis reproductivo en hembras de camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> mediante uso de dos tipos de dieta, en laboratorio camaronero CBAS en Manta, Manabí		
AUTOR(ES)	RENATO AARON DIAZ ERAZO		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	IRINA MARITZA TREJO CEDEÑO		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	FACULTAD TECNICA DEL DESARROLLO		
CARRERA:	MEDICINA VETERINARIA		
TITULO OBTENIDO:	MEDICO VETERINARIO		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de febrero de 2023	No. DE PÁGINAS:	65
ÁREAS TEMÁTICAS:	Veterinaria, acuicultura, camarones		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Camarón, <i>Litopenaeus vannamei</i>, alimento natural, alimento balanceado		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>En la siguiente investigación se evaluó los factores reproductivos de las hembras de camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i>, donde el objetivo principal fue la comparación de dos tipos de alimentos, puestos a prueba en campo en dos piscinas en la ciudad de Manta, provincial de Manabí, para determinar la mayor productividad en las piscinas de camarón, mediante el uso de estas dos dietas.</p> <p>Donde se determinó cuál de las dietas alimenticias en estudio permitió obtener mejores resultados en cuanto a producción, conteo de huevos y costo beneficio en adquisición. Utilizando alimento balanceado en la primera piscina y alimento natural en la segunda. Tomando como factores predisponentes el peso, tamaño, edad por lote y temperatura de las piscinas en correlación al alimento ofrecido.</p> <p>Dando como resultados, planteando las estadísticas por método de correlación, una notable significancia a la mayor producción de huevos en la piscina con alimento natural (calamar y almeja) en comparación a la piscina con alimento balanceado (Mackey Marine Shrimp Flake Black), a lo largo de un periodo de muestras de cinco días durante cuatro semanas.</p>			

Obteniendo dentro del análisis alimenticio, en los camarones de la piscina # 1 ofreciendo alimento balanceado, un incremento diario del 3.47 % en el conteo de huevos; sin embargo, en la piscina # 2 empleando alimento natural, se presentó un incremento diario del 0.86 %, pero arrojando mejores pesos, tamaños y mayores cantidades en el conteo de huevos.

In the following research, the reproductive factors of female white shrimp *Litopenaeus vannamei* were evaluated, where the main objective was the comparison of two types of food, tested in the field in two pools in the city of Manta, province of Manabí, to determine the highest productivity in shrimp pools, through the use of these two diets.

Where it was determined which of the food diets under study allowed to obtain better results in terms of production, eggs count and cost benefit in acquisition. Using balanced food in the first pool and natural food in the second. Taking as predisposing factors the weight, size, age per lot and temperature of the pools in correlation to the food offered.

Giving as results, raising the statistics by method of correlation, a remarkable significance to the greater production of eggs in the pool with natural food (squid and clam) compared to the pool with balanced feed (Mackey Marine Shrimp Flake Black), over a period of samples of five days for four weeks.

Obtaining within the food analysis, in the shrimp of the pool # 1 offering balanced feed, a daily increase of 3.47 % in the count of eggs; However, in pool # 2 using natural food, there was a daily increase of 0.86 %, but yielding better weights, sizes and greater amounts in the eggs count.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-983319933	E-mail: renatolino98@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Carvajal Capa, Melissa Joseth	
	Teléfono: +593-4-983448583	
	E-mail: melissa.carvajal01@cu.ucsq.edu.ec	
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA		
Nº. DE REGISTRO (en base adatos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		