UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIA

CARRERA DE INGENIERÍA EN ACUICULTURA Y PESQUERÍAS

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL CHAME, *"Dormitator latifrons" (Richardson),* EN UN CULTIVO INTENSIVO EN AGUAS ESTUARINAS UTILIZANDO NUCLEÓTIDOS COMO DIETA COMPLEMENTARIA

TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERIO EN ACUICULTURA Y PESQUERÍAS

AUTORES:
MOGRO ALVARADO DAVID MOISES

MOGRO ORMAZA JOSE EDUARDO

DIRECTOR:

Dr. RODOLFO PEDROSO SOSA. DVM. PhD. Dr. Cs.

BAHÍA DE CARÁQUEZ 2015

DEDICATORIA

"Nunca consideres al estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber

Albert Einstein

Esta tesis se la dedico primeramente a Dios, quien me guía por el buen camino, y me brinda fuerza para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentan, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia por quienes soy lo que soy.

A mi padre **Dr. Carlos Julián Mogro (+)**, por su apoyo incondicional, sus sabios consejos que me permitieron seguir adelante durante toda la etapa de formación.

A mi madre **Licda. Daysi Ormaza Sabando** por su compresión, sus exigencias, amor y sobre todo su ayuda en los momentos más difíciles

Ellos me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia y mi coraje para seguir siempre adelante muchas gracias.

JOSÉ EDUARDO MOGRO ORMAZA

DEDICATORIA

Gracias a esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño está tesis se las dedico a ustedes:

Mamá Alicia

Papá Marcelo

Hermanos Marcelo, Joe, Danny y Alexandra

Mi esposa Ivonne

Y nuestros hijos Aireen y Karim

Siempre hay que tratar de ser el mejor, pero nunca creerse el mejor

Juan Manuel Fango

DAVID MOISÉS MOGRO ALVARADO

AGRADECIMIENTO

Primeramente a ***DIOS***, por brindarnos su bendición y acompañarnos a lo largo de este proceso.

Nuestros más amplios agradecimientos a la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Veterinarias y en especial a la Carrera de Ingeniería en Acuicultura y Pesquerías que nos facilitaron sus instalaciones para realizar esta investigación.

Con gratitud a la Bióloga María Laura García, M Sc, vicedecana de la escuela de la carrera, que gracias a su apoyo y coordinación brindada para el desarrollo de esta investigación.

Finalmente expresamos nuestros agradecimientos a quienes estuvieron vinculados de alguna manera en este proyecto de investigación, por compartir durante la etapa de investigación conocimientos experimentales y arduos trabajos de campo.

JOSÉ EDUARDO MOGRO O. ***DAVID MOISES MOGRO A.***

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

En calidad de Director de Tesis:

CERTIFICO

Que la presente investigación cuyo tema es "**EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL CHAME, *"Dormitator latifrons" (Richardson),* EN UN CULTIVO INTENSIVO EN AGUAS ESTUARINAS UTILIZANDO NUCLEÓTIDOS COMO DIETA COMPLEMENTARIA"** cumple a satisfacción con los requisitos establecidos por la Universidad Técnica de Manabí, por lo que puede ser presentada para su revisión y defensa.

Que el presente trabajo es de propiedad intelectual de los autores de esta tesis: José Eduardo Mogro Ormaza y David Moisés Mogro Alvarado, verificando el estricto cumplimiento del proceso de realización, revisión y validación del mismo.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Bahía de Caráquez, Abril de 2015

_____

Dr. RODOLFO PEDROSO SOSA, DVM. PhD. Dr. Cs.

DIRECTOR DE TESIS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
CARRERA DE ACUICULTURA Y PESQUERÍAS

TESIS DE GRADO

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL CHAME, *"Dormitator latifrons" (Richardson),* EN UN CULTIVO INTENSIVO EN AGUAS ESTUARINAS UTILIZANDO NUCLEÓTIDOS COMO DIETA COMPLEMENTARIA"

Sometida a la consideración del Tribunal de Revisión y Evaluación y legalizada por el Honorable Consejo Directivo como requisito previo la obtención del título de:

INGENIERO EN ACUICULTURA Y PESQUERIAS

Aprobada:

DR. PABLO ZAMBRANO R.
DECANO/F.C.V.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL
DE REVISION Y EVALUACION

DR. RODOLFO PEDROSO S.
DIRECTOR DE TESIS

Ab. DANIEL CADENA M.
ASESOR JURÍDICO (E) F.C.V.

BLGA. MARJORIE IDROVO V. M. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

LCDO. PATRTICIO PANTA. M. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. JUAN CARLOS VELEZ CH. M. Sc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

RECONOCIMIENTO DE AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Las ideas y contenidos del presente estudio son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Para constancia firman los autores.

Bahía de Caráquez, Abril de 2015.

José Eduardo Mogro O.	**David Moisés Mogro A.**

INDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ANTECEDENTE Y JUSTIFICACIÓN 3

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4

4. OBJETIVOS 5

4.1. OBJETIVO GENERAL 5

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 5

4. MARCO TEORICO 6

4.1. Características Generales del Chame 6

4.2. Características Morfológicas del Chame 6

4.3. Clasificación Taxonómica 7

4.4. Nombres Comunes del Chame (*Dormitator latifrons).* 7

4.5. Hábitat 8

4.6. Requerimientos de Medio Ambiente 8

4.6.1. Factores Abióticos 8

4.6.2. Factores Bióticos 9

4.7. Distribución geográfica del chame 10

4.7.1. Países en los que se encuentra el *Dormitator latifrons.* 11

4.7.2. Distribución en el Ecuador 11

4.8. Alimentación 12

4.9. Aspectos Reproductivos 13

4.10. Importancia del Chame 13

4.11. Sistemas de Cultivo del chame. 14

4.12. Sistemas de Producción 14

4.13. Parámetros de Calidad del Agua 15

4.13.1. Temperatura: 16

4.13.2. pH: 16

4.13.3. Salinidad: 16

4.13.4. Oxígeno Disuelto: 17

4.13.5. Amonio 17

4.13.6. Nitritos. 17

4.13.7. Nitratos. 18
4.13.8. Fosforo. 18
4.14. NUCLEÓTIDOS 19
4.14.1. Introducción 19
4.14.2. Definición 19
4.14.3. Importancia en la dieta 19
4.14.4. Importancia para el sistema inmune 20
4.14.5. Importancia en la alimentación animal 20
4.14.6. Rasgos y Beneficios 20
4.14.7. Dosificación de Nucleótidos en Peces y Camarón. 21
4.14.8. Nucleótidos en forma Comercial. 22
4.14.9. Estudios realizados con Nucleótidos en otras especies. 22
4.14.10. Estudios realizados con Nucleótidos en otras especies. 23
5. HIPOTESIS 24
6. VARIABLES 25
7. DISEÑO METODOLOGICO 26
7.1. Tipo de Estudio. 26
7.2. Descripción del Área de Estudio 26
7.3. Métodos 26
7.3.1. Unidades Experimentales (UE). 26
7.3.2. Preparación de las Unidades Experimentales 28
7.3.3. Adquisición de Chames. 29
7.3.4. Manejo del Cultivo 29
7.3.5. Crecimiento 32
7.3.6. Supervivencia 33
7.3.7. Conversión Alimenticia 33
7.3.8. Análisis Clínicos 34
7.3.9. Parámetros Físicos – Químicos del Agua. 34
7.3.10. Análisis Estadísticos 35
8. EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS. 35
8.1. Equipos 35

8.2. Materiales 35
8.3. Recursos 36
8.3.1. Técnicos 36
8.3.2. Humanos 36
9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 37
9.1. Crecimiento. 37
9.1.1. Peso Total. 37
9.1.2. Longitud Total. 38
9.2. Parámetros de producción. 39
9.3. Análisis Clínico Externo de los Chames 40
9.4. Crecimiento Específico. 41
9.5. Resultados obtenidos en Prueba t-test para dos muestras independientes 42
9.6. Parámetros Físicos - Químicos del Agua del Cultivo de Chame. 43
9.6.1. Temperatura. 43
9.6.2. Salinidad 44
9.6.3. Potencial de Hidrógeno 45
9.6.4. Oxígeno Disuelto 46
9.7. Parámetros Químicos del Agua del Cultivo de Chame. 47
9.7.1. Fosfato (PO_4) 47
9.7.2. Nitritos (NO_2^N) 48
9.7.3. Nitratos (NO_3) 49
9.7.4. Amonio (NH_3) 50
9.7.5. Sulfuro (S^2) 51
10. DISCUSIÓN 52
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 54
11.1. Conclusiones. 54
11.2. Recomendaciones 55
12. PRESUPUESTO 56
13. CRONOGRAMA 57
14. BIBLIOGRAFIA 58
ANEXOS 64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nombres Comunes del Chame……7
Tabla 2. Flora acompañante en el hábitat del chame…….9
Tabla 3. Fauna acompañante en el hábitat del chame…….....10
Tabla 4. Países en los que se encuentra el Chame……...……..……11
Tabla 5. Dosificación de los nucleótidos en peces y camarón…….....21
Tabla 6: Promedios mensuales del peso total en (g) de los chames durante el cultivo……..……37
Tabla 7: Promedios mensuales de longitud total en (cm) de los chames durante el cultivo…….…….38
Tabla 8: Parámetros de producción intensiva de chame en aguas estuarinas utilizando nucleótidos como dieta complementaria cultivados entre enero – abril 2015…….40
Tabla 9: Crecimiento Especifico promedio mensual de los chames durante el cultivo…….….41
Tabla 10: Comparación de la Tasa de Crecimiento y Peso Ganado de los chames en las piscinas durante el cultivo…….……..42
Tabla 11: Temperatura promedio mensual del agua de las piscinas durante el cultivo….……..……...43
Tabla 12: Salinidad promedio mensual del agua de las piscinas durante el cultivo.…….……....44
Tabla 13: Potencial de Hidrogeno promedio del agua de las piscinas durante el cultivo……..……..…...……...45
Tabla 14: Oxígeno Disuelto promedio del agua de las piscinas durante el cultivo….…….....……46
Tabla 15: Concentración de Fosforo promedio del agua de las piscinas durante el cultivo……..……...……....47
Tabla 16: Concentración de promedio del agua de las piscinas durante el cultivo….…….……48
Tabla 17: Concentración de Nitratos promedio del agua de las piscinas durante el cultivo……....……..49
Tabla 18: Concentración de Amonio promedio del agua de las piscinas durante el cultivo……. ……....50
Tabla 19: Concentración de Sulfuro mensual del agua de las piscinas durante el cultivo……. …….51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución Geográfica del Chame……10

Figura 2. Peso Total en (g) de los chames durante el cultivo……..37

Figura 3. Longitud Total en (cm) de los chames durante el cultivo……..…..38

Figura 4. Crecimiento Específico de las piscinas durante……..41

Figura 5. Temperatura de las piscinas durante el cultivo……43

Figura 6. Salinidad de las piscinas durante el cultivo…….44

Figura 7. Potencial de Hidrogeno de las piscinas durante el cultivo……...……..45

Figura 8. Oxígeno Disuelto de las piscinas durante el cultivo……46

Figura 9. Concentración de Fosforo de las piscinas durante el cultivo……..47

Figura 10. Concentración de Nitritos de las piscinas durante el cultivo…….48

Figura 11. Concentración de Nitratos de las piscinas durante el cultivo……49

Figura 12. Concentración de Amonio de las piscinas durante el cultivo……50

Figura 13. Concentración de Sulfuro de las piscinas durante el cultivo…….51

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía.1. Piscina 1 de engorde……...27

Fotografía. 2 Piscina 2 del engorde…….27

Fotografía 3. Blower de 1.5 HP……28

Fotografía 4. Instalacion de Tuberías……....28

Fotografía 5. Gavetas de traslado de los chames……..29

Fotografía 6 y 7. Siembra de las piscinas…….…30

Fotografía 8. Alimentación al Boleo……30

Fotografía 9. Adicionando Nucleótidos……30

Fotografia 10. reflujos de las piscina…….31

Fotografia 11. recambio total de las piscinas……31

Fotografía 12. Medición de los Chames……32

Fotografía 13. Pesaje de los Chames…….32

Fotografía 14. Equipo y procesamiento de las muestras de agua de las piscinas…….……....34

Fotografía 15. Recibiendo los ejemplares……66

Fotografía 16. Realizando la Siembra……..66

Fotografía 17. Recambiando el agua de las Piscinas…….…...67

Fotografía 18. Productos y Realizando la alimentación……....67

Fotografía 19. Quit de Parámetros Físicos……..……..68

Fotografía 20. Recolección de Muestras……..…….68

Fotografía 21. Pesando, midiendo y revisando los ejemplares…….....69

Fotografía 22. Realizando Análisis Químico del Agua……..……..69

Fotografía 23. Realizando La Cosecha……...……...70

RESUMEN

Se evaluó el crecimiento del chame, "*Dormitator latifrons*" (Richardson) en un cultivo intensivo en aguas estuarinas utilizando nucleótidos como dieta complementaria desde enero hasta abril del 2015. Se utilizaron 1.200 chames separados en dos piscinas a una densidad de 8,45 peces/m^2 alimentados con balanceado de camarón con 22% de proteínas y nucleótidos. Se realizaron biometrías quincenales para determinar tasas de crecimiento en longitud y peso de los chames, sobrevivencia y factor de conversión alimenticia (FCA). Se registraron diariamente parámetros físicos-químicos del agua del cultivo como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH y quincenalmente nitrito, nitrato, amonio, fosfato y sulfuro de hidrogeno. No existieron diferencias significativas en el crecimiento de los peces entre las dos dietas suministradas en las piscinas con una sobrevivencia del 100% y FCA en la P1 de 1,94 y P2 de 1,89. Los parámetros físicos – químicos del agua estuvieron dentro del rango permisible para el cultivo del chame.

Summary

Chame growth, "Dormitator latifrons" (Richardson) in an intensive cultivation in estuarine waters was evaluated using nucleotides as a complementary diet in January 1200 and April 2015. Two separate pools at a density of 8.45 m2 were used fed chames shrimp with balanced 22% protein and nucleotide. Fortnightly biometrics were performed to determine rates of growth in length and weight of chames, survival, feed conversion factor. Physical-chemical crop water as temperature, salinity, dissolved oxygen and pH parameters and fortnightly nitrite, nitrate, ammonium, phosphate and hydrogen sulfide were recorded daily. There were no significant differences in growth between the two diets fish in pools supplied with a survival of 100% and FCA in the P1 and P2 1.94 1.89. Physical - chemical parameters of water were within permissible for Chame cultivation, known as a tolerant fish this range.

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DEL CHAME, *"Dormitator latifrons" (Richardson)*, EN UN CULTIVO INTENSIVO EN AGUAS ESTUARINAS UTILIZANDO NUCLEÓTIDOS COMO DIETA COMPLEMENTARIA

1. INTRODUCCIÓN

Para tener una visión más clara de la piscicultura es importante conocer una realidad que preocupa al sector alimenticio mundial, tiene que ver con la alarmante disminución de la pesca de aguas saladas. Algunos expertos sostienen, que en treinta años más la pesca marítima desaparecerá por completo, dando paso a que ciencias como la acuicultura y piscicultura de una manera u otra suplan la falta de alimentos provenientes del mar. Nuevas alternativas de cultivo productos no tradicionales como el Chame se han considerado como una alternativa económica para los camaroneros que podrían aprovechar la infraestructura ya instalada de sus piscinas para cultivar esta especie **(Guadamud y Vera, 2009**).

En Ecuador, el *Domitator latifrons* se cultiva en forma rústica utilizando métodos artesanales que no requieren de mucha infraestructura o inversión, aparece con grandes expectativas de comercialización en zonas donde otros peces no se venden, pues su carne rica en proteínas, y su capacidad de vivir varias horas fuera del agua, favorece el transporte a sitios lejanos a su lugar de captura. El cultivo del Chame tiene algunos avances en la región costa principalmente en la provincia de Manabí en los cantones Chone (Bachillero, San Antonio) Tosagua, Calceta; Atacames y Quininde pertenecientes a la provincia de Esmeraldas; Churute y Taura (provincia del Guayas) **(Delgado, 2010).**

El cultivo de esta especie presenta grandes expectativas que lo ubica como una especie muy interesante para las piscicultura debido a características como: buena aceptación, también por su alimentación baja en la cadena trófica, su resistencia a condiciones ambientales adversas como las grandes fluctuaciones de salinidad, oxígeno disuelto y temperatura, esta última le permite que pueda ser comercializado a grandes distancias y aun así llegar fresco a los lugares de destino. En nuestra zona no se han desarrollado suficientes estudios que permitan el cultivo de esta especie a gran escala en agua salobre y de forma técnica **(Loor, 2000).**

Es por eso que al conocer sus condiciones ambientales y su tolerancia a grandes salinidades, el presente trabajo consistió en un cultivo intensivo en agua salobre

empleando una dieta con nucleótidos como complemento a la dieta, en el área de cultivo de la carrera de Ingeniería en Acuicultura y Pesquería de la UTM - Bahía de Caráquez, para obtener como resultado final un buen ritmo de crecimiento en un periodo corto de tiempo.

2. ANTECEDENTE Y JUSTIFICACIÓN

El *Dormitator latifrons*, se encuentra en aguas dulces, salobres y marinas cercanas a estuarios. Su distribución se extiende a lo largo de la costa del Pacífico, desde el sur de California a través de México y América Central hasta el norte de Perú. Esta es una de las principales especies nativas de la ictiofauna de Ecuador, encontrándosela desde el estuario de San Lorenzo y del río Esmeraldas (provincia de Esmeraldas); delta del río Chone y río Portoviejo (provincia de Manabí); delta del río Guayas (provincia del Guayas) hasta el estuario de Santa Rosa (provincia de El Oro) **(Loor, 2000)**

En ciertos lugares de la costa continental ecuatoriana, la explotación del *D. latifrons* se la realiza en lagunas o "chameras" formadas naturalmente, empleando sistemas de cultivo semi extensivo, alcanzando tallas comerciales a los cuatro u ocho meses de iniciado el cultivo, y casi generalmente, sin ningún tipo de control técnico ni suplemento alimenticio **(Guadamud y Vera, 2009).**

La provincia de Manabí se ha constituido en una zona de alta producción de chame, zona donde este pez es apreciado por las familias campesinas quienes lo explotan y consumen de diferentes maneras. Por lo que es necesario iniciar estudios sobre aspectos biológicos del *D. latifrons*, ya que de todas las especies de peces cultivados en agua dulce, esta especie en particular presenta condiciones excepcionales por su buen crecimiento, su dieta herbívora y su capacidad de adaptarse a condiciones ambientales artificiales, como las de un estanque de cemento o condiciones ambientales naturales como las que ocurren en un estanque de tierra. En la actualidad existen muy pocos países, que han realizado estudios relacionados al cultivo del *D. latrifons* en estanques, empleando especímenes capturados en su ambiente natural **(Alvarado, 2002).**

El cultivo de chames en altas concentraciones de salinidad no se realiza en esta zona, por ello el presente trabajo aporta con resultados positivos que beneficien al sector acuícola y a los habitantes de esta zona, para que se interesen en esta especie y realicen cultivos para propósitos de producción acuícola sostenible.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad en nuestra zona no se han realizado cultivos intensivos de chame en aguas estuarinas, que nos permita obtener información de los requerimientos y técnicas necesarias para este sistema de cría, con el propósito de difundir y fomentar la producción de esta especie que se perfila como una alternativa rentable por ser una especie nativa de fácil manejo, adaptabilidad y comercialización.

De acuerdo con **Centeno y Reyes (2009),** existen escasos datos sobre los requerimientos de proteínas en las dietas de esta especie y en la mayoría de las investigaciones realizadas se sitúa esta cifra en un 30%. No existen datos referentes al cultivo de chame en condiciones de aguas salobres.

Por lo antes mencionado se formuló la siguiente pregunta.

¿Un cultivo intensivo de chame en aguas estuarinas, adicionando nucleótidos a la dieta, permiten obtener una mejor tasa crecimiento en peso y longitud?

4. OBJETIVOS.

4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el crecimiento en peso y longitud del chame, (*Dormitator latifrons)*, en un cultivo intensivo en aguas estuarinas empleando nucleótidos como dieta complementaria.

4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar el crecimiento (longitud total, peso total y tasa específica de crecimiento) de los chames en cada estanque, con el uso de nucleótidos versus dieta estándar.

- Determinar la tasa de supervivencia en los diferentes tratamientos.

- Monitorear los parámetros físico – químicos del agua del cultivo

4. MARCO TEORICO

4.1.Características Generales del Chame

La especie *Dormitator latifrons* tiene un cuerpo robusto, cabeza ancha, boca oblicua, el maxilar alcanza el borde anterior de los ojos; las aletas pectorales y caudales tienen el borde redondeado; las aletas ventrales son unidas, sobre la base de cada una de las aletas pectorales presentan un punto negro; las aletas dorsales y anales son claras con puntos negros. Por la constitución anatómica de su tracto digestivo y por el tipo de alimentación que consiste en raíces de plantas acuáticas, fitoplancton y detritos orgánicos, es considerado como un pez tipo filtrador, iliófago y herbívoro, con un alto poder de conversión alimenticia y bajo costo para el productor al no tener que alimentarlos con preparados especiales como balanceados. Se considera que el Chame es sexualmente maduro a partir de los 15 cm de longitud. La época de reproducción es desde el mes de febrero a junio, encontrándose los picos más altos de reproducción en marzo y abril. El pez es capaz de sobrevivir hasta 72 horas fuera del agua, "lo que gusta mucho a los clientes" **(Jiménez y Espín, 2010).**

4.2. Características Morfológicas del Chame

Radios dorsales VII + I, 8-9, 2da dorsal con base corta; radios anales I, 9-10; las pélvicas bien separadas; escamas de la línea lateral 30-34; cabeza escamada; cuerpo alto (altura alrededor de 3.0 en la longitud estándar); boca ligeramente oblicua, el maxilar alcanza el nivel del frente del ojo; mandíbula inferior un poco saliente; cabeza ancha y plana dorsalmente; ojos a los lados. Color café a púrpura, cerca de 7-8 barras angostas (del diámetro de una escama) oblicuas en la parte superior de los costados; una barra oscura debajo el ojo; costado de la cabeza con varias franjas café oscuras; una mancha azul prominente, como "oreja", detrás del borde superior del opérculo; la base de la pectoral con una barra oscura; la segunda aleta dorsal y la aleta anal con filas de manchitas **(Gómez y Saltos 2011).**

4.3. Clasificación Taxonómica.

Según **Jiménez y Espín (2010),** la clasificación taxonómica del Dormitator latifrons es la siguiente:

Phylum: *Craneata*

Subphylum: *Gnasthostomata*

Serie *Pises*

Clase *Teleóstea*

Subclase *Actinopterygii*

Orden *Perciforme*

Familia *Eleotridae*

Género *Dormitator*

Especie *Dormitator latifrons*

4.4. Nombres Comunes del Chame (*Dormitator latifrons)*.

En la tabla uno podemos apreciar los nombres comunes del *Dormitator latifrons* en los diferentes países donde también se los encuentra.

Tabla 1. Nombres Comunes del Chame

Nombre común	Se Utiliza en	Nombre Oficial de Comercio
Pacífico Grasa cama	México	No
Pacífico Grasa cama	EEUU	No
Camote del Pacífico	España	No
Chalaco	Colombia	No
Chame	Ecuador	No
Pocoyo	Costa Rica	No
Dormilón	Costa Rica	No

Fuente: *Pacific Fat Sleeper – Discover Life.mht*

4.5. Hábitat

Según **Alvarado (2002)** el *Dormitator latifrons* se lo encuentra en estuarios, aguas estancadas y sistemas lagunares cercanas al océano, dado a su habilidad para sobrevivir periodos largos fuera del agua se ha movilizado a lagunas y estanques naturales en toda la costa pacífica del México y ahora, en Centroamérica.

También habita en playas, ríos, ciénagas, esteros y manglares de fondo suave (fango, arena, grava,). Es una especie solamente costera; Solamente Costera y de aguas continentales **(Gomez y Saltos 2011)**.

Biotopo: Habitan es aguas tanto turbias como cristalinas invadidas de taninos y materia orgánica (vegetación es descomposición y viva) **(Alvarado, 2002).**

4.6.Requerimientos de Medio Ambiente

Es necesario y de vital importancia tener en cuenta y conocer los diferentes requerimientos ambientales, ya que de esto dependerá el éxito que tenga el cultivo. Aunque, la característica más sobresaliente del *Dormitator latifrons* es su alta resistencia fisiológica, ostensible en su capacidad para sobrevivir en ambientes deficientes de oxígeno y resistir variaciones notables de salinidad y temperatura.

4.6.1. Factores Abióticos

Según **Coba y Herrera (2009)** los factores abióticos en un cultivo de chame son:

- Oxígeno disuelto en el agua: 0 – 8,55 mg/L
- Temperatura máxima: 30 °C
- Temperatura mínima: 21 ° C
- Salinidad: 0- 50 UPS
- pH: 6,4 – 9,4

4.6.2. Factores Bióticos

Estos factores incluyen la flora y fauna acompañante en el hábitat del chame como se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Flora acompañante en el hábitat del chame

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
Alismataceae	*Echinodorus bracteatus*
Araceae	*Pistia stratiotes*
Asteraceae	*Egletes sp.*
Ceratophyllaceae	*Ceratohylium sp.*
Cyperaceae	*Scirpus sp.*
Limnocharitaceae	*Limnocharis flava*
Limnocharitaceae	*Hydrocleis nymphoides*
Mimosaceae	*Neptunia sp.*
Najadeceae	*Najas sp.*
Nympheaceae	*Nymphaea sp.*

Fuente: Alvarado, 2002

- **Fauna acompañante:** La mayoría de los peces que acompañan al chame se encuentran divididos en dos grupos: peces de agua dulce y peces del estuario, que se detallan a continuación en la tabla 3.

Tabla 3. Fauna acompañante en el hábitat del chame

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Eleotridae	*Dormitator latifrons (Richardson)*	Chame
Eleotridae	*Gobiomorus maculatus (Gunther)*	Guabina
Eleotridae	*Eleotris picta (Kner)*	Odola
Engraulidae	*Anchoa spinifer (Cuvier)*	Pinchaguilla
Cyprinodontidae	*Poecilia sphenops (Gunther)*	Millonaria
Characidae	*Hoplias microlepis (Gunther)*	Guanchinche
Carangidae	*Oligoplites mundus (Jordan y Starks*	Raspabalsa
Centropomidae	*Centropomus nigrescens (Gunther)*	Robalo
Gerridae	*Diapterus peruanus (Cuvier)*	Mojarra
Mugilidae	*Mugil curema (Valenciennes)*	Lisa
Batrachoididae	*Daector dowi (Jordan)*	Bruja

Fuente: Alvarado, 2002

4.7. Distribución geográfica del chame

Las distribución geográfica del chame se lo encuentra en las siguientes coordenadas de ubicación 41 °N – 0 °S, como se lo puede observar en la figura #1.

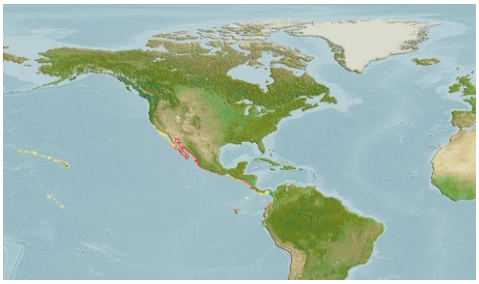

Figura 1: Distribución Geográfica del Chame
Fuente: Pacific fat sleeper

Clima de las zona donde habita: Templado Norte (provincia de California y/o norte del Golfo de California); subtropical norteño (provincia de Cortez + Brecha de Sinaloa); tropical norteño (provincia Mejicana hasta Nicaragua); ecuatorial (Costa Rica hasta Ecuador + Galápagos) **(Gomez y Saltos 2011).**

4.7.1. Países en los que se encuentra el *Dormitator latifrons.*

El *Dormitator latifrons* no solo es una especie nativa de nuestro país, también se lo encuentra como especie nativas en otros países de América Latina. Como se detalla en la tabla 4.

Tabla 4. Países en los que se encuentra el Chame

PAIS	ABB	CONDICION JURIDICA Y SOCIAL
Colombia	COL	NATIVAS
Costa Rica	CRI	NATIVAS
Ecuador	ECUS	NATIVAS
El Salvador	SLV	NATIVAS
México	MX	NATIVAS
Honduras	HND	NATIVAS
Guatemala	GTM	NATIVAS
Panamá	PAN	NATIVAS
Perú	PER	NATIVAS
EEUU	EEUU	NATIVAS

Fuente: Pacific fat sleeper

4.7.2. Distribución en el Ecuador

En nuestro país, el *Dormitator latifrons* se encuentra ampliamente distribuido en los estuarios del litoral. En las provincias de Esmeraldas (estuario de río Esmeraldas); Manabí (río Chone, río Portoviejo, en zonas colindantes con el cantón Chone, Calceta, Tosagua, Pedernales, Charapotó, Barquero, Simbocal); Guayas (márgenes del Estero Salado, río Guayas, y muy escasamente, en el río Babahoyo y Vinces); y El Oro en el estuario de Santa Rosa (**Alvarado, 2002**).

4.8. Alimentación

Dentro de los aspectos importantes que se debe estudiar de esta especie encontramos el conocimiento de sus hábitos alimenticios, el tipo de alimento y el poder de conversión del alimento consumido. El chame es un omnívoro ya que puede alimentarse de anélidos, copépodos, micro fauna. La intensidad de alimentación de esta especie es muy alta durante toda su vida. Tiene una gran ventaja ecológica, ya que puede transformar la energía del detritus en energía asimilable para otros niveles tróficos superiores donde se ubican otros peces, aves acuáticas y el hombre. Algunos cultivadores también incorporan como alimento para los chames, pasto picado o estiércol sobre la columna de agua, como también plantas acuáticas de cuyas raíces y restos se alimenta el chame **(Vásquez-Soto *et al.*, 2011).**

Según **Haz (2002)** analizando el contenido estomacal del chame se demuestra que su dieta se basa en tres categorías de alimento:

1. **Organismos identificados:** De las cuales se notan algas microscópicas (diatomeas, clorofitas, crisófitas, euglenofitas), rotíferos, copépodos.

2. Restos Vegetales: Principalmente fibras vegetales provenientes de plantas acuáticas comunes en su hábitat (lechuga de agua *Pistia stratoiotes L.*, jacinto de agua *Eichhornia crasssipes*, chorro *Ceratophyllum sp.*)

3. Materia no determinada: Se han encontrado organismos que podrían ser restos de larvas de insectos pero que no han sido identificados con seguridad. También se encuentran en cantidades considerables restos de materia orgánica (detritus) y de materia inorgánica que se puede encontrar en el agua

4.9. Aspectos Reproductivos

Durante el cortejo, el macho tiene movimientos circulares ascendentes alrededor de la hembra y por momentos se observan movimientos contráctiles del cuerpo. Presenta comportamiento territorial no dejando acercarse a ningún otro macho. Cuando la hembra trata de alejarse, él la atrae al lugar anterior. Por su parte, la hembra también presenta pequeños movimientos circulares muy cercanos a la pared del estanque, la papila genital rastrea el sustrato más cercano con movimientos vibrátiles y la cabeza se mantiene generalmente dirigida hacia abajo, en el momento del desove, aproximadamente dos horas después de iniciado el cortejo, la hembra comienza a liberar sobre el sustrato a los óvulos que salen en grupos como listones, algunos no logran adherirse al sustrato y flotan en la columna de agua. La hembra no deja que el macho se acerque, rechazándolo con golpes de cabeza una vez que la hembra se ha retirado, el macho se acerca al lugar de puesta y con movimientos vibrátiles de la papila genital expulsa el semen sobre los huevos. No se ha observado si la hembra expulsa todos los óvulos, se estima que los ovarios de una hembra de chame sexualmente madura y en fase de crecimiento poseen un promedio de seis millones de huevos **(Haz, 2002).**

4.10. Importancia del Chame

El chame ha sido indicado como una especie muy importante por su rol ecológico en la transformación del detritus en energía asimilable por niveles tróficos superiores. En el sistema lagunar costero de Guerrero, México, el chame compite con otros peces detritívoros como son *Mugil curema, M. cephalus, Gobionellus microdon, Eleotris pictus y Gobiomorus maculatus.* **(FAO, 2010).**

4.11. Sistemas de Cultivo del chame.

Haz (2002) menciona que las "chameras" son estanques de agua y pueden ser de tres tipos:

1. **Natural:** Corresponden, en general, a las tierras bajas que se inundan durante el invierno por el río o por las lluvias. El agua queda retenida mucho tiempo, y a veces hasta fines de verano.
2. **Mixtas:** Se forman aprovechando la topografía del terreno y se complementan con una mínima construcción y/o dragado, con el fin de establecer superficies regulares. Adicionalmente se utilizan bombas para mantener el nivel del agua.

3. Artificial: Son establecidas en terrenos fértiles y demandan el levantamiento de muros o excavaciones del terreno. Además son adecuadas con canales, compuertas de entrada y una salida del agua para el llenado y vaciado de la piscina.

Las chameras a orillas del río o cerca del estuario no necesitan ser sembradas, los peces entran directamente de los ríos que se desbordan, aquí se colocan cercos de bambú para evitar que los peces escapen nuevamente al río, son mantenidos así hasta la cosecha.

Las semillas para las chameras mixtas y artificiales las proveen pescadores que la obtienen en los estuarios y también en los canales de drenaje y reservorios de las camaroneras.

4.12. Sistemas de Producción

Los sistemas de producción de peces varían desde sencillos a muy complejos; los sistemas de manejo sencillo se caracterizan por poco control sobre la calidad del agua, el valor nutricional del alimento y por producciones bajas. Los sistemas de cultivo tradicionales son: extensivo, semi-intensivo, intensivo y súper intensivo **(Saavedra, 2006).**

Extensivo: Este tipo de cultivo se desarrolla por lo general con muy baja inversión, en donde se espera proporcionar a la población un alimento de bajo costo tampoco es

importante la talla final del pez, en tanto alcance tamaño comercial; y mucho menos el tipo de alimento utilizado en su producción. En este sistema se utilizan densidades de 0,5 a 3,0 peces/m^2 **(Saavedra, 2006).**

Semi-Intensivo:

En este sistema de producción se utilizan estanques de 0,5 a 3 hectáreas con recambios de agua del 15 al 30% diario de todo el volumen del estanque y se utilizan aireadores (Figura 10), dependiendo del grado de intensidad de siembra del sistema se utilizan desde 2 a 12 HP por hectárea. Las densidades utilizadas son muy variables y se encuentran en el rango de 4 a 15 peces /m2 obteniendo una producción en el rango de 20 a 50 ton/ha/año **(Saavedra, op cit.).**

Intensivo:

En este sistema se utilizan estanques pequeños de 500 a 1000 m2 con alto recambio de agua (recambios de 250 a 600 L/seg). Las densidades de siembra de los peces se encuentran en el rango de 80 - 150 peces/m^3, lo que equivale a cargas máximas de hasta 90 kg/m^3. Para el éxito del cultivo bajo este sistema es sumamente importante la cantidad y calidad del agua suministrada a los peces; así como el cuidado y atención que se le debe proporcionar al sistema **(Saavedra 2006).**

4.13. Parámetros de Calidad del Agua

La calidad del agua establece un conjunto de condiciones, entendidas como los niveles aceptables que deben cumplirse para asegurar la protección del recurso hídrico y la salud de la población de un territorio dado.

La determinación de los parámetros de calidad de agua debe a realizarse en base a criterios físicos, químicos y biológicos, que consideran la dinámica de los procesos y elementos que lo afectan, así como la capacidad del recurso o del ecosistema para soportar presiones y del poder de su autodepuración. Estos parámetros de calidad se fijan de manera diferenciada, de conformidad con los diversos usos a los que se va a destinar el recurso **(PROSAP, 2010).**

4.13.1. Temperatura:

La temperatura del agua es una variable importante de los cultivos. Este parámetro físico influye en forma directa sobre todos los procesos fisiológicos (respiración, alimentación, aprovechamiento del alimento, crecimiento y reproducción). Los peces son animales poiquilotermos (su temperatura corporal depende de la temperatura del medio) y altamente termófilos (dependientes y sensibles a los cambios de la temperatura), la temperatura puede actuar de forma directa produciendo un choque térmico generando una condición de estrés con consecuencias energéticas o inmunológicas **(Álvarez y Alvarez, 2015)**.

4.13.2. pH:

Es un parámetro de gran importancia para determinar la calidad del agua, debido a que el rango en el cual se desarrollan los procesos de tratamiento biológicos del agua corresponde a un intervalo estrecho y crítico (5,5 – 9,5), aunque algunos organismos pueden vivir en valores extremos. Además el pH del agua se ve afectada por la toxicidad de determinados productos químicos **(Alvarez y Alvarez, 2015)**.

4.13.3. Salinidad:

La salinidad es una propiedad importante de aguas industriales usadas y de cuerpos de aguas naturales. Originalmente este parámetro se concibió como una medida de la cantidad total de sales disueltas en un volumen determinado de agua. Dado que la determinación del contenido total de sales requiere de análisis químicos que consumen mucho tiempo. Se utilizan en substitución de métodos indirectos para estimar la salinidad. Se puede determinar la salinidad de un cuerpo de agua a base de determinaciones de: conductividad, densidad, índice de refracción o velocidad del sonido en el agua **(Centeno y Reyes, 2009).**

4.13.4. Oxígeno Disuelto:

El oxígeno disuelto (OD) es la cantidad de oxígeno que está disuelto en el agua, es el parámetro más importante para la respiración de los organismos, dependiendo de otros factores como la temperatura, altitud, actividad biológica, etc. **(Alvarez y Alvarez, 2015).**

4.13.5. Amonio

El amonio no ionizado es un parámetro muy importante para la buena producción de peces y camarones. Bajo condiciones particulares, el amonio no ionizado puede aumentar rápidamente (a través de la acumulación de exceso de alimento, exceso de proteína y amonio excretado) a niveles altos y peligrosos. El amonio existe en dos formas, como iones de amonio (NH_4^+), el cual no es tóxico y como el amonio no ionizado (NH_3), el cual es tóxico. La proporción relativa de uno y el otro depende en la temperatura del agua y el pH. Si el fitoplancton absorbe demasiado CO_2 durante el día, aumentando así el pH a un valor mayor de 8,5, los peces y camarones están expuesto, dependiendo en la concentración de amonio nitrógeno total, a concentraciones altas de amonio no ionizado (NH_3). Niveles hasta de 0,6 ppm (mg/L) de amonio no ionizado pueden ser tóxicos para muchos tipos de peces y camarones, causando irritación de las agallas o branquias y problemas respiratorios **(Mayer, 2012).**

4.13.6. Nitritos.

El nitrito (NO_2^-) es otra forma de compuesto nitrogenado que resulta de la alimentación y puede ser tóxico a camarones y peces. El nitrito es un producto intermediario en la transformación de amonio a nitrato a través de la actividad bacteriana. Los nitritos absorbidos desde el intestino se unen a la hemoglobina en peces y reducen su capacidad de acarrear o transportar oxígeno.

Un aumento en CO_2 puede disminuir el pH a un valor debajo de 6.5, lo que puede llevar a una toxicidad de nitrito a través de la formación del ácido nitroso (HNO_2). A 2 ppm (mg/L) y mayor, el nitrito es tóxico (perjudicial o letal) para muchas especies de peces y camarones **(Mayer, 2012).**

4.13.7. Nitratos.

Es el producto final de la nitrificación y el menos tóxico de los productos nitrogenados. En recirculación se controla por medio del intercambio diario de agua en el sistema **(Centeno y Reyes, 2009).**

4.13.8. Fosforo.

El fósforo es un elemento esencial que todos los peces necesitan para crecer normalmente y para el desarrollo de los huesos, el mantenimiento de la regulación ácidos-bases y el metabolismo de lípidos y carbohidratos. Dietas deficientes en P pueden reducir el apetito, la conversión normal de alimentos y el crecimiento y, en casos extremos, afectar a la formación del esqueleto y causar la muerte, aunque se ha demostrado muchas veces que los peces toman del agua 32 fósforo marcado, se cree que la tasa de absorción es en general muy baja y que los peces recaban el fósforo que necesitan sobre todo de los alimentos. Las necesidades de fósforo de diferentes especies de peces van de 0,29 a 0,90 % de la dieta. Esas cifras, sin embargo, se refieren al fósforo disponible, que varía mucho según las especies, en función de la procedencia de los alimentos que consumen. La mayor parte de los piensos actualmente disponibles para cultivo intensivo de peces son sobre todo de origen animal, como harina de pescado, harina de carne y harina de huesos, y en ellos la mayor parte del fósforo está presente en forma inorgánica y el resto en forma de complejos de P en proteínas, lípidos y carbohidratos **(FAO, 2010).**

4.14. NUCLEÓTIDOS

4.14.1. Introducción

Los nucleótidos participan de funciones fisiológicas y bioquímicas esenciales, incluyendo codificación y desciframiento de información genética, mediadores del metabolismo energético y de señales celulares, como también formando parte de coenzimas, efectores alostéricos y agonistas celulares. La suplementación de dietas con nucleótidos mejora la resistencia de algunos salmónidos frente al desafío a infecciones virales, bacterianas y parasitarias, como también potencian la eficacia en algunas vacunas y la capacidad osmoreguladora de los peces **(Siegel, 2011).**

4.14.2. Definición

Los nucleótidos son compuestos formados por una base nitrogenada y uno o más grupos fosfatos. Los ácidos nucleicos son los responsables del almacenamiento, la transmisión y expresión genética, los nucleótidos no son considerados esenciales, en alguna situación los nucleótidos pueden ser considerados como semi esenciales o esenciales **(Ocaña, 2011).**

4.14.3. Importancia en la dieta

Los nucleótidos presentes en la dieta son importantes puesto que aportan bases y nucleósidos para la síntesis de nucleótidos a través de la vía del salvamento, estimulando también el desarrollo de las vellosidades y de las criptas intestinales.

La falta de nucleótidos en la dieta lleva a que los mismos sean obtenidos a partir de la degradación de aminoácidos presentes en el organismo. Esta vía de obtención de nucleótidos representa un gasto significativo para el organismo, una vez que los aminoácidos dejan de ser utilizados para la síntesis proteica se destinan a la síntesis de nucleótidos **(Ocaña *op cit*.).**

4.14.4. Importancia para el sistema inmune

El sistema inmunológico es un sistema extremadamente dinámico en la eliminación de antígenos. Las células del sistema inmune proliferan de manera muy rápida hacia la producción de clones idénticos. En linfocitos normales, existe una influencia muy grande de nucleótidos para atender la rápida división nucleica que ocurre en respuesta a la estimulación de antígenos. La activación de los linfocitos está acompañada por el aumento de la síntesis de los ácidos nucleicos, teniendo en cuenta que el aumento de la síntesis de novó está minimizada y la de salvamento maximizada, lo que representa una reducción de pérdidas **(Ocaña 2011).**

4.14.5. Importancia en la alimentación animal

Los nucleótidos son cruciales para el mantenimiento del estado de salud de los animales, teniendo en cuenta que durante periodos de crecimiento rápido, desafío sanitario, lesión y estrés, las exigencias de nucleótidos son mayores. Adicionalmente, su uso aumenta la presencia de las bífidas bacterias en el intestino y reduce la presencia de bacterias patogénicas. Además, los nucleótidos también mejoran la maduración y la salud intestinal **(Ocaña *op cit*).**

4.14.6. Rasgos y Beneficios

Se mezcla directamente con el alimento balanceado durante los ciclos de engorde, lográndose incrementos visibles en la tasa de crecimiento semanal. Puede diluirse con aceite de pescado para facilitar la mezcla con el alimento. Los tejidos crecen a partir de la división celular, en cada división celular se requiere de nucleótidos como base para la formación del nuevo ADN. La propia síntesis de nucleótidos requiere de energía y esto puede ser una limitante para la división celular y por ende del crecimiento. Es así que con el aporte se asegura suficiente sustrato para el crecimiento celular. Una cantidad suficiente de nucleótidos circulando en sangre y linfa es necesario para la capacidad de defensa **(Castillo, 2012).**

Castillo (2012) menciona que los beneficios del uso de nucleótidos en las dietas son:

• Mejoramiento del metabolismo energético y del nitrógeno.
• Mejora la morfología intestinal.
• Incremento la respuesta inmunológica.
• Optimización de la función de los tejidos de rápido crecimiento.
• Aumento de la tasa de maduración de las vellosidades intestinales.
• Agente saborizante y de palatabilidad mejorada.
• Reducción de los desórdenes intestinales.
• Mejoramiento de la tasa de crecimiento

4.14.7. Dosificación de Nucleótidos en Peces y Camarón.

La dosificación de los nucleótidos en peces o en camarones depende del peso promedio, que permita ajustar la cantidad de estos a la hora de mezclarlos con el alimento. En la tabla 5 se especifica la dosis de nucleótidos se debe aplicar dependiendo del peso de los organismos.

Tabla 5. Dosificación de los nucleótidos en peces y camarón

Animales de Cría Peso Promedio	Tipo de Mezcla	Dosis	Volumen
Camarón			
0,1 - 3 g.	Alimentos	1- 2 L.	por saco de 40 Kg
4 - 10 g.		1 L.	
11 - 14 g.		1 L.	
15 - 18 g.		0,5 L.	
Peces			
0,15 - 15 g.	Alimentos	3 - 4 L.	por saco de 40 Kg
16 - 50 g.		2,5 - 3 L.	
51 - 150 g.		2 L.	
155 - 450 g.		1 -2 L.	

Elaborada por Castillo, 2012

4.14.8. Nucleótidos en forma Comercial.

Los nucleótidos que son usados en los cultivos de camarón o peces, son de carácter comercial los cuales vienen con sus respectivas especificaciones de uso que le permite al productor escoger en el mercado el que mejor lo convenga económica y productivamente.

A continuación se detalla una lista de nucleótidos comerciales que existen en el mercado.

- **Nucleoforce Shrimps™ :**es un concentrado de Nucleótidos
- **Nucell Aditivo:** formulado para alimento de uso animal
- **Nucleoforces Fish™:** suple las necesidades de los peces,
- **Nucleofish Premium®:** garantiza un mayor crecimiento para los animales

4.14.9. Estudios realizados con Nucleótidos en otras especies.

Castillo (2012) menciona que las dietas enriquecidas con nucleótidos producen una mejora en la supervivencia en larvas del eglefino *(Melanogrammus aeglefinus)*, determinada diez días después de la eclosión, como resultado de un mejor desarrollo del intestino y como consecuencia mejor utilización del alimento. Además los reproductores del eglefino *(Melanogrammus aeglefinus*) alimentados con dietas enriquecidas con nucleótidos tienen una fecundidad relativamente alta.

Martínez y Cubillos (2013) evaluaron el uso de nucleótidos y selenio orgánico, como suplemento alimenticio de reproductores de *Ptererophyllum scalare*, concluyendo que al analizar el efecto de la suplementación con direfrentes niveles de nucleótidos los parámetros reproductivos de *Ptererophyllum scalare*, se mejora el porcentaje de eclosión adicionando el 2,5% de nucleótidos, aumentando la posibilidad de o0btener un mayor número de larvas. De igual manera se aumenta el porcentaje de supervivencia de larvas suplementando el 5% de nucleótidos en la dieta de los reproductores.

4.14.10. Estudios realizados con Nucleótidos en otras especies.

Bonato (2104) menciona que se han realizado algunos estudios en los últimos años para evaluar el efecto de la adición de nucleótidos en la dieta de camarones. Estudiando la adición del 0,2% de nucleótidos en las dietas de *Penaeus monodon*, dando como resultado una significativa mejora en la tasa de conversión de alimento y la disminución en la tasa de mortalidad (38%). También se estudiaron las larvas de camarón alimentadas directamente con nucleótidos y luego las compararon con el valor alimenticio de los nauplios de artemia, en un experimento de dos ciclos de cría, con larvas de *Penaeus monodon*, en el cual la artemia se remplazó completamente por nucleótidos. En comparación con el grupo de artemia, el grupo de nucleótidos tuvo una mejor tasa de supervivencia 7,4% en el primer ciclo y 18,4% en el segundo ciclo, respectivamente. Estos resultados muestran la importancia de la suplementación de nucleótidos en las dietas de camarón, sobre todo en las etapas larvales y juveniles. Los nucleótidos pueden combinar los beneficios nutricionales y sanitarios cuando se añade a los alimentos. La calidad del producto, así como su mezcla y administración adecuada, determinarán los resultados.

Andrino, Serrano y Corre (2013) realizaron un bioensayo que consistió en tres tratamientos con nucleótidos 0,2, 0,4 y 0,6% y un control de 0,0%, obteniendo como resultado a mayor porcentaje de nucleótidos suministrados se presentó una mejor tasa de crecimiento especifico, una mejor conversión alimenticia y un mejor aprovechamiento de las proteínas presentes en el alimento. Así mismo también realizaron una prueba ensayo para determinar el efecto de la adición de los nucleótidos en el alimento sobre la repuesta imune y la resistencia al WSSV síndrome de la mancha blanca. Como resultado se obtuvo que al final de la prueba los camarones alimentados con dieta control presentaron un 100% de mortalidad, y en el tratamiento con nucleótidos se observaron camarones vivo.

5. HIPOTESIS

Las hipótesis planteadas son las siguientes:

H_0: No existen diferencias significativas en el crecimiento en peso y longitud del chame en un cultivo intensivo en aguas estuarinas, adicionando nucleótidos en la dieta normal.

H_1: Si existen diferencias significativas en el crecimiento del chame en un cultivo intensivo en aguas estuarinas, adicionando nucleótidos en la dieta normal.

6. VARIABLES

CONCEPTUAL	INDICADOR	OPERACIONAL
Crecimiento Es el aumento corporal en un periodo determinado de tiempo expresado en peso y longitud.	Longitud (cm) Peso (g)	Se efectuaron quincenalmente mediciones biométricas mediante una balanza digital ADAM modelo AQT 600 y un ictiómetro
Nucleótidos Los nucleótidos son compuestos formados por una base nitrogenada y uno o más grupos fosfatos.	g/lb	Se adiciono 2 gramos de nucleótido por cada libra de alimento de camarón del 22 % de proteína
Parámetros Físicos – Químicos del Agua Dadas las propiedades físico-químicas del agua, esta se comporta como un magnífico disolvente tanto de compuestos orgánicos como inorgánicos, ya sean de naturaleza polar o apolar; de forma que podemos encontrarnos en su seno una gran cantidad de sustancias sólidas, líquidas y gaseosas diferentes que modifican sus propiedades.	Temperatura (°C) Salinidad (UPS) pH. Oxígeno Disuelto (mg/L) Nitrititos (mg/L) Nitratos (mg/L) Fosforo (mg/L) Amonio (mg/L) Sulfuro (mg/L)	Los parámetros físicos – químicos como T°C, Salinidad, OD y pH se realizaron diariamente. Los parámetros químicos como Nitrito, Nitratos, Fosforo, Amonio, se los realizaron quincenalmente. Utilizando el espectrofotómetro HCTH DR2010
Supervivencia La palabra supervivencia es utilizada para señalar la capacidad de sobrevivir que puede poseer cualquier tipo de ser vivo.	%	Se obtuvo el porcentaje de supervivencia entre animales vivos y muertos

7. DISEÑO METODOLOGICO

7.1. Tipo de Estudio.

La presente investigación corresponde a un estudio de carácter descriptivo y cuasi experimental. Descriptivo porque se describió los acontecimientos que se presentaron durante el tiempo que duro el estudio y cuasi experimental porque se realizó la evaluación de crecimiento mediante la comparación entre una dieta estándar de alimento de camarón con el 22% de proteínas, y una dieta estándar adicionándole nucleótidos.

7.2. Descripción del Área de Estudio

El trabajo se llevó a cabo en el área de piscinas de engorde de la carrera de Ingeniería en Acuicultura y Pesquerías de la Universidad Técnica de Manabí, extensión Bahía de Caráquez, ubicada en la parroquia Leónidas Plaza, cantón Sucre, provincia de Manabí, coordenadas geográficas 0° 36´43” latitud Sur, 80° 25´24” longitud Oeste.

El tiempo de duración de la presente investigación de campo fue de 4 meses y el resto del tiempo sirvió para el análisis estadístico y redacción del informe final.

7.3. Métodos

7.3.1. Unidades Experimentales (UE).

Para llevar a cabo la investigación se emplearon dos unidades experimentales o piscinas de tierra recubiertas de geomembrana que poseen las siguientes dimensiones:

Piscina 1: Posee un área de 78,75 m^2 (10,5 metros de largo x 7,5 metros de ancho y una profundidad promedio de 0,95 m) ***(Fotografía 1).***

Piscina 2: Con un área de 63,25 m^2 (11,5 metros de largo x 5,5 metros de ancho y una profundidad promedio de 0,68 m) ***(Fotografía 2).***

Fotografía 1. Piscina 1 de engorde

Fotografía 2. Piscina 2 del engorde

7.3.2. Preparación de las Unidades Experimentales

Antes de realizar la siembra fue necesario adecuar las unidades experimentales para que no surjan inconvenientes durante la etapa de cultivo, la preparación consistió en los siguientes pasos:

7.3.2.1. Limpieza e Impermeabilización de los Estanques

A cada unidad experimental se les realizó su respectiva limpieza utilizando cepillos de cerdas gruesas para eliminar sustratos de sal, tierra y fango, los cuales fueron lavados mediante el llenado y vaciado de cada piscina.

Una vez completamente secas se procedió a impermeabilizar los estanques empleando cemento de contacto para pegar partes de la geomembrana que se encontraban sueltas, las cuevas y grietas que se formaban al unir y pegar el material plástico se las relleno con pegamento de silicona frío para evitar filtraciones.

7.3.2.2.Implementación del Sistema de Aireación

Para este procedimiento se utilizó un blower marca FUJI ELECTRONIC de 1,5 HP, de 2 pulgadas de salida el cual se instaló dentro del cuarto de bombeo y aireación de la escuela de Acuicultura ***(Fotografía 3).***

Se instaló el sistema de aireación en cada UE con tubos de PVC de 2 pulgadas, perforados estratégicamente para que el aire recorra y salga constantemente a lo largo de toda la tubería ubicada dentro de las piscinas llenas de agua durante todo el proceso del cultivo ***(Fotografía 4).***

Fotografía 3. Blower de 1.5 HP **Fotografía 4.Instalacion de Tuberías**

7.3.3. Adquisición de Chames.

Los chames fueron adquiridos en Mundo Marino del Sr. Mario Zambrano en el cantón San Vicente, los mismos que fueron trasladados desde el lugar de compra hasta la Universidad Técnica de Manabí, Extensión Bahía de Caráquez en gavetas caladas en horas de la mañana con el clima adecuado para su debido transporte. ***(Fotografía 5).***

Fotografía 5. Gavetas de traslado de los chames

7.3.4. Manejo del Cultivo

7.3.4.1.Adaptación de los chames

Durante la adaptación, 1.500 chames fueron colocados en la unidad experimental #2 en aguas estuarinas a una salinidad de 29 UPS y con aireación continua por el lapso de un mes, con un 19,87% de mortalidad (298 chames).

7.3.4.2. Siembra

El día 15 de enero 2015 se procedió a la siembra de los chames en las respectivas UE, los mismos que fueron distribuidos acorde el área de cada estanque, sembrando 664 chames en la piscina # 1 con un peso promedio de 19,63 ± 3,10 g y longitud total promedio de 12,90 ± 1,58 cm, y en la piscina #2 536 chames con un peso promedio de 20,03 ± 3,13 g y longitud total promedio de 12,57 ± 1,68 cm, a una densidad de siembra de 8,45 organismos por metro cuadrado. Para el proceso de siembra se utilizaron gavetas plásticas caladas las mismas que se colocaron sobre la superficie de cada estanque para aclimatar la temperatura del agua durante 30 minutos. Luego se volteó suavemente las gavetas para liberar los chames. ***(Fotografías 6 y 7).***

Fotografía 6 y 7. Siembra de las piscinas

7.3.4.3. Alimentación y Adición de Nucleótido

Se empleó alimento comercial para camarón al 22% de proteínas para las dos piscinas, la dieta alimenticia inicial fue del 10% de la biomasa total, la misma que a lo largo del cultivo fue disminuyendo hasta el 2% al fin del cultivo, suministrada al boleo por todo el estanque ***(Fotografías 8).***

A la piscina 2 se le adicionó diariamente como complemento en la dieta dos gramos de nucleótido comercial **Nucleofish Premium**® por cada libra de alimento balanceado, la adición del nucleótido la realizábamos colocando 100 ml de agua en un recipiente se procedía a mezclar hasta que se disuelva, luego colocamos el alimento y se lo dejaba

remojar durante 24 horas para que el alimento lo absorbiera por completo ***(Fotografías 9).***

Fotografía 8. Alimentación al Boleo **Fotografía 9. Adicionando Nucleótidos**

7.3.4.4. Recambio de Agua

El abastecimiento de agua fue de vital importancia durante el tiempo que duro el cultivo. El llenado de las piscinas realizó con agua tomada del estuario del río Chone empleando una bomba de dos HP marca YACUZI, modelo 52. Las piscinas fueron llenadas al 80% de su capacidad, se realizaron reflujos dos veces por semana con entrada y salida de agua durante 2 horas. Cabe recalcar que cada 15 días se realizaba un recambio del 80 al 90 % del agua de las piscinas ***(Fotografía 10 y 11)***

Fotografia 10. Reflujos de las piscinas **Fotografia 11. Recambio total de las piscinas**

7.3.5. Crecimiento

7.3.5.1.Análisis Biométricos

(Fotografías 12 y13).

Se realizó un análisis biométrico quincenal a 30 chames por cada piscina recolectados con una red de 0,5 mm de diámetro de ojo de malla, midiendo la longitud total (cm) con un ictiómetro y el peso total (g) con una balanza digital ADAM AQT 600, registrando los datos en una tabla de Excel (Anexo 1) ***(Fotografías 12 y13).***

Fotografía 12. Medición de los Chames

Fotografía 13. Pesaje de los Chames

Con los datos obtenidos en la biometría se calculó el crecimiento absoluto (CA) y relativo (CR) y las tasas de crecimiento absoluto (TCA) y relativo (TCR), según Busacker *et al.* (1990) y la tasa de crecimiento específica (TCE) (Ricker, 1979) de longitud total y peso total de los peces, porcentaje de sobrevivencia, factor de conversión alimenticia en cada tratamiento de acuerdo a las siguientes formulas:

$$CA = Lt_2 - Lt_1 \qquad CA = Pt_2 - Pt_1$$

$$TCA = \frac{Lt_2 - Lt_1}{T_2 - T_1} \qquad TCA = \frac{Pt_2 - Pt_1}{T_2 - T_1}$$

$$TCR\ (\%) = \frac{Lt_2 - Lt_1}{Lt_1} * 100 \qquad TCR\ (\%) = \frac{Pt_2 - Pt_1}{Pt_1} * 100$$

$$TCE\ (\%/día) = \frac{Ln\ (Lt_2) - Ln(Lt_1)}{T_2 - T_1} * 100$$

$$TCE\ (\%/día) = \frac{Ln\ (Pt_2) - Ln(Pt_1)}{T_2 - T_1} * 100$$

Dónde:

- TCE: tasa de crecimiento específica
- $LnPt_2$: logaritmo natural de peso total final
- $LnPt_1$: : logaritmo natural de peso total inicial
- T: tiempo de cultivo en días
- CA: crecimiento absoluto
- LT_1: longitud inicial
- LT_2: longitud final
- PT1: peso inicial
- PT2: peso final
- TCR (%): tasa de crecimiento diario

7.3.6. Supervivencia

Se llevó un registro diario en cada unidad experimental durante el proceso de adaptación de los peces, contando la cantidad de animales muertos. Se obtuvo el porcentaje de supervivencia, en base a la diferencia entre animales vivos y muertos utilizando la siguiente fórmula.

$$\%\ Sobrevivencia = \frac{Población\ final}{Población\ inicial} * 100$$

7.3.7. Conversión Alimenticia

Con los datos obtenidos en la biometría también se realizó una comparación entre el alimento suministrado y la biomasa producida, empleando la siguiente formula.

$$FCA = \frac{Alimento\ consumido\ (g)}{Incremento\ en\ peso\ (g)}$$

Dónde:

- FCA: factor de conversión de alimento

7.3.8. Análisis Clínicos

Los análisis clínico externos se los realizaba junto con los muestreos esto consistía en revisar de forma su superficial las branquias, las aletas de los chames para percibir el estado de salud y controlar si encontráramos anomalías

7.3.9. Parámetros Físicos – Químicos del Agua.

Diariamente se monitorearon in situ los parámetros físico-químicos del agua del cultivo de chame tales como temperatura (ºC), oxígeno disuelto (mg/L), pH y salinidad (UPS) utilizando los respectivos equipos de medición:

- Temperatura: Multiparámetro portátil TERMORTH CIENTIFIC Modelo ORION STAR A329
- Oxigeno : Oxigenómetro YSI 550 A
- pH: Peachímetro Marca ATC pH 2011
- Salinidad: Refractómetro ATC E 112

Quincenalmente se realizaron análisis de los parámetros químicos del agua del cultivo como fosfato (PO_4), nitrito (NO_2), nitrato (NO_3), amonio (NH_3) y sulfuros (S) utilizando el espectrofotómetro HACH DR2010 ***(Fotografías 14).***

Fotografía 14. Equipo y procesamiento de las muestras de agua de las piscinas

7.3.10. Análisis Estadísticos

Para el respectivo análisis de los datos se empleó un software estadístico **MINITAB 16®,** que demuestra el resumen de la estadística descriptiva de las variables propuestas en el estudio, así como la normalidad de los datos a través de la prueba de normalidad de Anderson-Darling donde posteriormente se compararon los valores medios de los estanques mediante la prueba de **T STUDENT** para las medias.

8. EQUIPOS, MATERIALES Y RECURSOS.

8.1.Equipos

- Balanza digital ADAM Equipament: Modelo AQT 600; Max 600 g.
- Computadora marca LENOVO G475
- Oxigenometro YSI 550 A
- Espectrofotómetro HACH DR 2010
- Peachimetro Marca ATC pH 2011
- Refractómetro ATC E 112
- Blowers de aireación Marca FUJI ELECTRONIC de 1.5 HP, y de 2 pulgadas de salida
- Multiparámetro portátil TERMORTH CIENTIFIC Modelo ORION STAR A329
- Bomba de agua Marca YACUZI de 2 HP, de 2 pulgadas de salida, modelo 52ª

8.2.Materiales

- Alevines de chame
- Alimento para camarón de 22%
- Nucleótidos
- Geomembrana
- Tubos de pvc de dos pulgadas
- Phosver 3.
- Nitriver 3.
- Nitraver 6.
- Sulfide 1
- Sulfide 2.
- Cianuro de amonio
- Molibdato de amonio

8.3.Recursos

8.3.1. Técnicos

Los costos del proyecto se solventaron mediante recursos propios de los investigadores, en colaboración de la carrera de Ingeniería en Acuicultura y Pesquería que facilitó las instalaciones del área de cultivos y equipos necesarios para realizar toda la investigación necesaria.

8.3.2. Humanos

El recurso humano estuvo conformado por los dos investigadores principales del proyecto y el director de la tesis.

9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

9.1.Crecimiento.

9.1.1. Peso Total

La tabla 6 presenta los valores promedios de pesos del *D. latifrons* obtenidos de los muestreos durante la etapa del cultivo, obteniendo un peso total promedio de 115,47±26,86 g en la piscina 1 sin adición de nucleótidos y un peso total promedio final de 113±28,71 g en la piscina 2 con adición de nucleótidos. El crecimiento mensual promedio en peso total se observa en la figura 2.

Tabla N° 6: Promedios mensuales del peso total (g) de los chames durante el cultivo

Meses 2015	Piscina 1	Piscina 2
Siembra	19,63 ± 3,10	20,03 ± 3,13
Enero	35,53 ± 5,47	34,30 ± 5,47
Febrero	61,73 ± 18,49	59,20 ± 20,38
Marzo	94,18 ± 33,04	91,65 ± 33,07
Abril	115,47 ± 26,80	113,60 ± 28,71

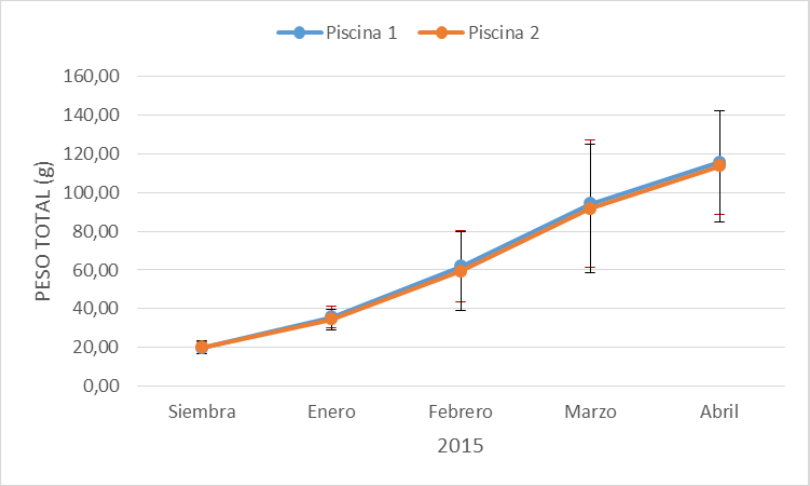

Figura 2. Peso Total (g) de los chames durante el cultivo

9.1.2. Longitud Total.

La tabla 7 presenta los valores promedios de longitud del *D. latifrons* obtenidos de los muestreos durante la etapa del cultivo, obteniendo una total promedio final de 19,20±1,75 cm en la piscina 1 sin adición de nucleótidos y un peso total final de 18,87 ± 1,76 cm en la piscina 2 adicionando nucleótidos. El crecimiento en longitud total promedio mensual se observa en la figura 3.

Tabla N° 7: Promedios mensuales de longitud total (cm) de los chames durante el cultivo

Meses 2015	Piscina 1	Piscina 2
Siembra	12,90 ± 1,58	12,57 ± 1,68
Enero	13,30 ± 1,34	13,50 ± 1,68
Febrero	15,85 ± 2,11	15,45 ± 2,05
Marzo	17,63 ± 2,53	17,70 ± 1,98
Abril	19,20 ± 1,75	18,87 ± 1,76

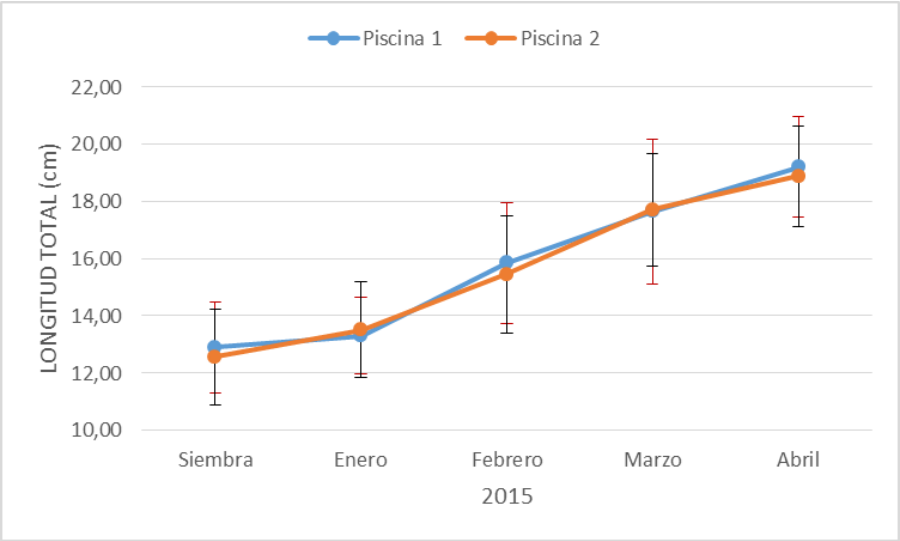

Figura 3. Longitud Total (cm) de los chames durante el cultivo

9.2. Parámetros de producción.

En la tabla 8 se reflejan los parámetros de crecimiento, supervivencia y conversión alimenticia del cultivo intensivo de chame en los diferentes tratamientos desarrollado durante 4 meses, no existiendo diferencias significativas ($p>0,05$) en la longitud total como en el peso total entre las piscinas 1 y 2, desde el inicio hasta el final del cultivo, la tasa de crecimiento absoluta en longitud fue de 0,07 cm/día en las dos unidades experimentales.

El crecimiento en peso total se incrementó durante el tiempo de cultivo obteniendo en la piscina 1 un promedio de 1,11±0,28 g/día y en la piscina 2 un valor promedio de 1,09±0,30 g/día.

La supervivencia de los chames en las dos piscinas al final del cultivo fue del 100% tanto en la dieta estándar como en la dieta con nucleótidos. Debido a que en la etapa de adaptación fue donde ocurrió el índice de mortalidad.

Durante la etapa del cultivo de chame se utilizó 264 kg de alimento balanceado con 22% de proteína y se obtuvo un FCA de 1,94 en la piscina 1 y 1,89 en la piscina 2 (Tabla 8).

Tabla N° 8. Parámetros de producción intensiva de chame en aguas estuarinas utilizando nucleótidos como dieta complementaria cultivados entre enero – abril 2015

Parámetros de Producción	TRATAMIENTO 1 (sin nucleótidos)	TRATAMIENTO 2 (con nucleótidos)
	PISCINA #1	PISCINA #2
Días de cultivo	86	86
Población Inicial	664	536
Longitud Total Inicial	12,90 ± 1,58	12,57 ± 1,68
Longitud Total Final	19,20 ± 1,75	18,87 ± 1,76
CA (cm)	6,30 ± 0,17	6,30 ± 0,08
TCA (cm(/día)	0,07 ± 0,0019	0,07±0,0009
TCE (%/día)	0,46 ± 0,12	0,47 ± 0,06
Peso Total Inicial	19,63 ± 3,10	20,03 ± 3,13
Peso Total Final	115,47 ± 26,80	113,60 ± 28,71
CA (g)	95,83 ± 23,7	93,57 ± 25,58
TCA (g/día)	1,11 ±0,28	1,09 ±0,30
TCE (%/día)	2,06 ± 2,51	2,02 ± 2,58
Biomasa Inicial (g)	13034,32	10736,08
Biomasa Final (g)	76672,08	60889,60
FCA	1,94	1,89
% Supervivencia	100%	100%

9.3. Análisis Clínico Externo de los Chames

En cada muestreo de la piscina 1 se observó un 10 % de los chames muestreados con laceraciones y edemas en el musculo de la aleta caudal, lo cual no se evidencio en los organismos muestreados en la piscina 2.

9.4. Crecimiento Específico.

La tabla 9 presenta los valores de la tasa de crecimiento específica del *D. latifrons* durante la etapa del cultivo, se puede observar en los meses de enero y febrero los mayores porcentajes de crecimiento, en la piscina 1 sin adición de nucleótidos se obtuvo el 3,95% en enero y 2,45 en febrero. En cambio en la piscina 2 adicionándole nucleótidos se obtuvo el 3,58 % en enero y el 2,31 en febrero (figura 4).

Tabla 9: Crecimiento Específico promedio total mensual de las piscinas durante el cultivo

TABLA DE CRECIMIENTO ESPECIFICO DEL CULTIVO DE CHAME *(Dormitator latrifrons)*		
MES	**PISCINA 1**	**PISCINA 2**
ENERO	3,95%	3,58%
FEBRERO	2,45%	2,31%
MARZO	1,27%	1,29%
ABRIL	1,54%	1,53%
Promedio	**2,31%**	**2,18%**
DESV. ESTÁNDAR	**0,01**	**0,01**
C.V.	**52%**	**47%**

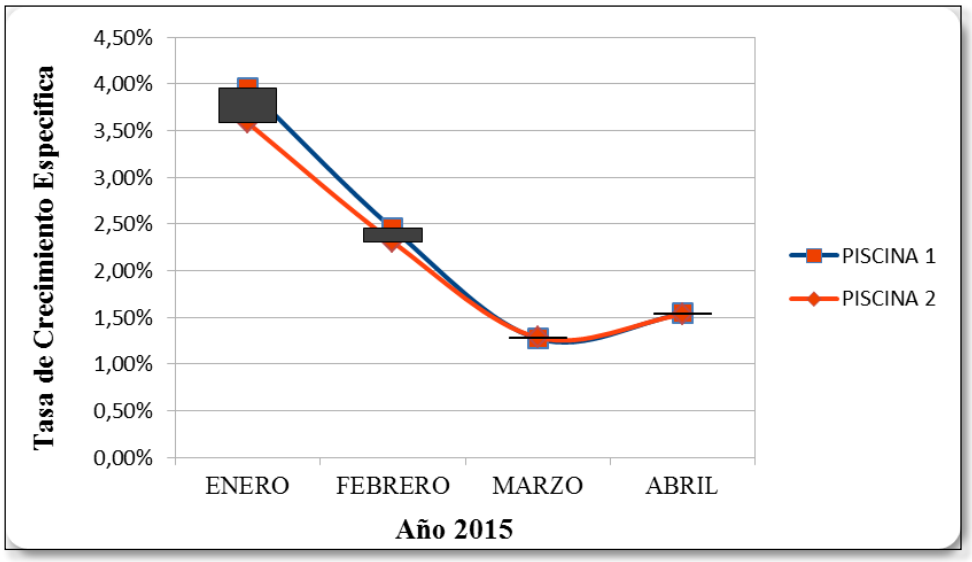

Figura 4. Crecimiento Específico de los chames durante el cultivo

9.5. Resultados obtenidos en Prueba t-test student para dos muestras independientes

En los resultados obtenidos al determinar la tasa de crecimiento específica (TCE) y peso ganado durante el período de cultivo en las 2 piscinas cultivadas con chame (piscina 1 = sin nucleótido; piscina 2 = con nucleótido) pudimos determinar que no existen diferencias significativas entre una y otra ($p>0.05$), como lo observamos en la tabla 10.

Tabla 10: Comparación de la Tasa de Crecimiento y Peso Ganado de los chames en las piscinas durante el cultivo

VARIABLES	PISCINA 1	PISCINA 2	P valor
TCE	0,02062492[a]	0,01955831[a]	0,8681
Peso ganado	115,47[a]	113,60[a]	0,7956
*Letras diferentes indican diferencias significativas entre las medias			

Fuente: Los autores

9.6. Parámetros Físicos - Químicos del Agua del Cultivo de Chame.

9.6.1. Temperatura.

La temperatura promedio del agua tuvo ligeras variaciones durante el cultivo, obteniendo la temperatura mínima en enero 2015 con 28,30 ± 0,21 ºC en la piscina 1 y la máxima en abril 2015 con 29,00 ± 0,49 ºC en la misma piscina **(tabla 11 y figura 5).**

Tabla 11: Temperatura promedio mensual del agua de las piscinas durante el cultivo

TEMPERATURA DEL AGUA DEL CULTIVO DE CHAME*(Dormitator latifrons)*		
	PISCINA N° 1	**PISCINA N° 2**
MESES 2015	**°C**	**°C**
ENERO	28,30 ± 0,21	28,45 ± 0,33
FEBRERO	28,80 ± 0,41	28,50 ± 0,26
MARZO	28,90 ± 0,46	28,58 ± 0,29
ABRIL	29,00 ± 0,49	28,00 ± 0,25

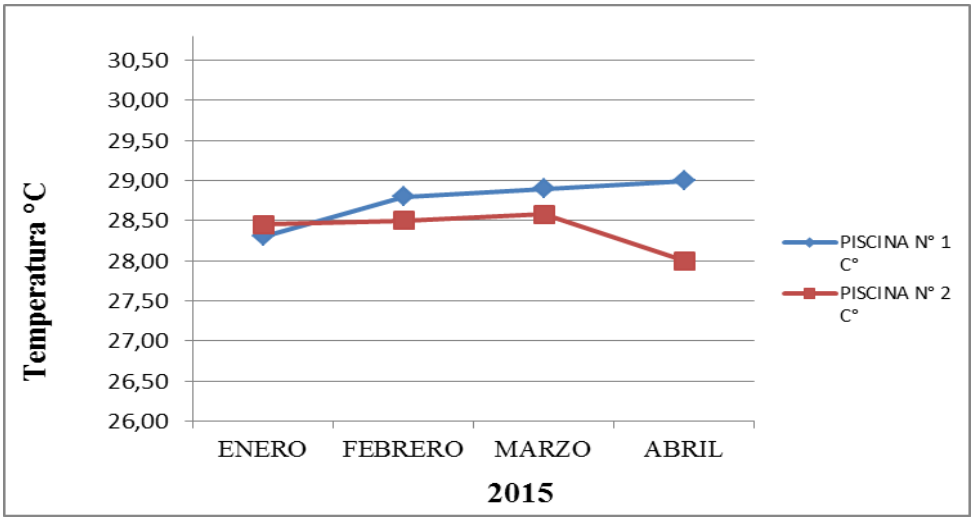

Figura 5. Temperatura del agua de las piscinas durante el cultivo

9.6.2. Salinidad

Durante el cultivo los valores promedios de salinidad del agua tuvieron variaciones obteniendo la concentración máxima al inicio del cultivo en enero 2015 con 28,72 ± 0,46 UPS en la piscina1 y la mínima en abril al final del cultivo 2015 con 25,60 ± 0,70 UPS en la misma piscina **(tabla 12 y figura 6).**

Tabla 12: Salinidad promedio mensual de las piscinas durante el cultivo

SALINIDAD DEL AGUA DEL CULTIVO DE CHAME*(Dormitator latifrons)*		
MESES 2015	**PISCINA N° 1**	**PISCINA N° 2**
	UPS	**UPS**
ENERO	28,72 ± 0,46	28,50 ± 0,62
FEBRERO	27,25 ± 0,68	27,42 ± 0,70
MARZO	26,38 ± 0,90	26,65 ± 1,2
ABRIL	25,60 ± 0,70	26,70 ± 0,67

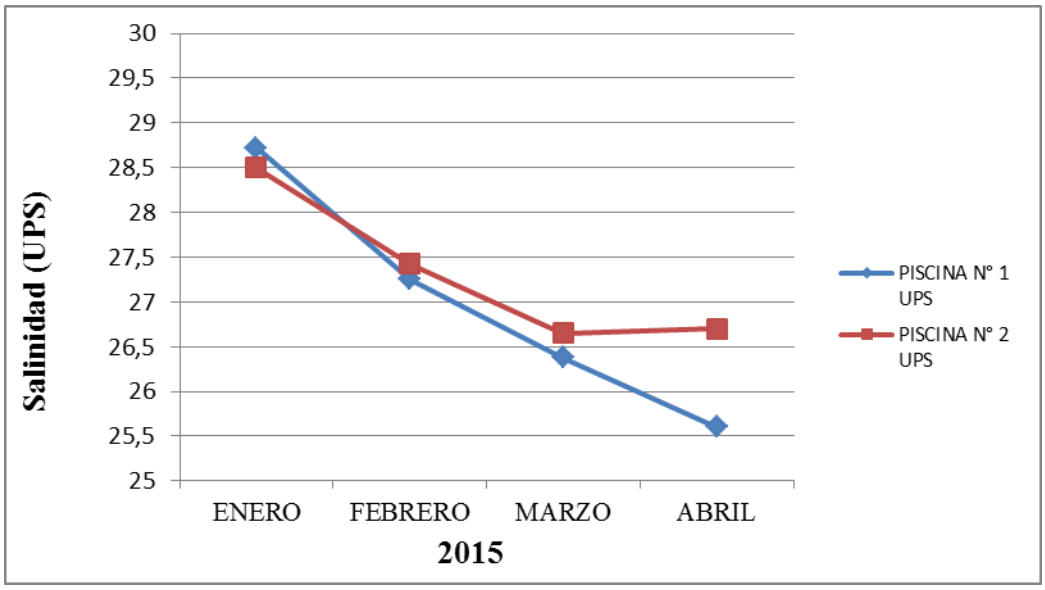

Figura 6. Salinidad del agua de las piscinas durante el cultivo

9.6.3. Potencial de Hidrógeno

El pH promedio del agua en el cultivo de chame fluctuó en 8 en las dos piscinas, alcanzando la mínima en enero 2015 en la piscina1 con 8,11 ± 0,16 y la máxima en febrero 2015 en la piscina 2 con 8,29 ± 0,17 **(tabla 13 y figura 7).**

Tabla 13: Potencial de Hidrógeno promedio mensual de las piscinas durante el cultivo

pH DEL AGUA DEL CULTIVO DE CHAME*(Dormitator latifrons)*		
MESES 2015	**PISCINA N° 1**	**PISCINA N° 2**
ENERO	8,11 ± 0,16	8,19 ± 0,18
FEBRERO	8,28 ± 0,14	8,29 ± 0,17
MARZO	8,00 ± 0,18	8,21 ± 0,15
ABRIL	8,21 ± 0,20	8,21 ± 0,14

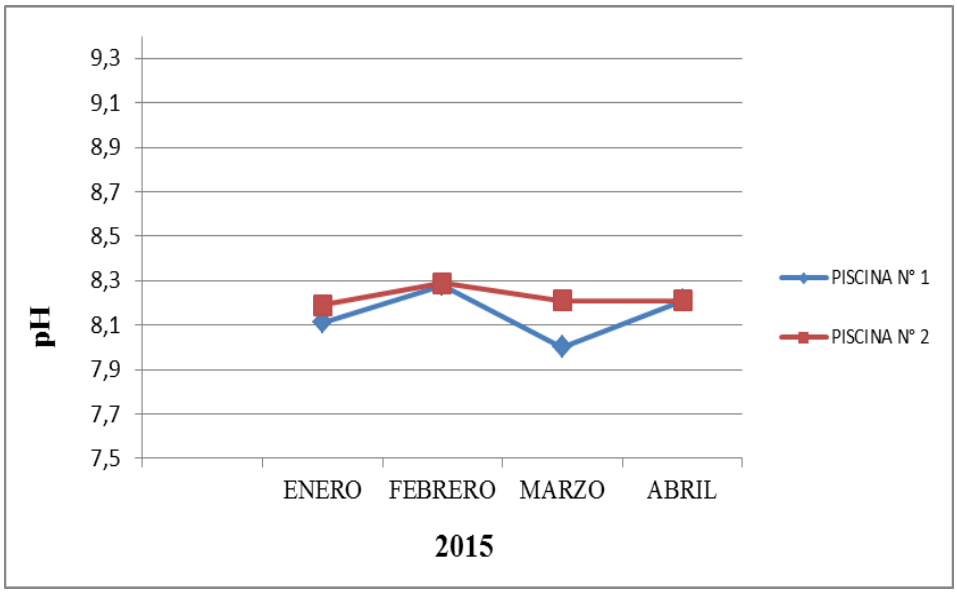

Figura 7. Potencial de Hidrógeno del agua de las piscinas durante el cultivo

9.6.4. Oxígeno Disuelto

El promedio de oxígeno disuelto del agua en el cultivo de chame se mantuvieron en rango de 5 mg/L en las dos piscinas, consiguiendo la máxima en marzo 2015 en la piscina 2 con 5,17 ± 0,09 mg/L y la mínima abril 2015 en las piscina con 5,04 ± 0,25 mg/L **(tabla 14 y figura 8).**

Tabla 14: Oxígeno Disuelto promedio mensual de las piscinas durante el cultivo

OXIGENO DISUELTO DEL AGUA DEL CULTIVO DE CHAME*(Dormitator latifrons)*		
	PISCINA N° 1	**PISCINA N° 2**
MESES 2015	**mg/L**	**mg/L**
ENERO	5,12 ± 0,28	5,11± 0,23
FEBRERO	5,13 ± 0,46	5,14 ± 0,13
MARZO	5,13 ± 0,44	5,17 ± 0,09
ABRIL	5,04 ± 0,25	5,12 ± 0,12

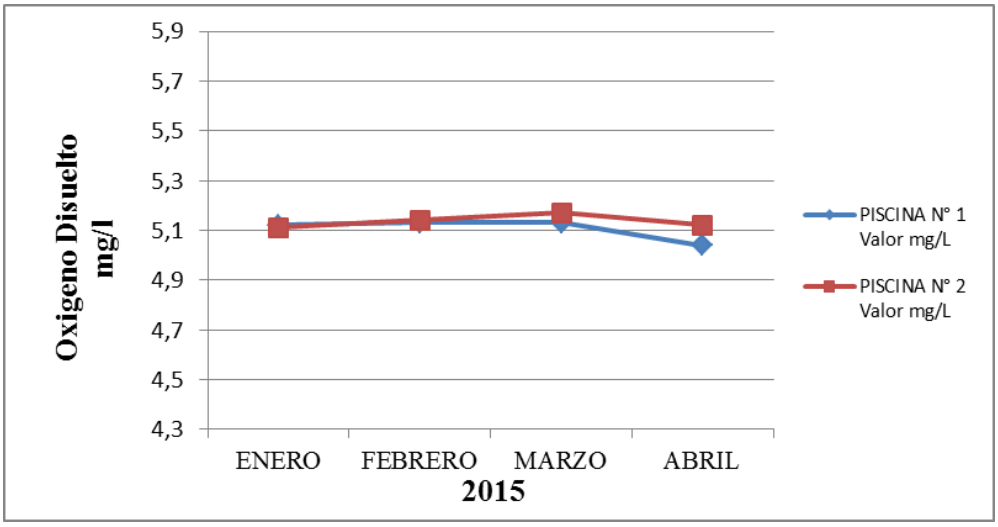

Figura 8. Oxígeno Disuelto del agua de las piscinas durante el cultivo

9.7.Parámetros Químicos del Agua del Cultivo de Chame.

9.7.1. Fosfato (PO_4)

En la Tabla 15 se presentan los registros mensuales de fosfato, mostrando un máximo en el mes de abril de 1,50±0,21 mg/L en la piscina 1 y un mínimo de 1,13 mg/L en el mes de febrero en la piscina 2. Con estos datos se observan variaciones mensuales de este parámetro (Figura 9).

Tabla 15: Concentración promedio de Fosfato mensual de las piscinas durante el cultivo

FOSFATO DEL AGUA DEL CULTIVO DE CHAME*(Dormitator latifrons)*		
MES	**PISCINA N° 1**	**PISCINA N° 2**
	mg/L	**mg/L**
Enero	1,25 ± 0,16	1,17 ± 0,05
Febrero	1,27 ± 1,34	1,13 ± 0,74
Marzo	1,47 ± 0,23	1,47 ± 0,18
Abril	1,50 ± 0,21	1,40 ± 0,04

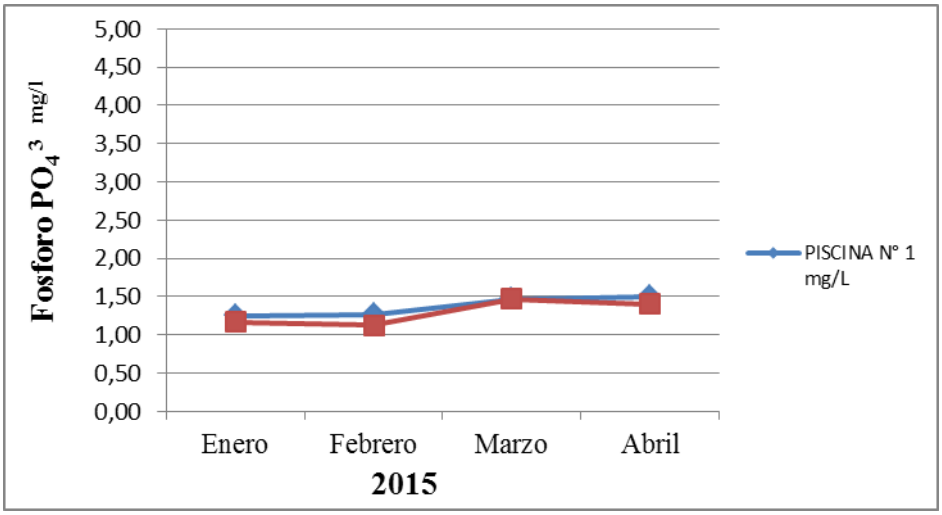

Figura 9. Concentración promedio de Fosfato de las piscinas durante el cultivo

9.7.2. Nitritos (NO_2^N)

En la Tabla 16 se muestran los registros mensuales de nitrito, alcanzando un máximo en el mes de marzo de 0,051±0,03 mg/L en la piscina 2 y la mínima de 0,020±0,01 mg/L en la misma piscina durante el mes de enero. Con estos valores se presentan las variaciones mensuales de este parámetro vinculados a la última etapa del cultivo cuando las condiciones del agua decrecen en calidad (Figura 10).

Tabla 16: Concentración de Nitritos mensual de las piscinas durante el cultivo

NITRITO DEL AGUA DEL CULTIVO DE CHAME*(Dormitator latifrons)*		
MES	**PISCINA N° 1**	**PISCINA N° 2**
	mg/L	**mg/L**
Enero	0,021 ± 0,01	0,020 ± 0,01
Febrero	0,026 ± 0,01	0,030 ± 0,01
Marzo	0,049 ± 0,02	0,051 ± 0,03
Abril	0,047 ± 0,01	0,048 ± 0,01

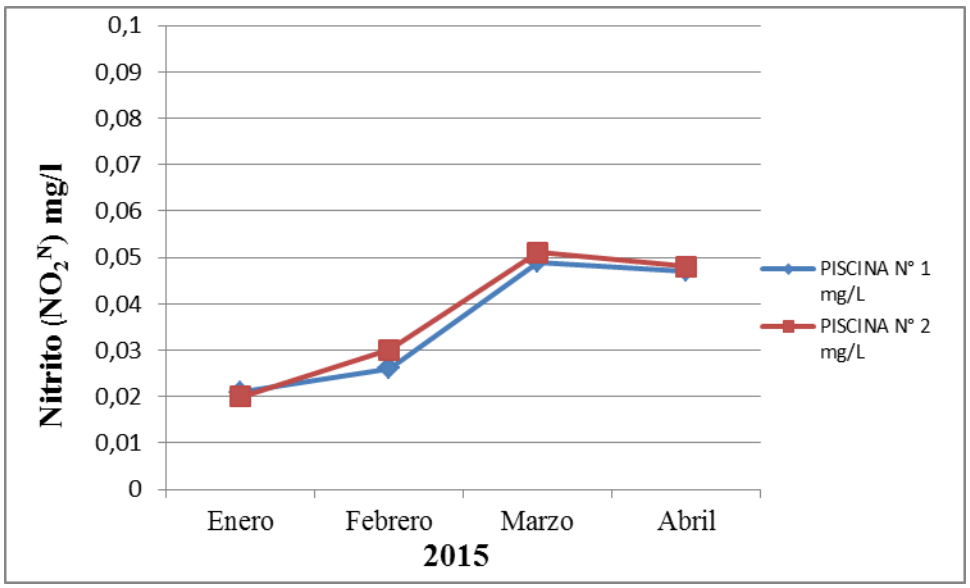

Figura 10. Concentración de Nitritos del agua de las piscinas durante el cultivo

9.7.3. Nitratos (NO_3)

En la Tabla 17 se muestran los registros mensuales de nitrato, alcanzando un máximo en el mes de abril de 0,20±0,01 mg/L en la piscina 1 y la mínima de 0,10±0,01 mg/L en la misma piscina durante el mes de enero. Con estos valores se determina que los promedios mensuales no mostraron diferencias (Figura 11).

Tabla 17: Concentración de Nitratos mensual de las piscinas durante el cultivo

NITRATO DEL AGUA DEL CULTIVO DE CHAME*(Dormitator latifrons)*		
MES	**PISCINA N° 1**	**PISCINA N° 2**
	mg/L	**mg/L**
Enero	0,10 ± 0,01	0,11 ± 0,04
Febrero	0,10 ± 0,02	0,11 ± 0,01
Marzo	0,16 ± 0,05	0,16 ± 0,06
Abril	0,20 ± 0,01	0,19 ± 0,01

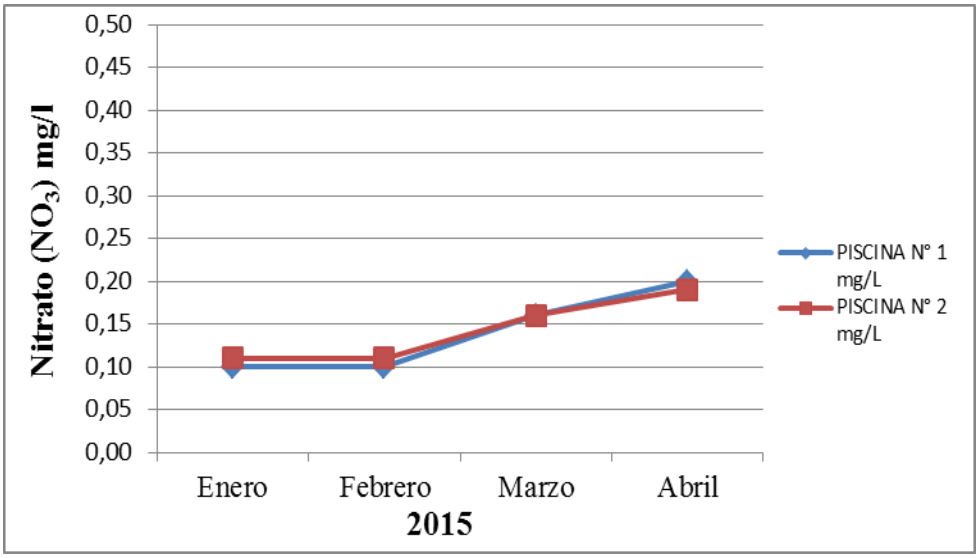

Figura 11. Concentración de Nitratos del agua de las piscinas durante el cultivo

9.7.4. Amonio (NH_3)

En la Tabla 18 se muestran los registros mensuales de amonio, alcanzando un máximo en el mes de marzo de 0,10±0,07 mg/L en la piscina 1 y la mínima de 0,03±0,01 mg/L en la piscina 2 durante el mes de enero. Con estos valores se determina que durante los meses de febrero y marzo existieron pequeñas elevaciones de concentración de amonio debido a la acumulación de materia orgánica producto de la excreción de los organismos. (Figura 12).

Tabla 18: Concentración de Amonio mensual de las piscinas durante el cultivo

AMONIO DEL AGUA DEL CULTIVO DE CHAME*(Dormitator latifrons)*		
MES	**PISCINA N° 1**	**PISCINA N° 2**
	mg/L	**mg/L**
Enero	0,06 ± 0,01	0,03 ± 0,01
Febrero	0,09 ± 0,01	0,05 ± 0,01
Marzo	0,10 ± 0,07	0,09 ±0,11
Abril	0,04 ± 0,01	0,05 ± 0,01

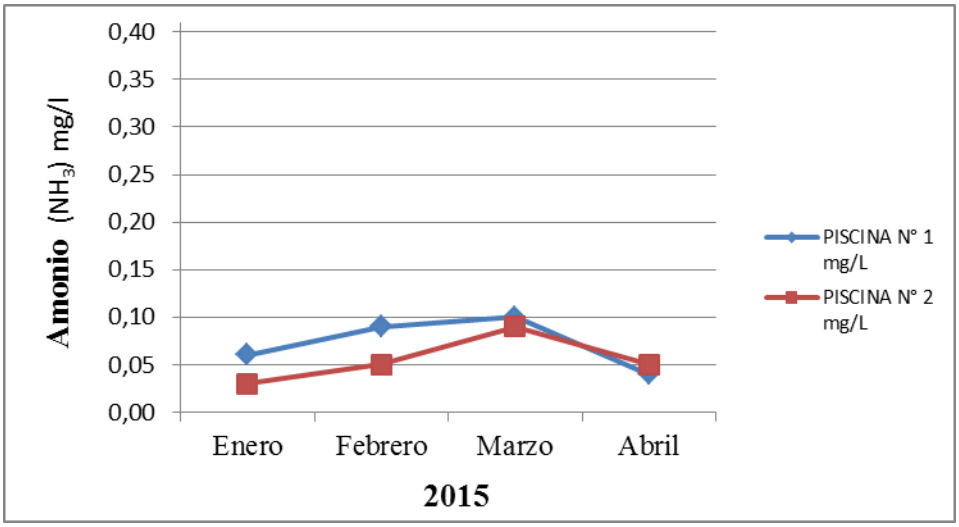

Figura 12. Concentración de Amonio del agua de las piscinas durante el cultivo

9.7.5. Sulfuro (S^2)

La tabla 19 muestra los registros mensuales de sulfuro, alcanzando un máximo en marzo de 0,09±0,06 mg/l en la piscina 2 y la mínima de 0,01±0,01 mg/L en la misma piscina durante el mes de enero. Con estos valores se determina que los valores mensuales no mostraron diferencias (Figura 13).

Tabla 19: Concentración de Sulfuro mensual de las piscinas durante el cultivo

SULFURO DEL AGUA DEL CULTIVO DE CHAME*(Dormitator latifrons)*		
MES	**PISCINA N° 1**	**PISCINA N° 2**
	mg/l	**mg/l**
Enero	0,01 ± 0,01	0,01 ± 0,01
Febrero	0,04 ± 0,02	0,04 ± 0,01
Marzo	0,08 ± 0,06	0,09 ± 0,06
Abril	0,06 ± 0,01	0,07 ± 0,01

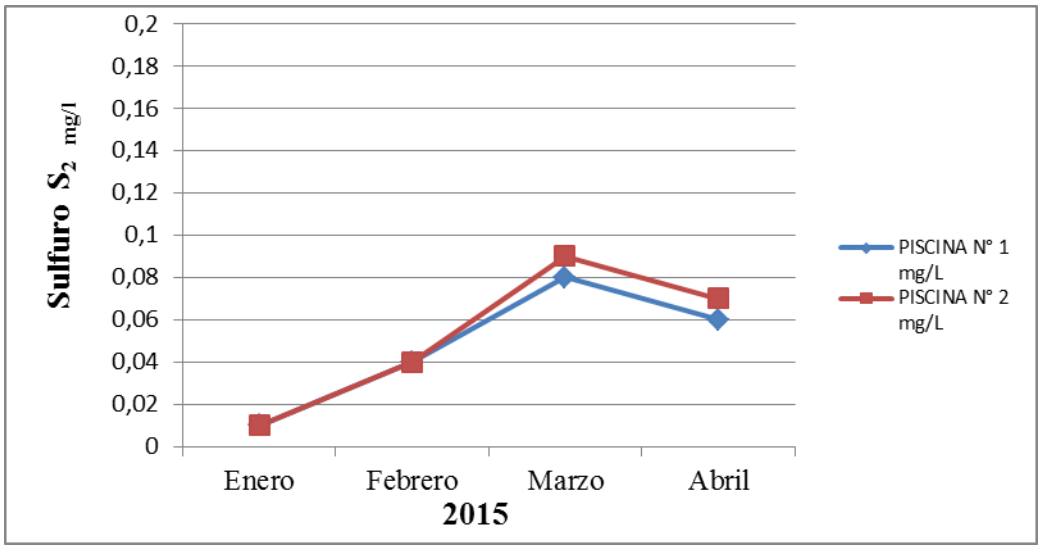

Figura 13. Concentración de Sulfuro del agua de las piscinas durante el cultivo

10. DISCUSIÓN

Existen muchos trabajos sobre el cultivo semi e intensivos de chames como el de **Gómez y Saltos (2011) y Delgado (2010),** las mismas que están basadas en cultivo realizados en agua dulces y con dietas naturales. La presente investigación muestra por primera vez un cultivo de chame en aguas estuarinas en el estuario del río Chone con el uso de nucleótidos como complemento de la alimentación de esta especie en cultivo intensivo.

No existió diferencia significativa en el crecimiento de los chames tanto en longitud total y peso total en ambos tratamientos. El incremento máximo diario de longitud y peso de los chames fue similar en las dos piscinas cultivadas en aguas estuarinas, no existiendo diferencias significativas entre ellas, similar situación reportaron **Guadamud y Vera (2009)** en un cultivo semi-intensivo de chame en agua dulce, donde obtuvieron un incremento de 0,07 cm/día de longitud y de 1,26 g/día de peso utilizando alimento de camarón con 22% de proteínas.

Otro componente importante en el cultivo de chame con la adición de nucleótido es que estimula el sistema inmune de los peces lo que se comprobó al revisar los organismos de la P2 donde se encontraron animales totalmente sanos externamente en comparación con los de la P1 que se encontraron chames con lesiones externas. **Horna (2010**) menciona, que los nucleótidos permiten utilizar menos fertilizantes y ayudan a que el sistema inmune sea más resistente a enfermedades tanto del camarón como en los peces y además mejoran el índice de supervivencia.

La supervivencia en el cultivo del chame fue del 100% en las dos piscinas, coincidiendo con **Serrano y Corre (2013)** que realizaron con camarones un ensayo adicionando nucleótidos y una dieta control para obtener una repuesta inmune al WSSV. virus de la mancha blanca. donde obtuvieron que en la dieta con nucleótidos se observaron camarones vivos. Asimismo **Bonato (2014)** que al adicionar el 0,2% de nucleótidos en las dietas de *Paneaeus manodón* mejora la conversión alimenticia y disminuye la tasa de mortalidad.

La tasa de conversión alimenticia en los dos tratamientos se aproximaron entre ellos (P 1: 1,94 y P2: 1,89), igual situación reportaron **Dávila y Zambrano (2015)** cultivando chame en un sistema de biofloc a altas densidad (1,93) y contrastando en el mismo estudio a baja densidad donde obtuvieron un FCA de 2,52 y 2,54; y lo reportado por **Castro *et al.* (2005)** registrando una tasa de conversión alimenticia de 3,1 en un cultivo de chame en estanque de cemento. Es posible suponer que la tasa de conversión en una especie omnívora cultivada a altas densidades podría estar ligada a la variedad de oferta de alimento que se presenta en el estanque durante el cultivo (**Cruz–Casallas *et al*., 2010).**

Al respecto, **Meyer (2002**), menciona que el crecimiento de los peces depende en gran parte de la calidad del agua; por lo que para lograr una buena producción, es necesario mantener las condiciones físico-químicas del agua dentro de los límites de tolerancia para la especie a cultivar.

Al comparar los promedios reportados en los parámetros de calidad de agua en este trabajo, con los requeridos para la producción de chame, se observa que éstos se encontraron dentro de los rangos adecuados en el cultivo de *D. latifrons*. Similar situación presenciaron **Guadamud y Vera (2009),** en un cultivo semiintensivo de chame en estanques de tierra realizado en gran parte en los meses de la estación lluviosa y alcanzando el primer mes de la estación seca, manteniéndose los parámetros físicos y químicos del agua dentro de los rangos óptimos de cultivo; y **Dávila y Zambrano (2015)** cultivando chame en un sistema de biofloc.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Conclusiones.

La presente investigación de cultivo intensivo de chame ***(Dormitator latifrons),*** en aguas estuarinas adicionando nucleótidos como complemento, constituye una de las primeras aportaciones al conocimiento básico sobre su cultivo.

- No existió diferencias significativas en el crecimiento de los chames en ambos tratamientos en el cultivo

- El índice de supervivencia en la etapa de cultivo en las dos piscinas fue del 100%.

- Durante todo el proceso de investigación los análisis de agua de los parámetros físicos – químicos presentaron rangos permisibles para el cultivo, ya que el chame es conocido como un pez tolerante.

11.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar un cultivo de chame con diferente réplicas de salinidades para comprobar hasta que índices de salinidad son tolerantes y en cuál de ellas se obtiene mejor crecimiento.

- Se aconseja realizar un cultivo intensivo con más organismos y en las mismas condiciones para comprobar si especialmente el porcentaje de supervivencia del chame en cualquier ambiente es del 100%.

- Se sugiere realizar una investigación con replicas provocando eventos, para concluir a qué medida el nucleótido mejora el sistema inmune del chame y lo hace resistente a enfermedades.

- Se aconseja realizar estudio sobre el tiempo de exposición de lo nucleótidos, para saber concretamente si al estar expuestos pierden su capacidad nutricional.

- Se recomienda finalmente realizar cultivos de chames adicionando nucleótidos en diferentes porcentajes que permita establecer concretamente si estos influyen en el crecimiento de los peces, específicamente en el chames u otras especies.

12. PRESUPUESTO

DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIOS UNITARIOS USD	COSTOS TOTALES USD	FINANCIADO	NECESIDAD DE FINANCIAMIENTO
Alimento Balanceado	12 sacos de 40 kg	$ 25,00	$ 300,00		$ 300,00
Juveniles de Chame	1704	$ 0,15	$ 255,60	$ 255,60	
Caneca de Nucleotido	1	$ 120,00	$ 120,00		$ 120,00
transporte de Chames	1	$ 15,00	$ 15,00	$ 15,00	
SUB TOTAL 1			**$ 675,60**	**$ 270,60**	**$ 420,00**
MATERIALES Y EQUIPOS					
Bomba 1/2 HP	1	$ 52,00	$ 52,00	$ 52,00	
Caña Guadua	15	$ 3,50	$ 52,50		$ 52,50
Tela Zaran al 60 %	2 rollos	$ 302,00	$ 604,00		$ 604,00
Tuberia negra de 2 pulgadas	100 m	$ 1,14	$ 114,00		$ 114,00
Collarines de 2 pulgadas	4	$ 0,70	$ 2,80		$ 2,80
Tubos de 3/4 Pvc	2	$ 5,84	$ 11,68		$ 11,68
Tubos T de 2 pulgadas	10	$ 0,17	$ 1,70	$ 1,70	
Codos de 2 pulgadas	10	$ 0,14	$ 1,40	$ 1,40	
Caja de Phosver 3.	1	$ 47,78	$ 47,78		$ 47,78
Caja de Nitriver 3.	1	$ 60,00	$ 60,00		$ 60,00
Caja Nitraver 6.	1	$ 72,97	$ 72,97		$ 72,97
Frasco Sulfide 1	1	$ 50,00	$ 50,00		$ 50,00
Frasco Sulfide 2.	1	$ 50,00	$ 50,00		$ 50,00
Cianuro de amonio	1	$ 48,00	$ 48,00		$ 48,00
Molibdato de amonio	1	$ 55,00	$ 55,00		$ 55,00
SUB TOTAL 2			**$ 1.223,83**	**$ 55,10**	**$ 1.168,73**
UTILES DE OFICINA					
Resmas de Hojas	3	$ 5,00	$ 8,00	$ 8,00	
Lapiz y Esferograficos	12	$ 0,50	$ 12,50	$ 12,50	
Carpetas	20	$ 0,35	$ 20,35	$ 20,35	
Calculadora	1	$ 25,00	$ 26,00	$ 26,00	
CD's RW	10	$ 1,50	$ 15,00	$ 15,00	
SUB TOTAL 3			**$ 81,85**	**$ 81,85**	
TOTAL			**$ 1.981,28**	**$ 407,55**	**$ 1.588,73**

13. CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Preparación de Piscinas																
2. Siembra de Piscinas																
4.Alimentación de las Piscinas																
5. Monitoreos de Parametros Fisicos																
6. Analisis Quimico del Agua																
7. Muestreos de los Organismos																
8.Analisis Estadisticos																
8.Elaboración del infore final																
9. Entrega del informe final																

14. BIBLIOGRAFIA

Alicorp. (6 de ABRIL de 2O12). *Copyright © 2014 Alicorp*. Obtenido de http://www.alicorp.com.pe/alicorp/nosotros/cual-es-nuestra-historia.html

Alvarado, M. (2002). *Producción y Exportación del Chame, como nueva alternativa comercial del Ecuador.* Guayaquil. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

Alvarez, J., & Alavarez, F. (2015). *Calidad del Agua Residual de las Lagunas de Oxidación de la Parroquia Leónidaz,Sucre, Manabí.* Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. Universidad Técnica de Manabí.

Andrino, K., Serrano, A., & Corre, V. (Enero de 2013). Efectos de la adición de nucleótidos en el alimento sobre el crecimiento y la respuesta inmune de Litopeneaeus Vannamei. (J. Camposano, Ed.) *Aqua Curltura*(95), 34 - 35.

Bonato, M. (abril de 2014). Levadura hidrolizada como fuente de nucleótidos y nutrientes digestibles en la nutrición de camarones. (T. Albert, Ed.) *Aqua Feed*, 30-35.

Carrillo, M. (2012). La Reporducción de Peces: aspectos basicos y sus aplicaciones en la acuicultura. En M. Carrillo, & J. Espinosa (Ed.), *La Reporducción de Peces: aspectos basicos y sus aplicaciones en la acuicultur* (pág. 347). Barceloan, España: Publicaciones Cientificas y Tecnologicas de la Fundación Observatorio Español de Acuicultura.

Castillo, D. (2012). *Importancia del Uso de Nucleótidos Para un Óptimo desarrollo en Terneros.* Caracas, Venezuela.

Castro, R., Aguilar, G., & Hernandez, J. (2005). Conversiòn alimenticia en engordas puras y mixtas del popoyote (Dormitator latifrons Richarson) en estanques de cemento. *AquaTic*(23), 45 - 52.

Centeno, Á., & Reyes, J. (2009). *ENFERMEDADES DEL CHAME (Dormitator latifrons) EN CULTIVO,TOSAGUA,MANABÍ,ECUADOR.* Bahía de Caráquez, Manabí, Ecuador. Universidad Técnica de Manabí.

Coba, J., & Herrera, P. (2009). *Alternativa de Procesamiento de Carne, Colossoma Macropomun, Dormitator Latifrons y Oncorchynchus Mykiss en la Hacienda El Prado.* Sangolqui, Pinchincha, Ecuador. Escuela Politécnica del Ejército

Cruz-Casallas, N. M.-C.-O.-P.-R., & Cruz-Casallas, P. (2010). Desempeño productivo del yaque (Leiarius marmoratus Gill, 1870) bajo diferentes densidades de siembra en estanque en tierra. *Revista Colombiana Ciencias Pecuarias, 23*, 325 - 335.

Delgado, G. (2010). *Capacitación ComunitariaSsobre el Cultivo Intensivo del Chame Dormitator Latifrons, Richardson 1844; en el sitio Las Cañas del Cantón Junín - Provincia de Manabí.* Manta, Manabí, Ecuador. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

ECOCOSTAS. (2006). *El Cultivo de Chame (Dormitator latifrons) en el Estuario del Río Cojimíes.* Cojimies, Manabí, Ecuador.

FAO. (2010). *Peces nativos de agua dulce de agua dulce de America del Sur de interes para la aciucultura.* Santiago, Chile.

FAO. (2010). *Piscicultura en jaulas y corrales. Modelos para calcular la capacidad de carga.* Monaco, Francia.

Gomez, R., & Saltos, I. (2011). *Cultivo Intensivo del Chame (Dormitator Latifrons) Richarson 1844,a partir de juveniles con dietas alimenticias caseras (casera y balanceada) en piscinas de plastico ubicada en la parroquia San Agustin del Canton Manta.* Manta, Manabí, Ecuador. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Guadamud, T., & Vera, J. (2009). *Crecimiento de juveniles del pez chame (Dorminator Latifrons) alimentados con dietas de diferentes niveles de proteina.* Bahía de Caráquez: Universidad Técnica de Manabí

Haz, M. (2002). *Producción y exportación del Chame como Nueva Alternativa Comercial del Ecuador.* Guayaquil, Guayas, Ecuador. Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

Jiménez, v., & Espín, J. (2010). *Plan de negocio para la creacion de un criadero especializado en el cultivo y comercializacion de chame ubicado en la provincia de esmeraldas canton río verde.* Quito, Ecuador.

Loor, O. (2000). *El Chame - Dormitator latifrons - Una Opcíon de Vida Para Las Comunidades de Escasos Recursos Económicos en la Costa Ecuatoriana.* Guyaquil, Guayas, Ecuador.

Matinez, V., & Cubillos, C. (2013). Efecto de la Inclusión de Nucleotidos y Selenio Organico en la Alimentación de Peces Ornamentales sobre Parametros Reproductivos. Bogota, Colombia.

Mayer, E. (10 de Mayo de 2012). Control de la calidad del agua de estanques para mejorar la producción de camarones y peces. *CAP (Certification for Acuaculture Professionals).*

Ocaña, S. (2011). *Utilización de Nupro (Nucleotidos, Proteinas e Inositol), en Dieta para Cuyes en la Etapa de Crecimiento - Engorde yGgestación - Lactancia.* Riobamba, Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo

PROSAP. (2010). *Manual de Calidad de Agua.* Santiado, Chile.

Savedra, M. A. (2006). *MANEJO DEL CULTIVO DE TILAPIA.* Managua, Nicaragua.

Siegel, A. (2011). *EVALUACIÓN DE DIETAS SUPLEMENTADAS CON COMBINACIONE DE NUCLEOTIDOS, MICRONIMERALES ORGANICOS (Se y Zn) Y VITAMINA C, MEDIANTE DESAFIO CON EL VIRUS DE LA ANEMIA INFECCIOSA DEL SALMON.* Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile

Vásquez-Soto, D., Silva-Kurumiya, H., Angulo-Corrales, U., & Montañez-Armenta, M. (Mayo - Agosto de 2011). Producción de larvas de Chame (Dormitator latifrons, Pisces: Eleotridae) usando GnRHa and LHRHa. (R. Ximhai, Ed.) *Red de Revistas Científicas de América Latina, VII*, 173 - 185. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias

ANEXOS

ANEXO 1

TABLA DE REGISTRO DE PESO Y TALLA DEL CULTIVO DE CHAME *(Dormitator Latrifrons)*					
PISCINA N°1					
N° ORGANISMOS	PESO (gr)	TALLAS (cm)	ORG. MUERTOS	ORG. LETARGICOS	NECROSIS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
TOTAL					
TOTAL T/P					
TOTAL P/P					

OBSERVACIONES _____

_____

JOSE E. MOGRO

DAVID M. MOGRO

ANEXO 2

TABLA DE REGISTRO DE PARAMETROS QUIMICOS DE AGUA DEL CULTIVO DE CHAME *(Dormitator latrifrons)*							
PISCINA N°2							
FECHA	DIAS	SEMANAS	PO4	NO2	NO3	H2S	NH3

JOSE MOGRO

DAVID MOGRO

ANEXO 3

TABLA DE REGISTRO DE PARAMETROS FISICOS DE AGUA DEL CULTIVO DE CHAME *(Dormitator latrifrons)*						
PISCINA N°2						
FECHA	DIAS	SEMANAS	T°C	Salinidad	pH	Oxigeno Disuelto

JOSE MOGRO

DAVID MOGRO

ANEXO 4

TABLA DE ALIMENTACION DE LA PISCINA 1

TABLA DE ALIMENTACION PARA CHAMES PS·1CON SOBREVIVENCIA DEL 80% INICIANDO CON RACION ALIMENTICIA DEL 10% DE LA BIOMASA BRUTA

Semana	# de Org.	Gramos. Org.	% supervivencia	% Mort. Sem	Lbrs. Bio	% Alim. Bio	Lbrs. Alim. Dia	Lbrs Alim. Sem	Total Alim.	# SACOS	TOTAL SACOS
1	830	20	100%	15%	36,56	10%	3,66	25,59	64,76	0,74	0,74
2	705,5	20	85%	3%	31,08	10%	3,11	21,76	47,35	0,25	0,98
3	680,6	35,5	82%	1%	53,22	8%	4,26	29,80	77,15	0,34	1,32
4	672,3	35,5	81%	1%	52,57	8%	4,21	29,44	106,59	0,33	1,66
5	664	52,2	80%	0%	76,35	6%	4,58	32,07	138,66	0,36	2,02
6	664	59	80%	0%	86,29	6%	5,18	36,24	174,90	0,41	2,43
7	664	70,6	80%	0%	103,26	4%	4,13	28,91	203,81	0,33	2,76
8	664	77	80%	0%	112,62	4%	4,50	31,53	235,34	0,36	3,12
9	664	87,6	80%	0%	128,12	3%	3,84	26,91	262,25	0,31	3,43
10	664	94	80%	0%	137,48	3%	4,12	28,87	291,12	0,33	3,75
11	664	100,8	80%	0%	147,43	2%	2,95	20,64	311,76	0,23	3,99
12	664	115,47	80%	0%	168,88	2%	3,38	23,64	335,40	0,27	4,26

TABLA DE ALIMENTACION DE LA PISCINA 2

TABLA DE ALIMENTACION PARA CHAMES PS·2 CON SOBREVIVENCIA DEL 80% INICIANDO CON RACION ALIMENTICIA DEL 10% DE LA BIOMASA BRUTA MAS NUCLEOTIDOS

Semana	# de Org.	Gramos. Org.	% supervivencia	% Mort. Sem	Lbrs. Bio	% Alim. Bio	Lbrs. Alim. Dia	Lbrs Alim. Sem	Total Alim.	# SACOS	TOTAL SACOS
1	670	20	100%	15%	29,52	10%	2,95	20,66	64,76	0,74	0,74
2	569,5	20	85%	2%	25,09	10%	2,51	17,56	38,22	0,20	0,94
3	556,1	33,5	83%	2%	41,03	8%	3,28	22,98	61,20	0,26	1,20
4	542,7	33,5	81%	1%	40,05	8%	3,20	22,43	83,63	0,25	1,45
5	536	46,9	80%	0%	55,37	6%	3,32	23,26	106,88	0,26	1,72
6	536	53	80%	0%	62,57	6%	3,75	26,28	133,16	0,30	2,01
7	536	68,9	80%	0%	81,34	4%	3,25	22,78	155,94	0,26	2,27
8	536	75	80%	0%	88,55	4%	3,54	24,79	180,73	0,28	2,55
9	536	85	80%	0%	100,35	3%	3,01	21,07	201,81	0,24	2,79
10	536	92	80%	0%	108,62	3%	3,26	22,81	224,62	0,26	3,05
11	536	98,3	80%	0%	116,05	2%	2,32	16,25	240,86	0,18	3,24
12	536	113,6	80%	0%	134,12	2%	2,68	18,78	259,64	0,21	3,45

ANEXO 5

Fotografía 15. Recibiendo los ejemplares

Fotografía 16. Realizando la Siembra

Fotografía 17. Recambiando el agua de las Piscinas

Fotografía 18. Productos y Realizando la alimentación

Fotografía 19. Quit de Parámetros Físicos

Fotografía 20. Recolección de Muestras

Fotografía 21. Pesando, midiendo y revisando los ejemplares

Fotografía 22. Realizando Análisis Químico del Agua

Fotografía 23. Realizando La Cosecha