



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS Y BIOLÓGICAS**  
**CARRERA ZOOTÉCNIA**

**Unidad de Integración Curricular previo a la  
obtención del título de Ingeniero Zootecnista.**

**Título del Proyecto de Investigación**

**RESPUESTA BIOPRODUCTIVA DE ALEVINES DE (*Dormitator latifron*)  
ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN DIETAS  
BALANCEADAS**

**Autora**

Lady Brigitte Rodriguez Castro

**Director del Proyecto de Investigación**

Dr. Jorge Rodríguez Tobar.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

**2022**



## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS**

Yo, **Lady Brigitte Rodriguez Castro**, declaro que la presente investigación es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se contienen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

**Lady Brigitte Rodriguez Castro**

**C.C. # 0401720032**

**AUTOR**



FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS Y BIOLÓGICAS  
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
CAMPUS UNIVERSITARIO LA MARÍA

Km. 7 ½ Vía Quevedo-El Empalme, Entrada a Mocache

Teléfonos: FCP (Fax) 783 487 UTEQ (593-05) 750 320 / 751 430 / 753 302

Fax UTEQ: (593 -05) 753 300 / 753 303 / 752 177

[E. mail. info@uteq.edu.ec](mailto:info@uteq.edu.ec) / [fcp\\_91@yahoo.es](mailto:fcp_91@yahoo.es) Quevedo – Los Ríos – Ecuador

CASILLAS

Guayaquil:

10672

Quevedo :73

---

*La Primera Universidad Agropecuaria del País. Acreditada*

## **CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

El suscrito, **Dr. Jorge Magno Rodriguez Tobar**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), certifica que el estudiante **Lady Brigitte Rodriguez Castro**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado, **“RESPUESTA BIOPRODUCTIVA DE ALEVINES DE (*Dormitator latifron*) ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN DIETAS BALANCEADAS”** previo a la obtención del título de Ingeniero Zootécnico, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

**Dr. Jorge Magno Rodriguez Tobar.**

**DIRECTOR DEL PROYECTO DE LA UNIDAD DE  
INTEGRACION CURRICULAR.**



## CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Quevedo, 24 de noviembre del 2022

**Ingeniera**

**Alexandra Elizabeth Barrera Álvarez**

**COORDINADORA DE CARRERA DE ZOOTECNIA**

El suscrito, condecor que el proyecto de Unidad de Integración Curricular titulado **“RESPUESTA BIOPRODUCTIVA DE ALEVINES DE (*Dormitator latifron*) ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN DIETAS BALANCEADAS”**, de autoría del Srta. Lady Brigitte Rodriguez Castro, con cédula 0401720032, estudiante de la carrera ZOOTECNIA, del cual fui designado Profesor Tutor de Trabajo de Investigación; que el documento final ha sido analizado a través de la herramienta URKUND, descartando del análisis las páginas preliminares de caratula, declaración de autoría, certificación, agradecimientos, dedicatoria, índices, entre otras fuentes que no son utilizadas en el texto del Proyecto de Investigación.

**CERTIFICO:** que el porcentaje validado por el URKUND es de 6% de similitud (Figura 1), por lo cual solicito la continuación de los trámites pertinentes para solicitar fecha de sustentación del proyecto de investigación del **Srta. Lady Brigitte Rodriguez Castro**.

*Figura 1. Certificación del porcentaje de confiabilidad (94%) y similitud (6%) de URKUND*



### Document Information

Analyzed document	RESPUESTA BIOPRODUCTIVA DE ALEVINES DE ( <i>Dormitator latifron</i> ) ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN DIETAS BALANCEADAS.docx (D150771145)
Submitted	11/24/2022 4:38:00 AM
Submitted by	
Submitter email	lady.rodriguez2017@uteq.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	jrodriguez.uteq@analysis.orkund.com

**Dr. Jorge Magno Rodriguez Tobar.**

**DIRECTOR DEL PROYECTO DE LA UNIDAD DE  
INTEGRACION CURRICULAR.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS Y BIOLÓGICAS**  
**CARRERA DE ZOOTECNIA**  
**CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**  
**PROYECTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

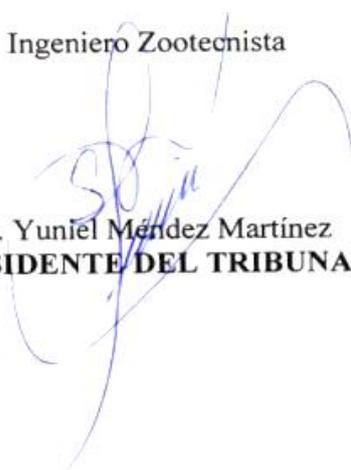
**Título:**

**RESPUESTA BIOPRODUCTIVA DE ALEVINES DE (*Dormitator latifron*)**  
**ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN DIETAS**  
**BALANCEADAS**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de

Ingeniero Zootecnista

Aprobado por:

  
Dr. Yuniel Méndez Martínez  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

  
Dra. Ana Álvarez  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

  
Blgo. Juan Ordóñez  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

## AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme cumplir un objetivo más en mi vida, y avanzar durante todos estos semestres que he culminado, a mi hermosa madre que fue mi inspiración y mi apoyó, que fue representante, me vio rendirme y me levantó, que depositó noches de sueño, lágrimas y palabras de inspiración durante el transcurso de mis años de estudio, a la Ing. Jenifer Castro que me motivó, que fue hermana, amiga y tía, que me apoyó y celebró en cada uno de los logros durante mi vida.

Quiero agradecer al Ing. Cesar Flores, por acompañarme, por creer en mí y depositar confianza, también al Sr. Emer Rodriguez, Ing. Bryan Vera, Derian Parrales, Carlos Vallejo y Jonh Macay, por su apoyo económico, físico y emotivo, durante la investigación y semestres de estudios, gracias a su ayuda culminé este sueño y objetivo de mi camino profesional.

Agradezco a los docentes de la Facultad de Ciencias Pecuaria y Biológicas, que durante mi formación profesional me brindaron sus conocimientos, principalmente al Dr. Juan Avellaneda que me brindo apoyo y respaldo durante el transcurso de mi carrera y al Dr. Jorge Rodriguez por dirigirme durante el tiempo de investigación.

Finalmente agradezco a mis amigos Dennis Mancero, Amy Rosales y Karla Gallegos por su paciencia, complicidad y lealtad desde los inicios de la Universidad, siempre fuimos apoyo para el otro, supimos estar en las malas y celebrar en las buenas durante todo este proceso, incluyo a Sharon Párraga, Jamileth Palacios y Pedro Solorzano, por aconsejarme, motivarme y apoyarme en momentos de debilidad , a todos mis familiares y compañeros por estar durante este proceso, que creyeron en mí, dándome fuerzas, protegiéndome y brindándome su apoyo incondicional.

## **DEDICATORIA**

A mi madre Ing. Maryuri Castro que es, fue y seguirá siendo mi mayor inspiración en todos mis objetivos y metas brindándome su apoyo incondicional, su mirada de amor, gestos de preocupación y palabras de aliento, a mis hermanas Nahara y Assilem que son mi mayor motivación e inspiración en cada logro a conseguir, quiero dedicarle este proyecto de investigación que he culminado con sabiduría.

*Lady Brigitte Rodriguez Castro*

## RESUMEN

Esta investigación se realizó en la Finca experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el km. 7 ½ vía Quevedo-El Empalme, Provincia de Los Ríos, la investigación tuvo una duración de 63 días en la que se determinaron parámetros zootécnicos, y económicos. Se estudiaron balanceados con tres niveles de proteína, cada tratamiento a diferentes porcentajes de proteína T1 (28%), T2(32%) Y T3(36%), se utilizaron jaulas en la que se colocaron 10 alevines de Chame (*Dormitator latifron*) en 12 jaulas, se realizaron Biometrías cada 7 días analizando el comportamiento bioproductivo de los alevines alimentándolos con los balanceados durante un periodo de 63 días, se empleó un Diseño Completo al Azar (DCA) aplicando un análisis estadístico de TUKEY para 3 tratamientos y 4 repeticiones en jaulas. Los alevines pasaron a un estado de aclimatación de 15 días alimentándolas con balanceado de camarón a 35% de proteína en la que los peces pudieron adaptarse al cautiverio, lo que resultó muy benéfico para los alevines aportando mayor resistencia a enfermedades un mejor desempeño productivo. Al Finalizar el experimento se pudo notar que no existe diferencias significativas entres los tratamientos con relación a las variables zootécnicas y económicas ( $P \geq 0.05$ ) lo que detalla que el mejor tratamiento por su rentabilidad es el T1 (28%) de proteína.

**Palabras clave:** Alevín, Biomasa, Dieta, Proteína, *Dormitator Latifron*.

## ABSTRACT

This research was carried out in the experimental farm "La María," owned by the State Technical University of Quevedo, located at km. 7 ½ via Quevedo-El Empalme, Province of Los Ríos, the research lasted 63 days in which zootechnical and economic parameters were determined. They were studied balanced with three levels of protein, each treatment at different percentages of protein T1 (28%), T2 (32%) And T3 (36%), cages were used in which 10 fences of Chame were placed (*Dormitator latifron*) in 12 cages, biometrics were performed every 7 days analyzing the bioproductive behavior of the fry feeding them with the balanced for a period of 63 days, a Complete Design was used at Random (DCA) applying a statistical analysis of TUKEY for 3 treatments and 4 cage repeats. The fry went to an acclimatization state of 15 days feeding them with shrimp balance to 35% protein in which the fish were able to adapt to captivity, which was very beneficial for the fry providing greater resistance to diseases a better productive performance. At the end of the experiment it was noted that there are no significant differences between treatments in relation to the zootechnical and economic variables ( $P \geq 0.05$ ) which details that the best treatment for its profitability is T1 (28%) of protein.

**Keywords:** Alevín, Biomass, Diet, Protein, *Dormitator Latifron*

## ÍNDICE

RESUMEN .....	viii
ABSTRACT.....	ix
CÓDIGO DUBLIN.....	14
INTRODUCCIÓN.....	16
CAPÍTULO I .....	18
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.1. Problema de la investigación.....	19
1.1.1. Planteamiento del problema.....	19
1.1.2. Formulación del problema.....	20
1.1.3. Sistematización del problema.....	20
1.2. Objetivos.....	21
1.2.1. Objetivo general.....	21
1.2.2. Objetivos específicos.....	21
1.3. Justificación.....	22
CAPÍTULO II.....	23
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
2.1. Marco conceptual.....	24
2.2. Marco referencial.....	25
2.2.1. Pez Chame ( <i>D. Latifrons</i> ).....	25
2.2.2. Clasificación taxonómica.....	25
2.2.3. Distribución .....	26
2.2.4. Usos.....	26
2.2.5. Características externas.....	26
2.2.6. Características biológicas.....	27
2.2.7. Características morfológicas.....	27

2.2.8.	Aparato digestivo.....	28
2.2.9.	Requerimiento proteico.....	28
2.2.10.	Alimentación.....	29
2.2.11.	Alimentación y nutrición de alevines.....	29
2.2.12.	Proteína en acuicultura.....	29
2.2.13.	Requerimientos físicos-químicos.....	30
2.2.14.	Investigaciones previas.....	32
2.2.14.1.	Requerimiento de proteína y lípidos para el crecimiento de juveniles del pez nativo <i>Dormitator latifrons</i> (Richardson, 1844).....	32
2.2.14.2.	Crecimiento y supervivencia de juveniles de chame ( <i>Dormitator latifrons</i> Richardson 1844) alimentados con dietas a base de sachá inchi <i>Plukenetia volubilis</i> L. 1753, Plantae: Euphorbiaceae).....	32
2.2.14.3.	Crecimiento de chame ( <i>Dormitator latifrons</i> ) Bajo tres densidades de siembra, con tecnología biofloc.....	33
CAPÍTULO III.....		34
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		34
Metodología.....		35
3.1.	Localización.....	35
3.1.1.	Condiciones meteorológicas.....	35
3.2.	Tipo de investigación.....	35
3.2.1.	Experimental.....	35
3.3.	Métodos de investigación.....	35
3.3.1.	Método inductivo.....	36
3.3.2.	Método analítico.....	36
3.4.	Fuentes de recopilación de información.....	36
3.5.	Diseño de la investigación.....	36
3.6.	Instrumentos de investigación.....	37
3.6.1.	Tabla nutricional del balanceado.....	37

3.6.2. Condiciones de cultivo de los peces.....	38
3.6. Variables a estudiar.....	40
3.6.1. Variables zootécnicas.....	40
3.6.2. Variables económicas.....	41
3.7. Tratamientos.....	41
3.8. Recursos humanos y materiales.....	42
3.8.1. Talento humano.....	42
3.8.2. Materiales.....	42
3.8.2.1. Materiales de escritorio.....	42
3.8.2.2. Materiales utilizados en el campo.....	43
CAPITULO IV.....	44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
4.1. Variables Zootécnicas.....	45
4.2. Variable económica.....	48
CAPITULO V.....	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
5.1. Conclusión.....	51
5.2. Recomendación.....	51
CAPÍTULO VI.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	52
CAPÍTULO VII.....	59
ANEXOS.....	59

## ÍNDICE DE TABLA

<b>Tabla 1</b> Clasificación taxonómica del Pez Chame .....	25
<b>Tabla 2</b> Característica externa de Dormitator Latifron .....	26
<b>Tabla 3</b> Características biológicas de D. Latifrons .....	27
<b>Tabla 4</b> Parámetros Físico-químicos.....	31
<b>Tabla 5</b> Condiciones meteorológicas en la finca experimental “La María” UTEQ.....	35
<b>Tabla 6</b> Esquema del análisis de Varianza.....	37
<b>Tabla 7</b> Análisis de los balanceados comerciales FISHPAC .....	38
<b>Tabla 8</b> Análisis físico-químico de agua.....	39
<b>Tabla 9</b> Esquema del experimento. ....	42
<b>Tabla 10</b> Variables zootécnicas de los alevines de Chame (D. Latifron) alimentados con tres niveles de proteína .....	47
<b>Tabla 11</b> Relación Costo- Beneficio en relación a los niveles de proteína suministrados a los alevines de chame (D. Latifron) .....	48

**CÓDIGO DUBLIN.**

<b>Título:</b>	<b>“RESPUESTA BIOPRODUCTIVA DE ALEVINES DE (<i>Dormitator latifron</i>) ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA EN DIETAS BALANCEADAS”.</b>				
<b>Autor:</b>	Lady Brigithe Rodriguez Castro				
<b>Palabras clave:</b>	Alevín	Biomasa	Dieta	Proteína	<i>Dormitator Latifron.</i>
<b>Editorial:</b>	Quevedo: UTEQ, 2022.				
<b>Resumen:</b>	<p>Resumen: - Esta investigación se realizó en la Finca experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el km. 7 ½ vía Quevedo-El Empalme, Provincia de Los Ríos, la investigación tuvo una duración de 63 días en la que se determinaron parámetros zootécnicos, y económicos. Se estudiaron balanceados con tres niveles de proteína, cada tratamiento a diferentes porcentajes de proteína T1 (28%), T2(32%) Y T3(36%), se utilizaron jaulas en la que se colocaron 10 alevines de Chame (<i>Dormitator latifron</i>) en 12 jaulas, se realizaron Biometrías cada 7 días analizando el comportamiento bioprodutivo de los alevines alimentándolos con los balanceados durante un periodo de 63 días, se empleó un Diseño Completo al Azar (DCA) aplicando un análisis estadístico de TUKEY para 3 tratamientos y 4 repeticiones en jaulas. Los alevines pasaron a un estado de aclimatación de 15 días alimentándolas con balanceado de camarón a 35% de proteína en la que los peces pudieron adaptarse al cautiverio, lo que resultó muy benéfico para los alevines aportando mayor resistencia a enfermedades un mejor desempeño productivo. Al Finalizar el experimento se pudo notar que no existe diferencias significativas entre los tratamientos con relación a las variables zootécnicas y económicas (<math>P \geq 0.05</math>) lo que detalla que el mejor tratamiento por su rentabilidad es el T1 (28%) de proteína.</p> <p><b>Abstract:</b> - This research was carried out in the experimental farm "La María," owned by the State Technical University of Quevedo, located at km. 7 ½ via Quevedo-El Empalme, Province of Los Ríos, the research lasted 63 days in which zootechnical and economic parameters were determined. They were studied balanced with three levels of protein, each treatment at different</p>				

	<p>percentages of protein T1 (28%), T2 (32%) And T3 (36%), cages were used in which 10 fences of Chame were placed (Dormitator latifron) in 12 cages, biometrics were performed every 7 days analyzing the bioproductive behavior of the fry feeding them with the balanced for a period of 63 days, a Complete Design was used at Random (DCA) applying a statistical analysis of TUKEY for 3 treatments and 4 cage repeats. The fry went to an acclimatization state of 15 days feeding them with shrimp balance to 35% protein in which the fish were able to adapt to captivity, which was very beneficial for the fry providing greater resistance to diseases a better productive performance. At the end of the experiment it was noted that there are no significant differences between treatments in relation to the zootechnical and economic variables (<math>P \geq 0.05</math>) which details that the best treatment for its profitability is T1 (28%) of protein</p>
Descripción:	64 Hojas
URL.:	

## INTRODUCCIÓN.

La acuicultura en las últimas décadas por su acelerado crecimiento es una de las actividades con mayor reproducción en proteína de origen animal, la gran mayoría de las especies utilizadas de acuicultura son exóticas o introducidas, que presentan facilidad en su manejo, adaptabilidad y buenos índices de crecimiento. En el Ecuador la acuicultura presenta un ingreso de mucha importancia económica, desde un inicio el cultivo de manera artesanal para el consumo ha sido notorio (1) lo cual ha permitido en gran medida la satisfacción de la demanda de proteína siendo el pez Chame (*Dormitator latifrons*) una de las especies con gran potencial para la acuicultura en Latinoamérica (2).

El pez Chame (*D. latifrons*) es una especie nativa del Ecuador especialmente en las zonas costeras, perteneciente a la familia de los Elcotridae, el Chame se distribuye desde el Sur de California hasta el norte del Perú (3). Este pez es originario de clima tropicales y subtropicales y sobreviven en ambiente tanto de agua dulce y salobres con temperaturas que oscilan entre los 21 y 30°C (4). Una de las capacidades más interesantes de este pez es que puede permanecer vivo fuera del agua de 3 a 5 días en condiciones de humedad lo cual lo hace llegar fresco al consumidor final que los prefieren por su exquisito sabor, carne blanca y ausencia de espinas (5).

La producción en el Ecuador empezó a partir del año 1980 en donde este pez comenzó a ganar aceptación por sus características en el sabor y textura. Actualmente el Chame es un pez de consumo en diferentes lugares del Ecuador en las cuales también se lo cultiva para formar parte de la gastronomía (6). El Chame es producido en su mayoría de forma extensiva manejándose con bajas densidades de siembra en la cual se suministran poco alimento en su dieta como pasto picado, fertilizantes orgánicos que presentan por lo general crecimiento lento y bajos porcentajes de supervivencia (7).

El requerimiento nutricional de los peces en etapa de alevines es importante la cantidad de proteína en la dieta, dependiendo de la especie. A la vez, se convierte en un punto crítico para el crecimiento de la especie acuática, y es de suma importancia para el desarrollo y la ganancia de pesos, su presencia en la dieta se puede indicar que regula el consumo voluntario de alimentos, además, puede tener efectos negativos sobre el uso de la energía y otros

componentes nutricionales importantes para el metabolismo básico de los peces. Debido a aquello muchos autores afirman la importancia del nivel de proteína adecuada en la dieta (7,1).

Por lo anterior, muchos autores (7,8) afirman la importancia de conocer el nivel de proteína en la dieta adecuado ya que conjuntamente con el nivel de energía puede permitir el conocer la manera de disminuir los desechos asociados al mal metabolismo del nitrógeno de las especies acuáticas. El requerimiento proteico de los peces varía según la especie en donde generalmente se informa que va de 30 a 56% (8), valores que nos guían a estudiar cual será la respuesta bioproductivo del chame con un valor de proteína más bajo del mínimo (28%), un valor cercano al mínimo (32%) y un valor mayor a el mínimo en los requerimientos de animal (36%).

La investigación trata de demostrar la respuesta bioproductivo de alevines de chame (*D. latifron*) alimentados con diferentes niveles de proteína en (28, 32 y 36%) que están en los rangos establecidos basándonos en varias fuentes que consideran que estos valores son aptos en base al peso corporal de los peces.

## **CAPÍTULO I**

### **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1. Problema de la investigación.**

### **1.1.1. Planteamiento del problema.**

En la actualidad, el pez chame (*D. latifrons*) en el Ecuador corre el riesgo, principalmente en la sustitución de especies nativas por especies foráneas ya que estas han invadido terrenos y las altas capturas de recursos nativos locales. Esto ilustra la creciente popularidad del cultivo (*D. latifrons*) para la producción y conservación de especies nativas, ya que esta especie tiene pocas espinas, carne blanca y pesa entre 1,5 y 2,0 kg. Sin embargo, para promover efectivamente el crecimiento, se necesita desarrollar una dieta práctica para esta especie que actualmente no existe en el mercado.

Los peces necesitan energía para satisfacer sus diferentes procesos tales como: crecimiento, movilidad, funciones digestivas, regeneración y construcción de tejidos, es por ello que como fuente de energía tenemos la proteína la cual influye principalmente en el crecimiento de los peces y es el componente macro más caro de las dietas de los peces porque requiere grandes cantidades de proteína generalmente en la etapa de alevines. La proteína tiene como constituyente principal a los aminoácidos que se encuentran presentes en el alimento este es muy decisivo para determinar la calidad que posee la proteína constituyendo un valor primordial de la dieta. Dependiendo del contexto, se deben determinar los requerimientos nutricionales para desarrollar dietas para las diferentes etapas productivas de la especie y contribuir al desarrollo del cultivo en el futuro.

### **Diagnostico.**

El estar en la inopia sobre los cultivos de chame y la influencia de la proteína como respuesta productiva y rentable, puede deberse a la escasez de investigación sobre los efectos económicos y su respuesta de crecimiento optima en el chame, motivo que inspira esta investigación.

## **Pronóstico.**

El estudio del rendimiento productivo con base a niveles de proteína en el balanceado comercial para alevines de chame, busca desarrollar respuestas de parámetros bioproductivo y la relación beneficio- costo como táctica para potenciar el crecimiento de cultivo de chame y obtener un alto nivel de rentabilidad.

### **1.1.2. Formulación del problema.**

¿Cuáles de los diferentes niveles de proteína de alimentos comerciales son los adecuados en la alimentación de alevines de chame (*D. latifron*) para lograr su máximo rendimiento en la respuesta bioproductivo?

### **1.1.3. Sistematización del problema.**

- ¿Cuál de los siguientes tres niveles de proteína 28%, 32% y 36% de balanceado comercial logra potenciar los parámetros productivos de alevines de Chame (*D. latifron*)?
- ¿Los diferentes niveles de proteína en balanceado comercial afectará porcentaje de supervivencia final de Chame (*D. latifron*)?
- ¿Existirá una diferencia en la relación beneficio costo y la rentabilidad al utilizar diferentes niveles de proteína 28%, 32% y 36% de balanceado comercial para la alimentación de Chame (*D. latifron*)?

## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. Objetivo general.**

- Determinar la respuesta bioproductiva de alevines de chame (*D. latifron*) alimentados con diferentes niveles de proteína de alimentos comerciales.

### **1.2.2. Objetivos específicos.**

- Evaluar los parámetros productivos de alevines de Chame (*D. latifron*) con balanceado a tres niveles de proteína 28%, 32% y 36%.
- Analizar el porcentaje de supervivencia final de Chame (*D. latifron*) alimentados con diferentes niveles de proteína de alimentos comerciales.
- Determinar la relación beneficio costo y la rentabilidad que genera cada tratamiento.

### **1.3. Justificación.**

La sostenibilidad de la piscicultura depende en gran medida de la capacidad local para utilizar racionalmente la biodiversidad autóctona a través de procesos de innovación tecnológica orientados a industrializar la cadena productiva acuícola, generando divisas y empleo rural para la región. En toda la gama de especies nativas y de consumo con alto potencial de producción, este cultivo (*D. latifron*) es popular por su dieta predominantemente vegetal, pero dependiendo de la disponibilidad, pueden alimentarse de copépodos, anélidos y microfauna, lo que los hace ecológicamente importantes porque convierten la energía de los detritos en energía que puede ser absorbida por organismos con niveles más altos de nutrientes, como peces más grandes, aves marinas o humanos. Estas características contribuyen a la extracción irrazonable de especies sin tener en cuenta el medio natural, lo que se ha traducido en una importante reducción de la población en las zonas de pesca, ya que esta acuicultura se ha convertido en una buena alternativa comercial.

Por lo tanto, siendo la alimentación el punto clave dentro de la producción acuícola se considera analizar nuevos niveles de proteína que permitan mejorar la bioproduktividad para lo cual se requiere evaluar la inclusión de proteína en diferentes niveles en la especie (*D. latifron*) que es de gran importancia en la acuicultura ecuatoriana sobre todo es regiones rurales que se dedican a la pesca de esta especie para su comercialización.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **2.1. Marco conceptual.**

### **Alevín.**

Se conoce como las crías de ciertos peces de agua dulce refiriéndose a peces jóvenes (8).

### **Biomasa.**

Es el peso total obtenido en un tiempo determinado (9).

### **Dieta.**

Es la cantidad de nutrientes necesaria que un animal requiere para el cumplimiento de sus funciones vitales (10).

### **Proteína.**

Es parte de la membrana celular con función principal actuar como anticuerpo y biocatalizador en el proceso biológico del metabolismo (11).

### **Dormitator Latifron.**

Es un pez perteneciente a la familia Eleotridae siendo una especie tropical capaz de sobrevivir en agua con bajo contenido de oxígeno (12).

## 2.2. Marco referencial.

### 2.2.1. Pez Chame (*D. Latifrons*).

El chame es un pez de río de la familia eleotridae, especie originaria de América que se encuentra en ríos y lagunas costeras en regiones tropicales desde Perú hasta México, es un pez que vive en agua dulce o salada y tiene la capacidad de salir por largos periodos de tiempo del agua (13).

En nuestro país se consume principalmente en Chone y sus alrededores, donde se encuentran en grandes cantidades a partir de marzo cuando las hembras ponen sus huevos en invierno. Dado que su dieta es principalmente vegetal, pero dependiendo de la disponibilidad, pueden alimentarse de copépodos y microfauna, lo que les da importancia ecológica ya que convierten la energía de los detritos en energía que puede ser absorbida por organismos superiores Energía niveles tróficos, como peces más grandes, aves marinas o humanos (13).

### 2.2.2. Clasificación taxonómica..

Se muestra la clasificación taxonómica del Pez Chame (*D. Latifrons*) (Tabla 1).

**Tabla 1** Clasificación taxonómica del Pez Chame

Clasificación taxonómica	
<b>Dominio</b>	Eukaryota
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Clase</b>	Actinopteri
<b>Orden</b>	Gobiiiformes
<b>Familia</b>	Eleotridae
<b>Genero</b>	Dormitator
<b>Especie</b>	Latifrons

**Fuente:** Worms (14).

### 2.2.3. Distribución .

Es un pez común a lo largo de la costa de Tumbes desde el Golfo de California hasta el norte del Perú (15). En nuestro país, *D. larifrons* se encuentra ampliamente distribuida en los estuarios costeros. En el Estuario del Río Esmeraldas, en la Provincia de Manabí (Río Chone, Río Portoviejo, Chone, límites de Calceta, Tosagua, Pedernales, Charapotó, Barquero, Simbocal), en la Provincia del Guayas (estuario salado, borde del Guayas, raramente en Barbahoyo y Vinces); finalmente en la provincia de El Oro (estuario de Santa Rosa) es semicultivada y consumida de manera especial en la provincia de Manabí, donde tiene gran aceptación para el consumo humano (3).

### 2.2.4. Usos.

Esta especie es consumida tanto internamente por los habitantes locales como en las costas del Ecuador continental y a nivel mundial debido a su delicada carne, además por sus propiedades biológicas y fisiológicas se ha convertido en una opción popular para las regiones costeras y de agua dulce del Ecuador es una de las especies más populares y recomendadas para las prácticas rurales de piscicultura en aguas estuarinas (15).

### 2.2.5. Características externas.

Es un pez de cabeza ancha, ojos laterales y mandíbulas de igual longitud, con dientes comprimidos en forma de peine y muchas espinas branquiales bien desarrolladas en cada arco, dispuestas en dos filas (6).

*Tabla 2 Característica externa de Dormitator Latifron*

<b>Característica</b>	<b>Descripcion</b>
Apariencia	Oscuro con apariencia desagradable
Cabeza	Ancha
Ojos	Laterales
Mandibula	De igual longitud
Dientes	Comprimidos en ápice
Espinas Branquiales	Bien desarrolladas y dispuestas en dos series en cada arco de

---

carne blanca con espinas sólo en la parte esquelética del pez, lo que comprende la columna vertebral y si es hembra posee huevos.

---

**Fuente:** Santana, G (16).

### **2.2.6. Características biológicas.**

Por otro lado, en cuanto a la biología de Chame se la describe en la presente tabla:

*Tabla 3 Características biológicas de D. Latifrons*

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Ciclo Reproductivo	6 meses
Tamaño sexualmente maduro	15 cm de longitud
Intestino	Largo
Tamaño Maximo	61cm de largo
Peso comercial	500 g
Parasito	No posee

---

**Fuente:** Santana, G (16).

### **2.2.7. Características morfológicas.**

El chame es un pez que se caracteriza por un cuerpo corto, fornido y ligeramente comprimido, de color marrón a morado, con unas 7-8 tiras estrechas (diámetro de la escama) inclinadas en la parte superior de los costados; rayas negras debajo de los ojos; varias rayas profundas a los lados de la cabeza Rayas marrones; una mancha azul prominente parecida a una “oreja” detrás del borde superior del opérculo; barras oscuras en la base del tórax; las segundas aletas dorsal y anal están manchadas y sus cabezas anchas tienen cuatro muescas detrás de los ojos Barra negra regular con una barra oblicua debajo, el maxilar alcanza el borde anterior de la órbita. Posee 33-35 series longitudinales de escamas, el tipo de escamas de e“te pe” pertenece a la clase Ctenoidea, donde se aprecia la zona central denominada núcleo (17).

### **2.2.8. Aparato digestivo.**

- **Estomago.**

Los alimentos que ingresan por la boca pasa a ser desglosados en el estomago, junto a al estomago se puede encontrar un mechon de cortos diverticulos secciformes denominados ciegos piloricos (18).

- **Intestinos.**

La longitud de los intestinos es mediana debido a su tendencia por la alimentación omnivara aunque en otras investigaciones describen su alimentación basada en plancton y destritus (18).

- **Higado.**

Normalmente posee grandes dimensiones y su funcion principal es el de acumular grasas de reserva muy ricas en vitaminas A y D. En este pez la coloracion del higado es crema my diferente a los peces de agua dulce que generalmente lo tienen de color rojizo (18).

- **Vesicula biliar.**

En peces sanos este posee una coloracion café verdosos claro, por lo que a medida que se vayan presnetando diversas enfermedades la vesicula ira cambiando su coloracion (18).

- **Bazo y pacreas.**

Su coloracion es café claro sin embargo en peces enfermos se puede observar colores mas oscuros (18).

### **2.2.9. Requerimiento proteico.**

En base a que la alimentación principal del chame en su medio natural esta dado por organismos como el plancton y el detritus, y en los estanques de crianza los acuicultores han

optado por alimentar de maneras no específicas debido a al escasas de estudios precisos sobre los requerimientos nutricionales de esta especie de pez (18).

Sin embargo, gracias a investigaciones sobre la crianza de esta especie se ha logrado determinar que la proporción alimentaria del chame es de un 4 a 6% en base a su biomasa, mientras que el alimento balanceado debe tener un mínimo de 32% de proteína en la dieta (6).

#### **2.2.10. Alimentación.**

Los hábitos alimenticios del chame son detritos, materia orgánica, restos de plantas, anélidos, copépodos, materia animal y vegetal, y es importante desde el punto de vista ecológico porque convierte la energía potencial de los detritos en energía utilizable (19).

#### **2.2.11. Alimentación y nutrición de alevines.**

El objetivo principal de la nutrición de los peces es obtener una mezcla de ingredientes nutricionalmente equilibrada a un costo aceptable para el mantenimiento, el crecimiento, el rendimiento reproductivo, la buena calidad de la carne y la salud de los peces (20). Actualmente, las raciones utilizadas en la acuicultura dependen del suministro de proteínas de la pesca y la agricultura, ya que su producción se basa en la harina de pescado, seguida de la harina de soja (21). Todos estos factores, junto con los costos de alimentación, requieren la búsqueda de fuentes alternativas de proteínas en el caso de los cultivos acuáticos (22).

#### **2.2.12. Proteína en acuicultura.**

Para animales monogástricos como los peces, se debe prestar atención a la secuencia de aminoácidos que componen este nutriente. Una proteína que contiene todos los aminoácidos esenciales y es extremadamente digerible puede considerarse de alta calidad. Por lo tanto, para desarrollar alimentos acuícolas, es necesario tener un conocimiento profundo de las fuentes de proteínas disponibles y comprender la importancia de cada aminoácido presente en ellas (23).

La proteína es el principal macronutriente del pescado que proporciona aminoácidos esenciales y no esenciales para la síntesis de proteínas y energía para el mantenimiento y el crecimiento (24). Sin embargo, la proteína es el componente más caro del alimento para peces (25). Para prácticas acuícolas exitosas, es necesario determinar el nivel mínimo de proteína en el que los peces pueden alcanzar el máximo crecimiento, así como también se pueden ahorrar los costos operativos (25).

Está bien documentado que los requerimientos dietéticos de proteínas para la mayoría de las especies de peces se encuentran entre el 30 y el 55 % de la dieta; sin embargo, depende de la especie de pez, el tamaño del pez, las fuentes de proteínas de la dieta y las condiciones ambientales (26). Para desarrollar alimentos acuícolas de alta calidad, es esencial comprender los requisitos dietéticos de cada especie, especialmente los relacionados con las fuentes de proteínas y aminoácidos esenciales. Por lo tanto, una dieta adecuada proporcionará al animal una alta supervivencia y salud, y un crecimiento y rendimiento óptimos en general (23).

### **2.2.13. Requerimientos físicos-químicos.**

Los parámetros físico químicos como potencial de hidrogeno (pH) en el chame nos muestra una demanda en pH con un intervalo de 6.4 a 9.4 (6). La temperatura (°C) que se requiere en la cría de Chame varía entre 21 a 30°C, con un promedio de 25,5°C. (27) Rescatan que la alteración de temperatura afecta directamente la tasa metabólica incrementando el consumo de oxígeno. Según (5) declara que *D. latifrons* se contrasta con otros peces, por su resistencia a los niveles de oxígeno que fluctúan de 0.4 mg/L. A continuación, se observan los intervalos de oxígeno (mg/L) y sus consecuencias (6).

- 0.0 – 0.3: El nivel de supervivencia es de poco tiempo
- 0.3 – 2.0: Causarían muerte en largos tiempos
- 3.0 – 4.0: Los peces sobreviven, pero crecen lentamente.
- >4.5: Rango óptimo para el crecimiento

**Tabla 4** *Parámetros Físico-químicos.*

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Límite máximo permitido</b>
<b>Características físicas</b>		
Color	Unidades de color aparente (Pt-Co)	15
Turbiedad	NTU	5
Olor	---	No objetable
Sabor	---	No objetable
<b>Inorgánicos</b>		
Antimonio, Sb	mg/l	0.02
Arsénico, As	mg/l	0.01
Bario, Ba	mg/l	0.7
Boro, B	mg/l	0.5
Cadmio, Cd	mg/l	0.003
Cianuros, CN	mg/l	0.07
Cloro libre residual	mg/l	0.3 a 1.5
Cobre, Cu	mg/l	2.0
Cromo, Cr (cromo total)	mg/l	0.05
Fluoruros	mg/l	1.5
Manganeso, Mn	mg/l	0.4
Mercurio, Hg	mg/l	0.006
Níquel, Ni	mg/l	0.07
Nitratos, NO <sub>3</sub>	mg/l	50
Nitritos, NO <sub>2</sub>	mg/l	0.2
Plomo, Pb	mg/l	0.01
Radiación total ´	Bg/l	0.1
Radiación total ´´	Bg/l	1.0
Selenio, Se	mg/l	0.01

**Fuente:** Carpio (28)

## **2.2.14. Investigaciones previas.**

### **2.2.14.1. Requerimiento de proteína y lípidos para el crecimiento de juveniles del pez nativo *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844).**

*Dormitator latifrons* es un pez con potencial comercial que habita en climas tropicales y subtropicales desde el sur de California (EE. UU.) hasta Perú. El objetivo fue determinar los requerimientos nutricionales de proteína y lípidos para el crecimiento juvenil, se prepararon cuatro dietas experimentales con 30% y 40% de contenido de proteína y 8% y 16% de contenido de lípidos, respectivamente, y cada tratamiento se replicó 3 veces. Se realizó un análisis aproximado de las dietas experimentales, músculo al inicio y final del experimento y se determinó la digestibilidad aparente. No se detectaron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en el crecimiento, la supervivencia y los componentes proximales de los músculos de pez. La digestibilidad aparente de la dieta que contenía 30% de proteína y 8% de lípidos fue significativamente mayor que las otras dietas, por lo que se consideró suficiente para el crecimiento adecuado de las larvas de *D. latifrons* (29).

### **2.2.14.2. Crecimiento y supervivencia de juveniles de chame (*Dormitator latifrons* Richardson 1844) alimentados con dietas a base de sachá inchi *Plukenetia volubilis* L. 1753, Plantae: Euphorbiaceae).**

Para evaluar la sustitución de harina de inca (*Plukenetia volubilis*) por harina de pescado en alimentos secos y sus efectos sobre el crecimiento y la supervivencia en cultivos intensivos, se realizó un estudio experimental en juveniles del durmiente gordo del Pacífico *Dormitator latifrons*. Se distribuyeron aleatoriamente 360 organismos en 12 estanques de geomembrana con un diámetro de 2 m, un volumen de agua de 2000 L y una densidad de siembra de 15 peces/m<sup>3</sup>, con un peso promedio de  $49,7 \pm 4,42$  g durante 100 días. Se utilizaron cuatro dietas experimentales que contenían 35 % de proteína cruda: D1 (50 % sachá sachá-HSI y 50 % harina de pescado HP), D2 (75 % HSI y 25 % HP), D3 (100 % HSI) y DC (100 % HP) con tres repeticiones cada uno. Al final del estudio, no hubo diferencias significativas en la supervivencia de los peces ( $>98,89$  %) y el aumento de peso corporal en los tratamientos dietéticos, y las respuestas variaron ampliamente (6,9-14,2 g). Además, la relación general entre la longitud y el peso de las diferentes dietas no mostró cambios significativos, lo que

indica condiciones fisiológicas similares. Las tasas de crecimiento en este estudio fueron más bajas que las reportadas en encuestas de alimentos comerciales anteriores donde las densidades de población fueron más bajas (hasta la mitad de las utilizadas en este estudio). Los resultados mostraron que el uso de sachá inchi fue comparable al uso de harina de pescado, sugiriendo la factibilidad de utilizar sachá inchi como sustituto de la harina de pescado en alimentos secos, incluso en altas proporciones (30).

### **2.2.14.3. Crecimiento de chame (*Dormitator latifrons*) Bajo tres densidades de siembra, con tecnología biofloc.**

El chame (*Dormitator latifrons* R.) es una especie originaria de Ecuador que representa una de las opciones acuícolas más interesantes por su resistencia a enfermedades y alimentarse principalmente de detritos, pero solo se cultiva de forma tradicional, presentando este el motivo de esta investigación. Fue evaluar el crecimiento de chame (*Dormitator latifrons* R.) a tres densidades de siembra, utilizando una técnica de biofloculación. El proyecto de investigación se llevó a cabo en la finca experimental “La María” propiedad de la Universidad Técnica Nacional de Quevedo, ubicada a 7.5 km de Vía Quevedo - El Empalme, en el estado Mocache, en la provincia de Los Ríos, con tres densidades de siembra. , con tres tratamientos representativos T1 (20 peces/m<sup>2</sup>), T2 (40 peces/m<sup>2</sup>) y T3 (60 peces/m<sup>2</sup>), utilizando un diseño completamente al azar (DCA), variables de peso (g) registradas cada 7 días, longitud total (cm) y altura (cm) de los peces, así como parámetros fisicoquímicos diarios del agua: temperatura (°C), pH, oxígeno disuelto (ppm), nitrógeno amoniacal total (ml) y sólidos en suspensión (ml) . Usando las variables de evaluación, describa y calcule los siguientes parámetros de crecimiento del ganado: alimento consumido (AC), tasa de crecimiento absoluta (TCA), tasa de crecimiento específica (TCE), conversión alimenticia (CA), factor de condición (FC) y supervivencia (HIS) PAGS). La diferencia de medias fue agrupada por Tukey al 5% de probabilidad, la variable de evaluación mostró mayor densidad (60 piezas/m<sup>2</sup>) con un peso de  $190.18 \pm 2.08$  g, una longitud total de  $24.88 \pm 0.24$  cm y una altura de  $8.02 \pm 0.07$  cm, parámetros zootécnicos AC  $178,76 \pm 1,70$ , TCA  $1,53 \pm 0,03$  g, TCE  $1,45 \pm 0,03$  %, CA  $1,28 \pm 0,02$ , todos los tratamientos presentaron buena condición corporal y supervivencia en condiciones de factor Chame en sistema biofloc fue T1 = 100, T2 = 80,00 y T3 = 90,68% (31).

**CAPÍTULO III**  
**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

## Metodología

### 3.1. Localización.

La presente investigación se realizó en la Finca experimental “La María”, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo ubicada en el km. 7 ½ vía Quevedo-El Empalme, provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 01°06’13” de latitud sur y 79°29’22” de longitud oeste y a una altura de 73 msnm.

#### 3.1.1. Condiciones meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas donde se realizó la investigación se detallan a continuación:

*Tabla 5 Condiciones meteorológicas en la finca experimental “La María” UTEQ*

Datos meteorológicos	Valores promedio
Temperatura °C	28 °C
Humedad relativa %	73%
Heliofanía horas/luz/año	2461 horas/luz/año
Precipitación anual	3190 mm
Evaporación (cm <sup>3</sup> anual)	938.20
Zona ecológica:	Bosque húmido tropical (bh-T)

**Fuente:** INAMHI (32)

### 3.2. Tipo de investigación.

#### 3.2.1. Experimental.

La presente investigación corresponde a la línea de investigación de Agricultura, Silvicultura y Producción Animal el cual desarrolla la acuicultura por medio de investigaciones experimentales contribuyendo a la evaluación de la respuesta bioproductivo de alevines de (*D. latifron*) alimentados con diferentes niveles de proteína en dieta.

### 3.3. Métodos de investigación.

En la presente investigación se aplicó los siguientes métodos de investigación:

### **3.3.1. Método inductivo.**

Se aplico este método de investigación ya que es aquel que nos permitirá utilizar las premisas desde el conocimiento general hasta el específico con el propósito de llegar a una conclusión en la evaluación de la respuesta bioproductivo de alevines de (*D. latifron*) alimentados con diferentes niveles de proteína en dieta.

### **3.3.2. Método analítico.**

Este método nos permitirá evaluar los factores que se llevan a cabo en la evaluación de la respuesta bioproductiva de alevines de (*D. latifron*) alimentados con diferentes niveles de proteína en dieta y comprender su análisis.

### **3.4. Fuentes de recopilación de información.**

La información presentada en el marco conceptual y referencial se tomó de diversas fuentes secundarias como:

- Revistas científicas.
- Páginas web.
- Artículos científicos.
- Sitios web.
- Tesis.
- Varios.

### **3.5. Diseño de la investigación.**

Para el presente estudio se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) cumpliendo la estabulación de datos utilizando software de análisis estadístico Infostat y hojas de cálculo Microsoft Excel, con tres tratamientos (28%, 32% y 36% de proteína en balanceado comercial) y cuatro repeticiones (en jaulas). Donde se usaron 120 alevines (machos y hembras) de chame (*D. latifron*) que serán alimentados por 63 días como muestra de la investigación. Se realizó este diseño por considerar la homogeneidad de los peces y del agua

del estanque, para determinar las diferencias de las medias se utilizará el proceso de rango múltiple de TUKEY ( $P \leq 0,05$ ), y el modelo estadístico del diseño que se utilizó, es el siguiente:

**Tabla 6** Esquema del análisis de Varianza

Fuente de variación	Grados de libertad	
Tratamientos	t -1	2
Error experimental	t(r-1)	9
Total	t.r-1	11

**Fuente:** Autor

### Modelo Matemático

$$Y_{(ij)} = \mu + t_i + \epsilon_{j(i)}$$

Dónde:

$Y$  = es la variable de respuesta de interés.

$M$  = promedio general de la población sobre la cual se está trabajando

$t$  = es la variación que se atribuye a los niveles del factor que se está evaluando (efecto de los tratamientos).

$\epsilon$  = es la variación de los factores no controlados (el error experimental)

$i$  =  $i$  -ésimo tratamiento

$j$  =  $j$  -ésima repetición de cada tratamiento

$j(i)$  = es la variación de las unidades experimentales anidado en los tratamientos.

### 3.6. Instrumentos de investigación.

#### 3.6.1. Tabla nutricional del balanceado.

En el presente estudio, la tabla nutricional con los diferentes niveles de proteína: 24, 32, 36% resultando 3 tratamientos.

**Tabla 7** Análisis de los balanceados comerciales FISHPAC

Parámetros	T1	T2	T3
Proteína cruda (min)	28%	32%	36%
Grasa cruda (min)	4.0%	4.0%	4.0%
Fibra cruda (max)	6.0%	6.0%	6.0%
Energía cruda (max)	4.087Mcal Kg/MS	4.127Mcal Kg/MS	4.167Mcal Kg/MS
Ceniza (max)	12%	12%	12%
Humedad (max)	11.0%	11.0%	11.0%
Materia seca	89%	89%	89%

**Fuente:** Agrishop (33).

### 3.6.2. Condiciones de cultivo de los peces.

Los alevines de Chame se lograron obtener por medio de un comerciante (criador de Chame) en el Cantón de Chone, se trasladaron en gavetas plásticas, con 0% de agua al programa de piscicultura del Campus “La María” y manteniendo humedecido los peces, a lo largo del periodo de adaptación los peces fueron desparasitados con Prazipro. Utilizando la técnica de recambio de agua diario, el cual inicia al encenderse la bomba de agua a las 7:00 am y finaliza al apagándola a las 19:00 pm. Al inicio los peces fueron alimentados con balanceado comercial de camarón al 35%, en horarios de 17:00 pm, las raciones se fueron ajustando al 4% de la biomasa total.

- **Manejo del experimento.**

Se utilizó una piscina y 12 jaulas cilíndricas con dimensión de 100 cm de alto y 100 cm de diámetro. La toma de las variables zootécnicas fue tomada cada 7 días para obtener su peso se utiliza la balanza digital Electronic Kitchen Scale, para medir la longitud que es desde el inicio de la cabeza hasta el final de la aleta caudal se usó el Ictiómetro, alto se mide desde el inicio de la aleta dorsal espinosa hasta el inicio de la aleta pelviana y ancho que se mide lado

a lado del opérculo se midió con el calibrador Artesco, con lo cual se procederá a tomar a todos los animales de cada tratamiento y repeticiones. El suministro de alimento se realizará 1 veces al día a las 17:30 pm, proporcionándole el 4 % de la biomasa total.

El alimento que se empleará para cada uno de los tratamientos y repeticiones será balanceado al 28, 32 y 36% de proteína similares a los tratamientos utilizados por Montenegro y Vallejo (34), el cual aplico porcentajes de proteína del alimento balanceado al 24, 28 y 32%.

- **Análisis químico- físico del agua.**

En las tablas 8 se observa los parámetros de agua como es el pH, temperatura, oxígeno disuelto ppm, nitrógeno amoniacal total y solidos en suspensión en los crecimientos de chame, bajo tres niveles de proteína con tecnología de recambio, los cuales se espera tener rangos óptimos para el crecimiento de chame.

Se realizo la toma de los parámetros fisicoquímicos del agua a diario, utilizando los siguientes instrumentos de campo, con el Peachimento HANNA se midió el nivel de pH, con el oxígeno metro EcoSenses se determinó el porcentaje de oxígeno del estanque y para realiza la toma de temperatura con el oxígeno metro EcoSense.

**Tabla 8** *Análisis físico-químico de agua*

<b>Parámetros</b>	<b>Promedio</b>
<b>Temperatura (C°)</b>	22,2
<b>PH</b>	4,80
<b>Oxígeno disuelto ppm</b>	9,50
<b>Nitrógeno amoniacal total (ml/L)</b>	0.1
<b>Sólidos en suspensión (ml/L)</b>	25.00

**Fuente:** Autor

### 3.6. Variables a estudiar.

#### 3.6.1. Variables zootécnicas.

Se calcularán los siguientes índices:

- Incremento de peso (g):  $IP = W_f (g) - W_i (g)$
- Incremento de talla (cm):  $IL = L_f (g) - L_i (g)$
- Incremento de altura (cm):  $IAO = AO_f (g) - Aoi (g)$
- Incremento de ancho corporal (cm):  $IAC = AC_f (g) - Aci (g)$
- Ganancia en peso (g):  $IP = (W_f (g) - W_i (g))/100$
- Ganancia de talla (cm):  $IL = (L_f (g) - L_i (g))/100$
- Ganancia de altura (cm):  $IAO = (AO_f (g) - Aoi (g))/100$
- Ganancia de ancho corporal (cm):  $IAC = (AC_f (g) - Aci (g))/100$
- Tasa específica de crecimiento:  $TEC = \frac{[(\ln W_x - \ln W_i)]}{t} * 100$
- Factor de condición:  $(CF\%) = 100 \times (W_f / L_f^3)$ .
- Supervivencia (%):  $S = N \text{ de peces final} / N \text{ de peces inicial} \times 100$
- Tasa de conversión alimenticia:  $TCA = \text{Alimento consumido (g)} / \text{peso ganado (g)}$

Dónde:

Ln ó In = logaritmo natural

$W_f$  = Peso final

$W_i$  = Peso inicial

$P_t$  = Peso total producido en función de tiempo

$N_t$  = El número de organismos en función del tiempo

$L_f$  = Longitud final

$L_i$  = Longitud inicial

$AO_f$  = Altura final

$Aoi$  = Altura inicial

$AC_f$  = Ancho final

$Aci$  = Ancho inicial

$t$  = Es el número de días transcurridos

En el experimento, la temperatura del agua, el oxígeno disuelto y el pH se medirá diariamente. El amonio y el nitrito serán medidos en días alternados.

### **3.6.2. Variables económicas.**

#### **Costos totales.**

Se calculará mediante la suma de los costos fijos (costo de los peces, mano de obra, etc.) y los costó variables.

$$CT = \text{costo fijo} + \text{costo variable}$$

#### **Ingresos brutos.**

El ingreso bruto por tratamiento se obtendrá de los rendimientos totales (cantidad de peces vivos) de cada tratamiento por el precio del pez vivo.

$$IB = \text{rendimiento total} \times \text{precio del pez vivo}$$

#### **Ingresos brutos.**

Se determinará por los ingresos netos menos los costó totales de producción.

$$BN = \text{ingreso neto} - \text{costo totales producción}$$

### **3.7. Tratamientos.**

Se estudian tres niveles de proteína con 4 repeticiones cada una (Tabla 6), esta investigación se emplea para conocer el nivel de proteína más apropiado y cual obtiene mayor crecimiento de los alevines de *Dormitator latifron* en confinamiento, la alimentación será con balanceado comercial.

**Tabla 9** Esquema del experimento.

<b>Tratamientos</b>	<b>T.U. E</b>	<b>Números de repeticiones</b>	<b>Total, de peces/ Tratamiento</b>
T1	10	4	40
T2	10	4	40
T3	10	4	40
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>120</b>

**T1** balanceado 28% de proteína, **T2** balanceado 32% de proteína, **T3** balanceado 36% de proteína

**Fuente:** autor

### **3.8. Recursos humanos y materiales.**

#### **3.8.1. Talento humano.**

Se contará con la ayuda del docente en mención dedicado a investigación vinculadas al sector acuícola (peces).

- Director del proyecto de investigación Dr. Jorge Rodríguez Tobar.
- Estudiante y autor del Proyecto de Investigación: Lady Brigitte Rodriguez Castro.

#### **3.8.2. Materiales.**

##### **3.8.2.1. Materiales de escritorio.**

Cuaderno de campo

Lapiceros

Regla

Computador

Resaltador

Cámara

### **3.8.2.2. Materiales utilizados en el campo**

Entre los materiales empleados, el alimento balanceado será detallado en su contenido nutricional cuando se adquiera la compra, debido a la procedencia comercial.

- 120 alevines de
- 1 saco de balanceado comercial 28% de proteína
- 1 saco de balanceado comercial 32% de proteína
- 1 saco de balanceado comercial 36% de proteína
- 12 acuarios
- 3 tachos
- 1 cedazo
- Balanza digital
- Peachímetro
- Oxímetro
- Ictiómetro
- Calibrador
- Piscina
- Cinta métrica
- Red para alevines

**CAPITULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### 4.1. Variables Zootécnicas.

En la tabla 10 observamos los resultados obtenidos en el análisis de varianza (ANOVA) en cada uno de las variables estudiadas por los tres tratamientos investigados se empleó la comparación de las medias mediante la prueba de Tukey. Al realizar el estudio en los análisis estadísticos el incremento de peso y ganancia de peso, no se encontró ninguna diferencia significativa entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ), observamos que T1 (28%) representa 3210% y en incremento de peso 32,10 gr y, T2 (32%) representa 3022% y en incremento de peso 30.22 gr y el T3 (36%) con 3214% y en incremento de peso 32.14 gr, analizando que a pesar que la diferencia no sea significativa el T2 representa un mayor incremento de peso. Los niveles de proteínas no influyen en el incremento de peso en los alevines de *D. latifron*.

Los resultados que reportados por Arévalo et al. (35), presentan diferencia significativa ( $p < 0,05$ ) en la variable de ganancia de peso entre las dietas que contenían 32% , 34% y 36% proteína con valores más bajos en GP del tratamiento con 32% que es de 2.88g y los valores más altos en los tratamientos evaluados de 34% y 36% con 4.37gr en Pez escalar (*Pterophyllum scalare*) a diferencia de los resultados obtenido en la investigación actual donde la ganancia de peso es de 3.40g en el tratamiento T2 (32%) y T3 (36%) con una ganancia de 3.6g , justificando que la GP entre los resultados de Arévalo, et al., (35) presenta valores más bajos con el 32% y valores más altos con el 36% de proteína en comparación con la investigación actual .Vásquez (36) hace referencia que al utilizar valor de proteína mayores a las necesidades de crecimiento de la cachama (*Piaractus brachypomus*) T2 (32.4%) y T3 (36.5%), T5(33.3 %) y (36.3%) obtuvo resultados no favorables, y en lugar de ser fijada en tejidos esta se usó como energía.

Al observar las variables de ganancia e incremento de ancho, reincide los resultados en el ANOVA que no existen diferencia significantes entre los tres tratamientos T1 (28%), T2 (32%) y T3 (36%), no obstante Martillo (37) muestra que existen diferencia estadísticas en ADEVA entres los niveles de proteína de 32%, 36% y 50%, con un mayor resultado en anchura con el 50 % de proteína en la alimentación de la vieja colorada (*Cichlasoma festae*) y el de menor incremento el de 32% de proteína.

Las variables de ganancia e incremento de altura, nos muestra que no existen diferencias significantes entre los tres tratamientos T1 (28%), T2 (32%) y T3 (36%). Martillo (37) relata

que no obtuvo diferencias significativas entre los niveles de proteína de 32%, 36% y 50%, con un mayor resultado en anchura con el 50 % de proteína en la alimentación de la vieja colorada (*Cichlasoma festae*).

En la variable de estudio en la ganancia de longitud, no se encontraron diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ) en ninguno de los tratamientos, observamos que T1 y T3 obtuvieron igual ganancia de longitud de 32.10 cm a los 63 días y T2 registro una ganancia menor con relación a lo anterior. En el incremento de longitud no se mostraron diferencias significativas, lo que demuestra que los niveles de proteína no interfieren en la ganancia e incremento de longitud de los alevines de *Dormitator latifron*.

Como señala Elsayh et al. (38), define valores con diferencia significativas ( $P > 0.05$ ) en las variables de incremento de longitud con los tratamiento de T1 (53.57%) , T2 (39.12%) y T3 (31.13%) siendo T1 el que presenta mayores valores con una ganancia de 0.30 mm/ día y T3 con los valores más bajos 0.30 mm/ día en comparación con la investigación actual que no presenta diferencia significativas ( $p < 0.05$ ) en Tukey en el estudio de ANOVA T1 (28%) con una ganancia de longitud de 0.031 mm/día, T2 (32%) con una ganancia de longitud de 0.032 mm/día y T3 (36%) con una ganancia diaria de 0.02.

El factor de condición no representa diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos experimentales, observando que el factor de condición es menor a 3 se declara una investigación heterogénea.

El ANOVA nos muestra que el TCA% no se ve influencia de manera significativa por los niveles de proteína, a pesar de aquello podemos observar con el T2 con el 36% de proteína, tiene un valor de conversión alimenticia mayor 0.57% valor que no coinciden con Martillo (37), que nos muestra que en la vieja colorada el porcentaje de conversión alimenticia en balanceado con el 36% es de 1.16% , porcentaje que no expresa significancia con su mismo estudio al utilizar un 50% de proteína, no resta mencionar López (39) nos muestra que al utilizar un 44% de proteína tuvo una mayor conversión alimenticia en alevines de Paiche (*Arapaima gigas*).

El TCE% en el estudio muestra como resultado en T1 (28% de proteína) 1.40%, T2 (32% de proteína) 1.33% y T3 (36% de proteína) 1.37%, resultados que no representan una diferencia

significativa. El porcentaje de supervivencia entre los tratamientos T1, T2 y T3 son relativamente del 100% por ende no representa diferencia significativa en el análisis de la varianza de Tukey, Al igual que López (40) no obtuvo una diferencia estadística en la evaluación de esta

variable con respecto a sus tratamientos 50,40,45,30 y 28% de proteína en la alimentación de alevines de guanchiche (*Hoplias microlepis*).

**Tabla 10** Variables zootécnicas de los alevines de Chame (*D. Latifrom*) alimentados con tres niveles de proteína

Parámetros Productivos	T1	T2	T3
	28%	32%	36%
Wi(g)	22,65 ± 25,04 a	23,08 ± 0,40 a	23,48 ± 0,32 a
Wf(g)	54,75 ± 0,39 a	53,3 ± 0,72 a	55,58 ± 1,72 a
Ai (cm)	2,47 ± 0,09 a	2,07 ± 0,10 a	2,16 ± 0,16 a
Af (cm)	3,20 ± 0,08 a	3,14 ± 0,10 a	3,16 ± 0,13 a
Aoi (cm)	2,96 ± 0,13 a	2,75 ± 0,24 a	3,09 ± 0,05 a
Aof (cm)	4,13 ± 0,34 a	3,92 ± 0,04 a	4,10 ± 0,13 a
Li (cm)	14,13 ± 0,35 a	13,87 ± 0,32 a	13,70 ± 0,13 a
Lf (cm)	15,56 ± 0,70 a	15,74 ± 0,11 a	15,50 ± 0,20 a
IP (%)	32,10 ± 56,73 a	30,22 ± 443,51 a	32,10 ± 186,20 a
IA (%)	102,84 ± 16,01 a	107,4 ± 1,95 a	100,67 ± 20,02 <sup>a</sup>
Iao (%)	117,97 ± 41,37 a	117,5 ± 19,82 a	100,82 ± 09,43 a
IL (%)	144,02 ± 40,96 a	186,93 ± 25,52 a	180,17 ± 17,45 a
GA (cm)	1,03 ± 0,16 a	1,07 ± 0,02 a	1,01 ± 0,02 a
Gao (cm)	1,18 ± 0,41 a	1,18 ± 0,20 a	1,01 ± 0,09 a
GP(g)	32,10 ± 0,56 a	30,2 ± 24,44 a	32,10 ± 1,86 a
GL (cm)	1,44 ± 0,40 a	1,87 ± 4,43 a	1,80 ± 1,86 a
TCA (%)	0,45 ± 0,02 a	0,57 ± 0,06 a	0,45 ± 0,07 a
TCE (%)	1,40 ± 0,19 a	1,33 ± 0,03 a	1,37 ± 0,09 a
Supervivencia (%)	100 ± 0,00 a	100 ± 0,00 a	100 ± 0,00 a
FC (%)	1,45 ± 0,13 a	1,37 ± 0,02 a	1,49 ± 0,06 a

**Wi:** peso inicial. **Wf:** peso final. **Li:** longitud inicial. **Lf:** longitud final. **Aof :** Altura final. **Aoi :** Altura inicial. **Ar:** Ancho final. **Ai :** Ancho inicial. **IP:** Incremento de peso. **IL:** Incremento de longitud. **Iao:** Incremento de ancho. **IA:** Incremento de altura. **GP:** Ganancia de peso. **GL:** Ganancia de longitud. **Gao:** Ganancia de altura. **GA:** Ganancia de ancho. **TCE%:** Tasa específica de crecimiento. **TCA%:** Tasa conversión alimenticia. **FC:** factor de condición.

#### 4.2. Variable económica

Se ejecuto un análisis de la correlación beneficio- costo de cada tratamiento y se comparó los costos de los niveles de proteína estudiados.

El análisis económico realizado a la producción de cultivos de Chame en base a tres niveles de proteína de 28%, 32%,36%, indica la tabla 11 que el tratamiento que muestra una rentabilidad mayor fue el T1 (28% de proteína, con una relación de beneficio-costo de 0.33 ctv , obteniendo por cada dólar invertido una ganancia de \$ 0.33, siguiendo el tratamiento T3 (36% de proteína) con una relación beneficio-costo de \$ 0.31 por dólar invertido y por último el tratamiento T2 (32% de proteína) una relación beneficios costo de \$ 0.26. López (19) sustenta que existe una relación beneficio costo en sus tratamientos siendo el T1(28%) el de mayor ganancia con una ganancia de \$ 0.72, obteniendo como respuesta que en ambas investigaciones el tratamiento con el 28% de proteína es el que proporciona una mayor relación beneficio costo.

**Tabla 11** Relación Costo- Beneficio en relación a los niveles de proteína suministrados a los alevines de chame (*D. Latinfrom*)

<b>Rubro</b>	<b>Tratamiento</b>		
	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>Ingreso</b>			
Nº de alevines	40	40	40
Peso de alevines (g)	54,75	53,3	55,57
<b>Ingreso Bruto</b>	2190	2132	2222,8
<b>Ganancia</b>	43,80	42,64	44,46
<b>Costo Fijo</b>			
Alevines	12	12	12
Depreciación de Instalación	0	0	0
Depreciación de equipos	0,2	0,2	0,2
Mano de obra (hora)	16,8	16,8	16,8
Agua	3	3	3
Sanidad	0	0	0

<b>Total, de costo fijos</b>	32	32	32
<b>Ingreso neto</b>	10,75	8,99	10,51
<b>Costos variables</b>			
Alimento	1,05	1,65	1,95
<b>Total, de costos variables</b>	1,05	1,65	1,95
<b>Total, de costo</b>	33,05	33,65	33,95
<b>Benefició Neto</b>	10,75	8,99	10,51
<b>Relación beneficio costo</b>	0,33	0,27	0,31

**Depreciación de instalaciones:** el autor constaba de instalaciones así que no requirió de inversión. El autor realizó las ejecuciones para llevar el proyecto **Sanidad:** los alevines no se los suplemento con aditivos ni vitaminas.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1. Conclusión**

- En la evaluación de los parámetros productivos estudiados, nos muestra que no existe una diferencia significativa entre los tratamientos lo que indica que el comportamiento de crecimiento e incremento de peso, ganancia de peso, incremento de longitud y ganancia de longitud va hacer semejante con respecto a los niveles de proteína al 28%, 32% y 36%.
- La tasa de supervivencia en los tratamientos fue de 100% durante 63 días de evaluación para la investigación.
- La relación beneficio costo en los tratamientos nos muestra existe un relación beneficio costo positiva, es marcado que se refleja mayor ganancia en el T1(28%) con una relación de \$0.33 en comparación al T2 (32%) con \$0.27 de ganancia.

## **5.2. Recomendación**

- Tener en cuenta que en los resultados de la investigación la relación beneficio costo es mayor en el tratamiento de 28% y 36% de proteína para obtener un mejor desempeño de manera financiera y productiva.
- Considerar en futuras investigaciones el efecto del sexo de los alevines en relación a los resultados de las variables zootécnicas.
- Se recomienda realizar investigaciones con mayores niveles de proteína en peces de mayor edad.

**CAPÍTULO VI**  
**BIBLIOGRAFÍA**

1. Vega-Villasante F, López-Huerta JM, Herrera-Resendiz S, Cueto-Cortés L, Guerrero-Galvan SR. Requerimiento de proteína y lípido para el crecimiento de juveniles del pez nativo. Facultad de Ciencias Biológicas. 2018; 5(14).
2. Rodríguez-Montes DO, Medina-Hernández EA, Velázquez-Sandoval J, López-López VV, Román-Reyes J, Dabrowski K, et al. Production of "Chame" (*Dormitator latifrons*, Pisces: Eleotridae) larvae using GnRH $\alpha$  and LHRH $\alpha$ . Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2012; 25(3): p. 422-429.
3. Toapanta Trujillo EI. Estudio investigativo del Chame, sus usos y su aplicación en la gastronomía. [Online]; 2012. Acceso 02 de Octubre de 2022. Disponible en: [http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11767/1/50914\\_1.pdf](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11767/1/50914_1.pdf).
4. Flores-Nava A, Brown A. Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura: Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo. [Online]; 2010. Acceso 01 de Octubre de 2022. Disponible en: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XF2013000576>.
5. Escoto J, Ramirez D. Crecimiento del Popoyote (*Dormitator latifrons*) aplicando dos tipos de alimentos: Detritus vs alimento pelletizado con 25% de proteína. Tesis, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. [Online]; 2012. Acceso 01 de Octubre de 2022. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/6008/1/222920.pdf>.
6. Agualsaca Ormazá JG. Adaptación de chame (*Dormitator latifrons* R.) sometido a cautiverio utilizando cuatro niveles de detritus y balanceado en su alimentación. IASA II. p. 1- 91..
7. Ecocosta. El cultivo de chame en el estuario del río Cojimés. Sustainable Coastal Communities and Ecosystem Project-SUCCESS. p. 1-39..
8. Eti. Etimología de Alevín. [Online]; 2001. Acceso 02 de Octubre de 2022. Disponible en: <http://etimologias.dechile.net/?alevi.n>.
9. Vera M, otros. Caracterización del crecimiento del chame (*dormitator latifrons*) en la etapa juvenil. conservación de un recurso zoogenético endógeno como herramienta de desarrollo rural sostenible. III International Congress of Science, Technology, Innovation. 2015.
10. INATEC. Manual del Protagonista. Nutrición Animal : Instituto de Sanidad y Protección

- Agropecuaria; 2016.
11. Augustin O, Muñoz E. Proteína y péptidos en nutrición enteral : Nutrición Hospitalaria; 2006.
  12. Santana G. Análisis de la producción y comercialización del chame (*Dormitator Latifrons*) en el Ecuador: Provincia De Manabí Cantón Chone período 2010-2013 (TESIS DE PREGRADO). Universidad De Guayaquil Facultad De Ciencias Económicas. 2014.
  13. Tripod. El Chame. [Online]; 2010. Acceso 02 de Octubre de 2022. Disponible en: <https://tragametierra.tripod.com/chame.htm>.
  14. Worms. Una clasificación autorizada y un catálogo de nombres marinos. [Online]; 2021. Acceso 02 de Octubre de 2022. Disponible en: <https://www.marinespecies.org/>.
  15. INEC. Ficha Técnica de Acuicultura. [Online]; 2012. Acceso 02 de Octubre de 2022. Disponible en: [https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co\\_acuicultura.php?id=04120.03.03#:~:text=Descripci%C3%B3n%3A,las%20aletas%20ventrales%20son%20unidas.](https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co_acuicultura.php?id=04120.03.03#:~:text=Descripci%C3%B3n%3A,las%20aletas%20ventrales%20son%20unidas.)
  16. Santana G. Análisis de la producción y comercialización del chame (dormitator latifrons) en el Ecuador: provincia de manabí cantón chone período 2010-2013. Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Economicas. 2010-2013.
  17. Montenegro C, Vallejo A. Estudio del potencial acuícola del chame (*Dormitator latifrons*), en la vereda el olivo, municipio de arboleda berruecos, departamento de nariño, Colombia. Fundación Juanambú: Universidad de la Costa, Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca. p. 59..
  18. Freire Lascano A. Experiencias en el manejo del Chame (*Dormitator Latifrons*) en la Cuenca del Río Guayas, Ecuador. Primera Edición ed. Libro CEEd, editor. Guayas: Cuidado Editorial; 2016.
  19. Lopez MI. Caracterización del crecimiento del Chame *Dormitator\_latifrons* en la etapa juvenil. [Online].; 2015. Acceso 02 de Octubre de 2022. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/287748371\\_CHARACTERIZACION\\_DEL\\_CRECIMIENTO\\_DEL\\_CHAME\\_Dormitator\\_latifrons\\_EN\\_LA\\_ETAPA\\_JUVENIL](https://www.researchgate.net/publication/287748371_CHARACTERIZACION_DEL_CRECIMIENTO_DEL_CHAME_Dormitator_latifrons_EN_LA_ETAPA_JUVENIL).
  20. Guerrero J. La nutrición y la alimentación eficiente de los peces. [Online]; 2014. Acceso 02 de Octubre de 2022. Disponible en: [file:///C:/Users/evely/Downloads/1601-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6112-1-10-20140321%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/evely/Downloads/1601-Texto%20del%20art%C3%ADculo-6112-1-10-20140321%20(2).pdf).

21. Lam Romero F, Barroso Sandoval V, Domínguez Brito J. Evaluación De Tres Tipos De Alimento En El Crecimiento Preliminar De La “Cachama Blanca” (*Piaractus Brachypomus*) En La Localidad De Santa Clara, Provincia De Pastaza, Ecuador. *Revista Amazonica de Ciencia y Tecnologia*. 2012; 4.
22. Vásquez-Torres W, Pereira-Filho M, Arias-Castellanos JA. Optimum dietary crude protein requirement for juvenile cachama *Piaractus brachypomus*. *Revista de Ciência Rural*. 2011; 41(21).
23. BRF. Aminoácidos esenciales para la acuicultura: rendimiento y dieta. [Online]; 2020. Acceso 22 de Noviembre de 2022. Disponible en: <https://www.brfindredients.com/es/blog/posts/aminoacidos-esenciales-para-la-acuicultura-rendimiento-y-dieta/>.
24. Kim W, Wang X, Bai S. Nivel óptimo de proteína en la dieta para el máximo crecimiento de la platija verde oliva juvenil, *Paralichthys olivaceus* (Temminck et Schlegel). *Agua Res*. 2002; 33.
25. NRC. Nutrient requirements of fish and shrimp. National Academy Press, Washington..
26. Hepher. Nutrition of pond fishes. Cambridge University Press, Sydney..
27. Alfaro V, Blasco J, Carbonell T, Gutiérrez J, Navarro I, Luis Palacios JPJP. Fisiología Animal. En *Fisiologia Dd*, editor...: UNIVERSITAT DE BARCELONA; 2005.
28. Carpio Arevalo MM, Fernandez Villasagua OR. Analisis de la calidad de agua para el manejo de tilapia (*Oreochromis sp.*) y chame (*Dormitator latifrons*) en el Km 27.5 Via Daule. [Online]; 2019. Acceso 22 de Noviembre de 2022. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39894/1/BCIEQ-T-0357%20Carpio%20Ar%C3%A9valo%20Melina%20Muriel%3B%20Fern%C3%A1ndez%20Villasagua%20Oscar%20Rugery.pdf>.
29. Badillo-Zapata , De Jesús Zaragoza F, Vega-Villasante , López-Huerta M, Herrera-Resendiz S, Cueto-Cortés , et al. Requerimiento de proteína y lípidos para el crecimiento de juveniles del pez nativo *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844). *Revista de Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. 2018; 5(14).
30. Zambrano-Andrade H, Panta-Vélez R, Isea-León. Crecimiento y supervivencia de juveniles de chame *Dormitator latifrons* (Richardson 1844) alimentados con dietas a base de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L. 1753, *Plantae: Euphorbiaceae*). *Revista AquaTechnica*. 2021; 3(3).

31. Machuca Valverde CA. Crecimiento de chame (*dormitator latifrons* r.) Bajo tres densidades de siembra, con tecnología biofloc. [Online].; 2012. Acceso 02 de Octubre de 2022. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4732/1/T-UTEQ-245.pdf>.
32. INAMHI. Anuario Meteorológico. Servicio Meteorológico. [Online].; 2020. Acceso 04 de Octubre de 2022.
33. Agripac. Agrishop. [Online]; 2022. Acceso 17 de 08de 2022. Disponible en: <https://agripac.com.ec/division/peces-alimento-balanceado-salud-animal/>.
34. Montenegro M, Vallejo Castillo A. Estudio del potencial acuicola del Chame (*Dormitator latifrons*), en la vereda el Olivo municipio de Arboleda Barruecos, Departamento de Nariño Colombia. [Online]; 2015. Acceso 04 de Octubre de 2022. Disponible en: [https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36602/Ver\\_Documento\\_36602.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/36602/Ver_Documento_36602.pdf?sequence=4&isAllowed=y).
35. Ibarra LIA, Garcia IS, Alvarado CEG. Efecto de diferentes niveles lipídicos y proteicos en la dieta sobre el desempeño. *Respuestas Engineering journal*. 2018; 23(1): p. 32-38.
36. Vasquez-Torres W, Hernandez-Arevalo G, Gutierrez MC. Effects of dietary protein level on growth and serum parameters in cachama (*Piaractus brachypomus*)§. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2012; 25(3).
37. Nuñez HAM. “evaluación de tres niveles de proteína sobre el crecimiento en juveniles de la vieja colorada (*Cichlasoma festae*). Universidad Técnica Estatal De Quevedo. 2019.
38. Elsayh Arce Uribe JLF. Efecto de dietas con diferente contenido proteico en las tasas de crecimiento de crías del Bagre del Balsas *Ictalurus balsanus* (Pisces: Ictaluridae) en condiciones de cautiverio. *AquaTIC*. 2003;(18).
39. AGRARIA UN. Evaluación de dos niveles de proteína y energía digestible en dietas peletizadas para alevines de paiche (*Arapaima gigas*)”. Universidad nacional agraria. 2017.
40. Lema MTL. Efecto del nivel de proteína en la dieta de alimentos balanceados sobre el crecimiento y la alimentación en alevines de guanchiche (*hoplias microlepis*) en cautiverio en el sector los sauces. Universidad Técnica Estatal De Quevedo. 2021.
41. Granda. El cultivo de peces juveniles Chame “*Dormitator latifrons*” con hidroponia de maiz como alimentacion complementaria. [Online].; 2018. Acceso 02 de Octubre de

2022. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/32871/1/2018-%20314%20Granda%20Estrella%2c%20David.pdf>.
42. Vargas CA. Crecimiento y desarrollo de los mamíferos domésticos. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*. 2018; 5(3).
43. Ospina F, Urrea Trochez. Ganancia de Peso. [Online]; 2021. Acceso 04 de Octubre de 2022. Disponible en: <https://www.1doc3.com/signo/ganancia-de-peso>.
44. Fish. Term: total length. [Online]; 2004. Acceso 04 de Octubre de 2022. Disponible en: <https://fishbase.net.br/Glossary/Glossary.php?TermEnglish=total%20length>.
45. Maetz M. Seguridad alimentaria: - definiciones y causales. [Online]; 2015. Acceso 04 de Octubre de 2022. Disponible en: [http://lafaimexpliquee.org/La\\_faim\\_expliquee/S.A.\\_definiciones.html](http://lafaimexpliquee.org/La_faim_expliquee/S.A._definiciones.html).
46. Gutiérrez FW, Quispe M, Valenzuela L, Contreras G, Zaldívar J. Utilización de la proteína dietaria por alevinos de la gamitana, *Colossoma macropomum*, alimentados con dietas isocalóricas. *Revista Peruana de Biología*. 2010; 7(2).
47. Gutierrez FW, Quispe MyVL. Efecto ahorrativo de la proteína usando niveles altos de energía y obtención de la relación óptima energía digerible/proteína digerible en dietas para el crecimiento de *Oreochromis niloticus* (L). *Revista Peruana de Biología*. 2013; 20(3): p. 227-232.
48. Cedeño JA. Alimentación del chame dormitator latifrons con bovinaza y balanceado para mejorar la producción. *Interdisciplinaria Investigación y Saberes*. 2013; 2(2).
49. Cevallos GCT. Efecto del nivel proteico de balanceados comerciales en la dieta de alevines de tilapia (*Oreochromis spp.*). Universidad de Guayaquil. 2021.
50. Alfaro V, Blasco J, Carbonell T, Gutiérrez J, Navarro I, Pagés T, et al. *Fisiología Animal* Florensa A, editor. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2005.
51. Agualsaca Ormazá JG. Adaptación de chame (*Dormitator latifrons* R.) sometido a cautiverio utilizando cuatro niveles de detritus y balanceado en su alimentación. *IASA II*. 2015;; p. 1- 91.
52. Avnimelech Y, Kochba M. Evaluation of nitrogen uptake and excretion by tilapia in biofloc tanks, using N-15 tracing. *Aquaculture*. 2009; 287(1): p. 163-168.
53. Coelho Emerenciano , Martínez Cordova L, Martínez M, Miranda A. Water Quality: Biofloc Technology (BFT): A Tool for Water Quality Management in Aquaculture. 1st

ed. Tutu H, editor. Sudafrica: Intechopen; 2017.

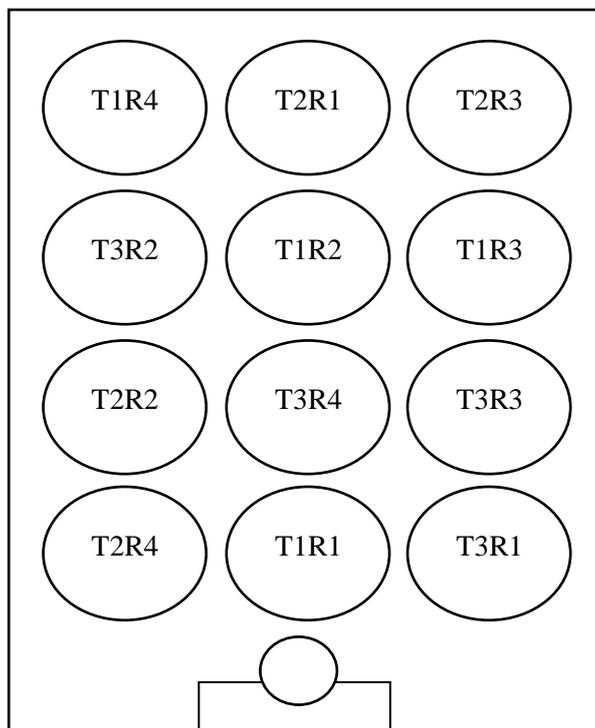
54. Hargreaves JA. Biofloc Production Systems for Aquaculture. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC). 2013;(4503): p. 1-12.

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

**Anexo 1** Adaptación de instalaciones

		
<p>Desagüe de estanque</p>	<p>Desinfección de estanque</p>	<p>Realización de jaula y medida</p>



**Croquis**

## Anexo 2 Compra de alevines y adaptación

		
<p>Compra de alevines</p>	<p>Transporte</p>	<p>Adaptación de alevines al estaque</p>

## Anexo 3 Compra de balanceado

		 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ANÁLISIS GARANTIZADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pirolina (máx.)</td> <td>28.0%</td> </tr> <tr> <td>Grasas (máx.)</td> <td>4.0%</td> </tr> <tr> <td>Fibra (máx.)</td> <td>3.0%</td> </tr> <tr> <td>Carbón (máx.)</td> <td>12.0%</td> </tr> <tr> <td>Humedad (máx.)</td> <td>11.0%</td> </tr> </tbody> </table>	ANÁLISIS GARANTIZADO		Pirolina (máx.)	28.0%	Grasas (máx.)	4.0%	Fibra (máx.)	3.0%	Carbón (máx.)	12.0%	Humedad (máx.)	11.0%
ANÁLISIS GARANTIZADO														
Pirolina (máx.)	28.0%													
Grasas (máx.)	4.0%													
Fibra (máx.)	3.0%													
Carbón (máx.)	12.0%													
Humedad (máx.)	11.0%													
<p>Cotización de balanceado</p>	<p>Compra</p>	<p>Tabla nutricional</p>												

#### Anexo 4 Toma de datos

		
<p>Ictiómetro usado para medir longitud</p>	<p>Calibrador para medir ancho</p>	<p>Calibrador para medir alto</p>
		
<p>Balanza digital para peso</p>	<p>Peachimetro para medir pH y temperatura</p>	<p>Oxigenometro para medir el oxígeno</p>

## Anexo 5 Distribución e instalaciones

		
Ubicación Finca La María	Estanque y jaulas	Estanque y jaulas

## Anexo 6 Análisis de varianza

### Peso

Variable	N	R2	R2Aj	CV
GproS	12	0,55	0,45	3

Cuadro de Análisis de la Varianza SC tipo III

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo		0,13	2	0,06	5,56	0,0268
TRAT		0,13	2	0,06	5,56	0,0268
Error		0,1	9	0,01		
Total		0,23	11			

## Longitud

Variable	N	R2	R2Aj	CV
GproS	12	0,55	0,45	3

Cuadro de Análisis de la Varianza SC tipo III

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo		0,01	2	0,0033	3	0,1004
TRAT		0,01	2	0,0033	3	0,1004
Error		0,01	9	0,0011		
Total		0,02	11			

## Ancho

Variable	N	R2	R2Aj	CV
GproS	12	0,1	0	34,99

Cuadro de Análisis de la Varianza SC tipo III

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo		0,0017	2	0,00083	0,5	0,6224
TRAT		0,0017	2	0,00083	0,5	0,6224
Error		0,02	9	0,0017		
Total		0,02	11			

## Alto

Variable	N	R2	R2Aj	CV
GProS	12	0,1	0	18,84

Cuadro de Análisis de la Varianza SC tipo III

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo		0,0017	2	0,01	0,5	0,6224
TRAT		0,0017	2	0,01	0,5	0,6224
Error		0,02	9	0,02		
Total		0,02	11			