



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR

CARRERA: BIOLOGÍA PESQUERA

MEZA BAQUE FERNANDO ALBERTO

FUMERO ALVAREZ JOHNNATA

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

BIÓLOGO PESQUERO

TEMA:

“Determinación de influencia de la salinidad, en factores bióticos del Chame *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844) cultivado en cautiverio bajo condiciones controladas.”

DIRECTOR DE TESIS:

Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg. A.

MANTA - ECUADOR

2013

CERTIFICACIÓN

Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg. A., docente de la Facultad de Ciencias del mar de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; certifica que los egresados en la carrera Biología Pesquera **Meza Baque Fernando Alberto** y **Fumero Alvarez Johnnata** realizaron la tesis de grado titulada **“Determinación de influencia de la salinidad, en factores bióticos del Chame *Dormitator latifrons* (Richardson, 1844) cultivado en cautiverio bajo condiciones controladas.”**., bajo la dirección del suscrito, habiendo cumplido con las disposiciones establecidas para el efecto.

Blgo. Jaime Sánchez Moreira Mg. A.
DIRECTOR DE TESIS

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en la presente tesis, nos corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma, a la UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI”

MEZA BAQUE FERNANDO

FUMERO ALVAREZ JOHNNATA

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Aquí el autor inicia su dedicatoria nombrando a Dios. Recuerda todos esos momentos de estrés que viviste en la realización de tu tesis y toda la paciencia que le pediste a Dios para continuar y no morir en el intento. Viste como el autor en un pequeño párrafo pudo expresar mucho sin necesidad de extenderse.

A mis madres: Norma y Mercy

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su infinito amor.

A mis padres: Basilio y Washington

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me han infundido siempre, por el valor mostrado para salir.

En especial a mi padre Basilio que a pesar de su condición supo salir adelante superando todo obstáculo y no desmayar en el intento y sirviéndome como fuente de inspiración y ejemplo a seguir, para ser una persona de bien útil a la sociedad.

A mis hermanos: Carlos y Johanna.

Por motivarme siempre y no dejarme decaer en los momentos más duros para inspirarme y motivarme a seguir superándome día a día.

AGRADECIMIENTO

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como el desarrollo de una tesis para la obtención de mi título, es inevitable que te asalte un muy humano egocentrismo que te lleva a concentrar la mayor parte del mérito en el aporte que has hecho. Sin embargo, el análisis objetivo te muestra inmediatamente que la magnitud de ese aporte hubiese sido imposible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a un feliz término. Debo agradecer de manera especial y sincera al Biólogo P. Mg .A. Jaime Sánchez Moreira por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección, al Lcdo. Roberto Tandazo Gordillo y Dr. avellan, su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, en mi formación como investigador. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que he realizado, el cual no se puede concebir sin sus siempre oportunas participaciones. Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta tesis. Muchas gracias profesores.

Es para mí un verdadero orgullo utilizar este espacio para ser justo y consecuente, expresándoles mis agradecimientos, a mis padres, hermanos y familia en general por ser un apoyo incondicional económico, moral y estar conmigo en los momentos más difíciles de mi carrera como estudiante rumbo a la obtención de mi título.

Sin dejar de lado, un agradecimiento a todo el personal docente y administrativo que trabajan para el bienestar y desarrollo de la facultad y Universidad en general.

INDICE

CERTIFICACIÓN	II
DECLARACIÓN EXPRESA.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
INDICE.....	VI
RESUMEN.....	X
SUMARY.....	XIII
ANTECEDENTES.....	1
1.1 Planteamiento y formulación del problema.....	1
1.2 Justificación.....	5
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Hipótesis.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 Perfil general de la especie.....	8
2.1.1 Características morfológicas del Chame.....	8
2.1.2 Nombres comunes del Chame (<i>Dormitator latifrons</i>).-.....	9
2.1.3 Ubicación Taxonómica del chame.....	10

2.1.4 Hábitat.....	10
2.1.5 Ecosistemas en los que se produce el <i>Dormitator latifrons</i>	11
2.1.6 Parámetros abióticos aceptados por el chame.....	12
2.1.7.-Rangos de profundidad, longitud y peso del chame.....	12
2.1.8.-Distribución geográfica del chame.....	13
2.1.8.1.-Países en los que se encuentra el <i>Dormitator latifrons</i>	14
2.1.8.2.-Áreas en las que se reproduce el <i>Dormitator latifrons</i>	14
2.1.9.-Distribución del chame en el Ecuador.....	15
2.2.-Hábitos reproductivos.....	15
2.3.- Hábitos alimenticios.....	17
2.3.1.-Alimentos reportados para el <i>Dormitator latifrons</i>	19
2.4.- Dimorfismo sexual.....	20
2.5.- Importancia del <i>Dormitator latifrons</i>	21
2.6.- Producción en los recintos manabitas.....	22
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	27
3.1.-Construcción de las piscinas.....	27
3.2.-Ubicación del sitio de estudio.....	27
3.3.-Dimensiones de las piscinas.....	27
3.4.- Capacidad de la piscina.....	29
3.5.-Esquema estructural de las piscinas.....	30

3.6. Materiales y métodos.....	31
3.6.1. Materiales y equipos.....	31
3.6.2 Sustancias.....	34
3.6.3 Métodos utilizados.....	34
3.6.4 Modalidad de la investigación.....	35
3.6.5.- Nivel de la investigación.....	36
3.6.6.- Obtención de los ejemplares y Transporte.....	37
3.6.7.- Abastecimiento de agua.....	37
3.6.8.- Preparación de las piscinas.....	39
3.6.9.- Ubicación de los Chames en las piscinas.....	40
3.7.- Tratamiento de los peces infectados.....	41
3.7.1- Enfermedades que se pueden presentar en los peces.....	43
3.7.2.- Enfermedades producidas por virus.....	43
3.7.3.- Enfermedades producidas por bacterias.....	44
3.7.4.- Enfermedades producidas por hongos.....	45
3.7.6.- Enfermedades producidas por protozoos.....	46
3.7.7.- Enfermedades producidas por gusanos.....	47
3.7.8.- Enfermedades producidas por crustáceos.....	48
3.8.- Alimentación y nutrición.....	49
3.8.1.- Necesidades de vitaminas.....	51

3.8.2.- Necesidades de minerales.....	52
3.8.3.- Necesidades de energía.....	52
3.8.4.- Necesidades proteicas.....	52
3.9.- Selección de los alimentos.....	53
3.9.1.-Composición química del alimento y abastecimiento.....	54
3.9.2.- Características de los alimentos.....	55
3.9.3.- Formulación de las dietas.....	59
3.10.- Modalidad del Cuadrado de Pearson Modificado.....	61
3.11.- Implementación de las dietas.....	62
3.11.1.- Cálculo de las raciones según el consumo y el desarrollo... 	63
3.11.2.- Índice de mortalidad.....	63
4 RESULTADOS.....	65
4.1.- Monitoreos de tallas y pesos con diferentes salinidades.....	65
4.2.- Control de temperatura (T°).....	70
4.3.- Análisis del Potencial de Hidrógeno (pH).....	75
5. CONCLUSIONES.....	78
6. RECOMENDACIONES.....	81
BIBLIOGRAFÍA.....	83
ANEXOS.....	84

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación trata sobre el cultivo del pez de agua dulce conocido como chame cuyo nombre científico es *Dormitator latifrons*, con variación de salinidad en el agua de cultivo. Dicho cultivo fue realizado en dos tanques de pequeña escala, uno con agua dulce a 0 ppm y el otro con agua a 20 ppm, cuyo objetivo principal fue evaluar el crecimiento y peso que alcanzaron estos peces. Las piscinas de cultivo fueron ubicadas en la ciudadela La Aurora Mz ñ del Cantón Manta, provincia de Manabí, las piscinas fueron construídas con ladrillo maleta, fueron enlucidas con arena y cementos en su parte interna. Se les realizaron compartimentos para disminuir la presión interna ejercida por el agua. Se les ubicó plástico negro no contaminante, cubriendo toda el área interna de las piscinas para que no existiera fuga de agua y fuese más sencillo realizar la limpieza cuando correspondiese. Las piscinas están divididas en dos compartimentos y cada compartimento de las piscinas consta de las siguientes dimensiones en su parte interna: 2.50 m. de largo, 1.25 m. de ancho y 1.00 m. de profundidad. La obtención de los ejemplares se la realizo un fin de semana con el clima adecuado para su debido transporte hasta la piscina ubicada en la parroquia San Agustín. La salida se la realizó en horas de la mañana hacia el Humedal la Segua ubicada en el Cantón Chone, donde obtuvimos las semillas correspondientes para el cultivo semi-intensivo. Para darles mayor frescura durante el transcurso del viaje que fue durante 2 horas 30 minutos, se los transportó en una gaveta con aberturas, previamente adecuada con hojas de plátano para evitar cualquier tipo de lesión en el cuerpo del pez. Durante el camino se tubo q hacer dos paradas para darles la debida

humectación a los chames y de esta manera no sufran ningún tipo de estrés por deshidratación.

La alimentación de los chames se realizó utilizando el Pearson Simple y el Pearson Modificado de donde elaboramos la ración para el crecimiento del chame y ganancia de peso en 100 g. de la dieta, en base a un requerimiento nutricional de 25 % de proteínas para el chame.

Los resultados obtenidos fueron de la valoración del crecimiento del chame en piscinas de plástico, los parámetros cuantificados fueron ganancia de peso, crecimiento longitudinal, control de los parámetros abióticos y consumo de las dietas aplicadas en el cultivo mixto. Se utilizaron peces de peso y talla homogéneos que fueron sembrados a una densidad de 4 peces/m³; estos se alimentaron por un periodo de cuatro meses utilizando alimentos caseros como el choclo, la yuca, el plátano y el banano.

Se mantuvo un volumen adecuado de agua ayudó en el desarrollo de los peces, ya que si el volumen hubiese sido insuficiente o demasiado, los peces hubiesen presentado poco desarrollo, además manteniendo la cantidad de agua adecuada se disminuye la contaminación, evitando la acumulación acelerada de desechos, como los residuos del alimento no ingerido y las heces fecales de los peces. El control de los parámetros abióticos fue un punto clave en el cultivo, ya que al mantener estos parámetros dentro de los rangos óptimos para el chame, este se desarrolló sin ningún problema y en muy poco tiempo. Los rangos y promedios de los parámetros monitoreados y controlados se detallan a continuación;

T° = Rangos: 24 – 28.5 Promedio: 26.2

pH = Rangos: 7 – 8

Promedio: 7.5

Al comenzar el cultivo se tuvo un índice de mortalidad del 10 %, es decir de los 50 chames sembrados en las piscinas murieron cinco, esta mortalidad se presentó en el periodo de adaptación, durante los primeros quince días de iniciado el cultivo, manteniéndose dentro de este porcentaje ya que no hubo ninguna pérdida posterior. Entonces el índice de mortalidad al final del cultivo fue del 10%. Al finalizar el cultivo el porcentaje de sobrevivencia fue de 90%, es decir de los 50 chames sembrados en las piscinas, sobrevivieron 45 durante toda la etapa que duró el cultivo.

Las dietas alimenticias fueron aceptadas en su totalidad por los peces, arrojando excelentes resultados. Durante los cuatro meses que duró el cultivo se logró alcanzar tallas de hasta 17,9 cm. con un peso de 77,3 g. La aceptación de la dieta fue igual para los peces cultivados en agua con salinidad 0 ppm, como para los peces cultivados en agua a 20 ppm.

El desarrollo comparativo entre los peces cultivados en la piscina # 1 con agua a 0 ppm y los peces cultivados en la piscina # 2 con agua a 20 ppm, favoreció a los peces criados en la piscina # 2 ya que presentaron un mayor desarrollo corporal y por lo tanto mayor peso, aunque en muy pequeña escala.

SUMMARY

The following investigation work tries on the cultivation of the fish of well-known fresh water as chame whose name scientist is *Dormitator latifrons*, with variation of salinity in the cultivation water. This cultivation was carried out in two tanks of small scale, one with fresh water to 0 ppm and the other one with water to 20 ppm whose main objective was to evaluate the growth and weight that reached these fish. The cultivation pools were located in the citadel The Dawn Mz ñ of the Canton Blanket, county of Manabí, the pools were construídas with brick suitcase, they were plastered with sand and cements in their internal part. They were carried out compartments to diminish the internal pressure exercised by the water. They were located plastic black non pollutant, covering the whole internal area of the pools so that flight of water didn't exist and was simpler to carry out the cleaning when corresponds. The pools are divided in two compartments and each compartment of the pools consists of the following dimensions in its internal part: 2.50 m. of long, 1.25 m. of wide and 1.00 m. of depth. The obtaining of the copies is carried out it one weekend with the appropriate climate for its due transport to the pool located in the parish San Agustín. The exit was carried out it in hours of the morning toward the Humedal the Segua located in the Canton Chone, where we obtained the corresponding seeds for the semi-intensive cultivation. To give them bigger freshness during the course of the trip that was during 2 hours 30 minutes, it transported them to him in a drawer with openings, previously appropriate with banana leaves to avoid any lesion type in the body of the fish. During the road you tube q to make two stops to give the due humectación to the chames and this way they don't suffer any estrés type for dehydration.

The feeding of the chames was carried out using the Simple Pearson and the Modified Pearson of where we elaborate the portion for the growth of the chame and gain of weight in 100 g. of the diet, based on a nutritional requirement of 25% of proteins for the chame.

The obtained results were of the valuation of the growth of the chame in pools of plastic, the quantified parameters were gain of weight, longitudinal growth, control of the parameters abióticos and consumption of the diets applied in the mixed cultivation. Fish of weight and homogeneous size were used that were sowed to a density of 4 peces/m³; these they fed for a period of four months using homemade foods as the choclo, the yucca, the banana and the banana tree.

He/she stayed an appropriate volume of water he/she helped in the development of the fish, since if the volume has been insufficient or too much, the fish have presented little development, maintaining the quantity of appropriate water also diminishes the contamination, avoiding the quick accumulation of waste, as the residuals of the not ingested food and the fecal grounds of the fish. The control of the parameters abióticos was a key point in the cultivation, since when maintaining these parameters inside the good ranges for the chame, this it was developed without any problem and in very little time. The ranges and averages of the parameters monitoreados and controlled they are detailed next;

T° = Ranges: 24 - 28.5 average: 26.2

pH = Ranges: 7 - 8 average: 7.5

When beginning the cultivation one had an index of mortality of 10%, that is to say of the 50 chames sowed in the pools five they died, this mortality was presented in the period of adaptation, during the first fifteen days of initiate the cultivation, staying since inside this percentage didn't have any later loss. Then the index of mortality at the end of the cultivation was of 10%. When concluding the cultivation the percentage of survival it was of 90%, that is to say of the 50 chames sowed in the pools, 45 survived during the whole stage that the cultivation lasted.

The nutritious diets were accepted in their entirety by the fish, throwing excellent results. During the four months that the cultivation lasted it was possible to reach sizes of up to 17,9 cm. with a weight of 77,3 g. The acceptance of the diet was same for the fish cultivated in water with salinity or ppm, like for the fish cultivated in water to 20 ppm.

The comparative development among the fish cultivated in the pool #1 with water to 0 ppm and the fish cultivated in the pool #2 with water to 20 ppm, it favored the fish raised in the pool #2 since presented a bigger development corporal and therefore bigger weight, although in very small scale.

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador, el *D. latifrons* o pez chame se cultiva en forma aldeana utilizando métodos artesanales que no requieren de mucha infraestructura o inversión no obstante, aparece con grandes expectativas de comercialización en zonas donde otros peces no se venden, pues su carne es blanca y rica en proteínas y su capacidad de vivir varias horas fuera del agua, favorece el transporte a sitios lejanos a su lugar de captura (Dirección General de Pesca y Fomento Pesquero. Ministerio Natural y Energéticos, Ecuador, 1980). A pesar de que esta especie no es muy comercial, en algunos estados del sur y suroeste de México tiene importancia económica y social ya que su consumo es cotidiano en diversas comunidades costeras de los estados de Guerrero y Oaxaca, y se sabe que ha sido procesado para obtener harinas y filete; el problema para iniciar el aprovechamiento intensivo de este pez, es que hay muy escasos estudios que aporten conocimiento sobre su comportamiento en cautiverio. La FAO recomienda que el alimento para engorde de peces debe contener mínimo: 35% de proteínas, 6% de grasas, 4% de fibra y 40% de carbohidratos. (Horst, 2001).

Este alimento se elabora principalmente con soja, maíz y harina de pescado entre otros. La soja tiene un 48% de proteínas, 4% de almidones (carbohidratos), 5% de azúcares, 5% de fibra, 6% de grasa, 4% de minerales y 22% de otras sustancias. El maíz: 11% de proteínas, 72% de almidones (carbohidratos), 2.8% de fibra, 5.5% de grasa, 1.6% de minerales. La harina de pescado: 60% de proteínas, 2% de grasa, y 1% de fibra.

Los trabajos de investigación en *D. latifrons* se centran básicamente en describir su abundancia, al papel ecológico que tiene en diferentes cuerpos de agua y sistemas lagunares, y en la caracterización fisiológica para diferenciar al *D. latifrons* del *D. maculatus* (Rivera, R; Benítez, G; Girón, J. 2005).

I. ANTECEDENTES.-

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.-

El negocio del Chame en el Ecuador (Loor, 2000) no tiene claros protagonistas empresariales, lo que es una oportunidad para la integración vertical. La cadena empresarial se inicia con la captura de alevines, su distribución, engorde, reproducción, venta y consumo popular. Lo ideal sería que los restaurantes y salones también lo consumieran y hasta podrían utilizarlo como recreación y turismo.

En Manabí es donde se encuentra el Chame, especialmente en los cantones Chone, Tosagua, Calceta, Junín. Las poblaciones asentadas en las orillas de los ríos especialmente en los estuarios, manglares y pantanos, se han alimentado con el Chame y otros pescados en los humedales en que habitan 12 especies de peces, crustáceos y 164 especies de aves.

La distribución del Chame generalmente entero es muy apreciado en Manabí por ser una carne blanca gustativa, rica en proteínas, sin espinas, sin parásitos internos y muy carnuda. Se lo comercializa en las plazas de pescado de Tosagua, Calceta, Junín, Tosagua, Portoviejo, Manta, Jipijapa, el Carmen, en Santo

Domingo de los Colorados provincia de Pichincha y en la Provincia del Guayas en Samborondón, Daule, Petrillo, Durán, Yaguachi, Tarifa, Empalme, etc. En las zonas rurales de la Costa podrían consumir el Chame pero generalmente no conocen este pescado, siendo necesario realizar una campaña publicitaria tanto para la producción como para el consumo. **(Por: Dr. Omar Loor Risco, M.Sc.)**

En Ecuador, el *D. 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 es blanca y rica en proteínas, y su capacidad de vivir varias horas fuera del agua, favorece el transporte a sitios lejanos a su lugar de captura. (Dirección General de Pesca y Fomento Pesquero, Ministerio de Recursos Naturales y Energéticos, Ecuador, 1980).

El Chame (*Dormitator latifrons*) es un pez que se encuentra en todos los ecosistemas estuarinos de la costa continental ecuatoriana. Sin embargo, a criterio de algunos habitantes de comunidades asentadas en estas áreas costeras específicas, la variación del patrón de circulación y drenaje de los ríos en su camino al mar, producto de la construcción de represas y otras obras destinadas al control de

inundaciones, ha incidido negativamente en la disponibilidad natural de esta especie.

Hay pocos estudios sobre el Chame y la producción de alevines en laboratorio aún no ha sido dominada. Los productores de Manabí y Esmeraldas se abastecen de alevines recogidos en el medio natural o de pequeños Chames capturados junto con el camarón (*Litopenaeus vannamei*) durante la cosecha de piscinas camaroneras, que posteriormente siembran en las chamas donde permanecen por seis o siete meses, bajo diversos regímenes de crianza, hasta alcanzar una o dos libras de peso. Generalmente no hay dificultades en la comercialización ya que el Chame es apetecido por los consumidores de Chone, El Carmen, Flavio Alfaro y otras comunidades vecinas.

Estos antecedentes justifican la necesidad de discutir algunos aspectos biológicos importantes del (*Dormitator latifrons*) que permitan, en alguna medida, sugerir una adecuada administración y explotación de este recurso renovable, poco o no explotado en la actualidad. En este sentido, el estudio de la alimentación y de los hábitos alimenticios es necesario e importante, puesto que los requerimientos alimenticios de las especies determinan características biológicas y ecológicas muy particulares, y nos señalan además la posición que ocupa en la estructura de un

ecosistema de importancia ecológica y comercial para el hombre. Además el conocer los hábitos alimenticios de esta especie nos permite diseñar e implementar una dieta que cubra sus necesidades alimenticias obteniendo así su talla y peso máximo en el menor tiempo posible.

1.2. JUSTIFICACIÓN.-

El presente trabajo de investigación, trata de definir el procedimiento de cultivo de chame en cautiverio bajo condiciones controladas, tales como una variación en la salinidad del agua de cultivo, y el suministro de alimento balanceado elaborado a base de compuestos naturales tales como frutas y verduras.

Además se generará información de base que servirá a la comunidad para que se instruyan y puedan aplicar esta metodología en donde se cultiva el chame con una salinidad de 20 ppm en un tanque de diseño casero.

También justificamos el presente trabajo para obtener nuestro título de tercer nivel de Biólogo Pesquero.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.-

Cultivar el chame bajo condiciones controladas y con una salinidad de 20 ppm, evaluando la incidencia en este organismo.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.-

- Realizar tanques de diseño artesanal, para cultivar el chame en cautiverio.
- Elaborar un alimento balanceado a base de alimentos vegetales, con un nivel de proteico y nutricional que supla las necesidades de estos organismos.
- Evaluar los parámetros abióticos tales temperatura, salinidad, turbidez, oxígeno disuelto, pH.
- Evaluar la relación talla-peso dentro de la conversión alimenticia que presenten los individuos a los largo del cultivo.

1.4. HIPÓTESIS.-

Será posible realizar un cultivo de chames en cautiverio bajo condiciones controladas y con una salinidad superior a 0 ppm sin que los organismos sufran daños por estrés.

No será posible realizar un cultivo de chames en cautiverio bajo condiciones controladas y con una salinidad superior a 0 ppm sin que los organismos sufran daños por estrés.

2. MARCO TEÓRICO.-

2.1.- Perfil general de la especie.-

2.1.1.-Características morfológicas del Chame

Radios dorsales VII + I, 8-9, 2da dorsal con base corta (~ distancia entre esa aleta y la aleta caudal); radios anales I, 9-10; las pélvicas bien separadas; escamas de la línea lateral 30-34; cabeza escamada; cuerpo alto (altura rededor 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.

2.1.2.-Nombres comunes del Chame (*Dormitator latifrons*).-

Nombre común	Se utiliza en	Idioma	Tipo	Nombre Oficial de Comercio
Pacífico grasa cama	Costa Rica	Inglés	Vernáculo	No
Pacífico grasa cama	México	Inglés	AFS	No
Pacífico grasa cama	Reino Unido	Inglés	La FAO	No
Pacífico grasa cama	EE.UU.	Inglés	AFS	No
Pilkkutorkkuja	Finlandia	Finlandia	Vernáculo	No
Camote del Pacífico	España	Español	La FAO	No
Chalaco	Ecuador	Español	Vernáculo	No
Chame	Ecuador	Español	Vernáculo	No
Dormilón	Costa Rica	Español	Vernáculo	No
Guavina	México	Español	Vernáculo	No
Pocoyó	Costa Rica	Español	Vernáculo	No
Porroco	Ecuador	Español	Vernáculo	No
Poyoco	Ecuador	Español	Vernáculo	No
Puyeki	México	Español	AFS	No

Tabla # 2.1.- Nombres comunes del D. latifrons. Fuente: Pacific Fat Sleeper -- Discover Life.mht

2.1.3.- Ubicación Taxonómica del chame.-

Phylum	<i>Chordata</i>
Superclase	<i>Gnathostomata</i>
Grado	<i>Teleostomi</i>
Clase	<i>Actinopterygii</i>
Subclase	<i>Neopterygii</i>
División	<i>Teleostei</i>
Subdivisión	<i>Euteleostei</i>
Serie	<i>Percomorpha</i>
Orden	<i>Perciforme</i>
Suborden	<i>Gobioidei</i>
Familia	<i>Eleotridae</i>
Subfamilia	<i>Eleotrinae</i>
Género	<i>Dormitator</i>
Especie	<i>Dormitator latifrons</i>

Tabla # 2.2.- Ubicación taxonómica del chame. Fuente: Pacific Fat Sleeper -- Discover Life.mht

2.1.4.-Hábitat.-

Habita en playas, ríos, ciénagas, esteros y manglares de Fondo suave (fango, arena, grava,); Fondo suave solamente. Es una especie endémica Costera; Solamente Costera y de aguas continentales.

Endemismo Global: Pacífico Oriental Tropical (POT) endémico; Pacífico Este endémico.

Endemismo regional: Isla (s); Continente; Continente + Isla (s).

2.1.5. -Ecosistemas en los que se produce el *Dormitator latifrons*.-

Ecosistemas	Tipo	Condición Jurídica y Social	Ref.
Neártico	Zoogeográficas reino	nativas	2850
Neotropical	Zoogeográficas reino	nativas	2850
Corriente de California	Playa de la Bahía y el Golfo	nativas	2850
Del Pacífico de América Central Costera	Playa de la Bahía y el Golfo	nativas	2850
Océano Pacífico	Playa de la Bahía y el Golfo	nativas	2850
Galápagos Aguas Perú	Playa de la Bahía y el Golfo	nativas	40262
Laguna del Mar Muerto	Laguna	nativas	74889

Tabla # 2.3.- Ecosistemas en los que se produce el *Dormitator latifrons*. Fuente: Pacific Fat Sleeper -- Discover Life.mht

2.1.6.-Parámetros abióticos aceptados por el chame.-

T° mínima:	21 °C
T° máxima:	33 °C
T° promedio:	26 °C
pH mínimo:	6.4
pH máximo:	9.4
Salinidad:	14%
Oxígeno:	0.4 ppm

2.1.7.-Rangos de profundidad, longitud y peso del chame.-

Rango de profundidad máxima:	2 m.
Rango de profundidad mínima:	0 m.
Longitud común:	25 cm LT
Longitud máxima en el Macho:	41.0 cm
Longitud máxima en la Hembra:	39 cm
Peso máximo publicado:	1,200 – 1,300 g

2.1.8.-Distribución geográfica del chame.-

Coordenadas de ubicación

41 °N – 0 °S



Imagen # 2.1.- Distribución geográfica del chame. Fuente: Pacific Fat Sleeper -- Discover Life.mht

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 + Revillagigedos); Ecuatorial (Costa Rica hasta Ecuador + Galápagos, Clipperton, Cocos, Malpelo).

2.1.8.1.-Países en los que se encuentra el *Dormitator latifrons*.-

País	ABB	Condición Jurídica y Social	Referencia principal.
Colombia	COL	nativas	2850
Costa Rica	CRI	nativas	36880
Ecuador	Ecus	nativas	40498
El Salvador	SLV	nativas	2850
Galápagos ec	SMO	nativas	40262
Guatemala	GTM	nativas	2850
Honduras	HND	nativas	2850
México	MEX	nativas	2850
Nicaragua	NIC	nativas	2850
Panamá	PAN	nativas	2850
Perú	PER	nativas	50190
EE.UU.	EE.UU.	nativas	2850

*Tabla # 2.4.- Países en los que se encuentra el *Dormitator latifrons*. Fuente: Pacific Fat Sleeper -- Discover Life.mht*

2.1.8.2.-Áreas en las que se reproduce el *Dormitator latifrons* (FAO)

Área de la FAO	Condición Jurídica y Social	Nota
América del Norte - Aguas continentales	nativas	incluye América Central
América del Sur - Las aguas continentales	nativas	
Pacífico, Centro-Oriental	nativas	
Pacífico, el sureste	nativas	

*Tabla # 2.5.- Áreas en las que se produce el *Dormitator latifrons* (FAO). Fuente: Pacific Fat Sleeper -- Discover Life.mht*

2.1.9.-Distribución del chame en el Ecuador.-

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

2.2.-Hábitos reproductivos.-

El ciclo reproductivo del chame dura aproximadamente 12 meses, este ciclo comprende 4 fases de desarrollo: la fase juvenil, la fase de crecimiento de las gónadas hasta alcanzar su maduración, la fase de liberación de gametos y la fase de reabsorción en la que los gametos que no fueron expulsados son reabsorbidos. Cada fase presenta tiempos diferentes en su duración, sin embargo se desconoce el tiempo exacto que dura cada una de ellas.

Durante el cortejo el macho presenta movimientos circulares ascendentes al igual que la hembra, el macho presenta movimientos contráctiles del cuerpo, además presenta comportamiento territorial es decir no deja que se acerque ningún otro macho. La papila de la hembra rastrea el sustrato más cercano con movimientos vibrátiles, la cabeza la mantiene dirigida hacia abajo. Aproximadamente dos horas después se produce el desove, la hembra libera los óvulos y no deja que el macho se acerque, rechazándolo con golpes en la 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 óvulos. (Bonifaz, 1985).

La cantidad de huevos aproximada que la hembra del Chame desova es de cinco a siete millones. Al eclosionar los huevos salen las larvas que luego se convierten en alevines de cinco a diez gramos y cinco centímetros de longitud, para luego transformarse en pez adulto. (Bonifaz, 1985).

La reproducción del Chame ha sido estudiada por Campos lo que nos permite aseverar de que la salinidad es muy importante para que exista fertilidad y se lo pudo constatar en la represa Simbocal - Manabí en 1982, en que el dique no fue abierto, por consiguiente no hubo corriente en el río ni mezcla de agua dulce con la salina del mar. En ese año no se encontraron peces con gónadas en fase de desove y su pesca posterior fue ínfima. Estos hechos comprueban la necesidad de la salinidad formada por la mezcla de agua dulce del río con la del mar

formando el agua salobre apta para la reproducción del Chame. Por: Dr. Omar Loor Risco, M.Sc.

Se conoce que para algunos peces de los medios estuarinos, la salinidad es indispensable para realizar el proceso de la reproducción. Por ello, ya que al chame se lo encuentra tanto en aguas estuarinas como en aguas dulces y además las migraciones de los chames adultos hacia los manglares junto con las cantidades de larvas de chame que se encuentran en las zonas entre los manglares y las ciénagas nos lleva a apoyar la hipótesis de que la salinidad juega un papel muy importante en la reproducción del chame.

2.3.- Hábitos alimenticios.-

La alimentación y hábitos alimenticios del *Dormitator latifrons* se basa fundamentalmente en el detritus y algunos restos vegetales, correspondiendo por lo tanto a un Consumidor Primario del tipo detritívoro vegetal, dentro de la estructura trófica de las comunidades ictiofaunísticas.

El chame puede ser también *omnívoro*, incluyendo en su dieta micromoluscos, ostrácodos, nemertinos, tremátodos, escamas de peces, copépodos, anélidos, larvas de insectos y eventualmente sedimentos inorgánicos con los cuales incorpora

también algunos foraminíferos. Sin embargo se ha determinado que esos grupos tróficos enlistados anteriormente sirven de alimento a la especie en forma muy variable, dependiendo de:

- 1) la localidad,
- 2) la época del año, y
- 3) la disponibilidad de ese alimento.

En los primeros estados de desarrollo, el pez consume mayor cantidad de alimento en relación al peso de su cuerpo; sin embargo, conforme avanza su crecimiento, sus necesidades no disminuyen ostensiblemente en comparación con otros peces.

Estos estudios indican que *D. latifrons* tiene un estómago proporcionalmente más grande y por consiguiente mayor capacidad para almacenar alimento. Por lo que las necesidades alimenticias de *D. litifrons* son aparentemente muy altas durante toda su vida. (Yáñez-Arancibia, 1976).

Por su posición trófica compite interespecíficamente con otros peces como; el *Aequidens rivulatus* (vieja), *Lebiasina bimaculatus* (huayja) y *Eliotris picta* (guabina), *Haplias microlepis* (guanchiche), *Astianax sp* (sardinita) y *Rhamdia wagneri* (barbudo), *Mugil sp* (lisa), *Sarotherodon niloticus* (Tilapia) y *S. mossambicus* (Tilapia), todas estas son especies abundantes y económicamente rentables, habitan en ecosistemas estuarinos y de ríos.

2.3.1.-Alimentos reportados para el *Dormitator latifrons*.-

Comida	Alimentos II	Alimentos III	Alimentos nombre	País	Predator Etapa
Zoobentos	moluscos	gasterópodos	Amnicola sp.	México	juv. / adultos
Zoobentos	Otros invertebrados	Otros invertebrados	Amonnia becarii	México	juv. / adultos
Plantas	otras plantas	algas bentónicas/malezas	Amphiroa sp.	México	juv. / adultos
Plantas	otras plantas	algas bentónicas/malezas	Chaetomorpha sp.	México	juv. / adultos
Zoobentos	insectos	insectos	Chironomus sp.	México	juv. / adultos
Plantas	otras plantas	algas bentónicas/malezas	Codium sp.	México	juv. / adultos
Zooplanton	insectos	copépodos	Cyclops sp.	México	juv. / adultos
Plantas	otras plantas	algas bentónicas/malezas	Ectocarpus sp.	México	juv. / adultos
Plantas	otras plantas	algas bentónicas/malezas	Enteromorpha sp.	México	juv. / adultos
Zoobentos	gusanos	no anélidos	Nemertea	México	juv. / adultos
Plantas	otras plantas	algas bentónicas/malezas	Ruppia maritima	México	juv. / adultos
Detrito	detrito	los desechos	no identificado	México	juv. / adultos
Plantas	fitoplancton	Fitoplancton	no identificado	Ecuador	juv. / adultos
Zoobentos	la corteza	ostrácodos	no identificado	México	juv. / adultos

Tabla # 2.6.- Alimentos reportados para el *Dormitator latifrons*. **Fuente:** Pacific Fat Sleeper -- Discover Life.mht

2.4.- Dimorfismo sexual.-

El chame presenta dimorfismo sexual en su pupila genital y coloración. En épocas reproductivas el vientre de la hembra es amarillento y bastante abultado.

En las hembras se observa cerca de la abertura anal una papila genital en forma cuadrangular provista de pequeños filamentos.

En los machos la papila genital es de forma triangular sin filamentos. Durante la época de reproducción el vientre es de coloración rojizo y abultado, en la cabeza se observa una prominencia de consistencia suave.



Macho



Hembra

Fotografías # 2.2 y 2.3.- Dimorfismo sexual. Fuente: Propia autoría.

2.5.- Importancia del *Dormitator latifrons*.-

El *Dormitator latifrons* es una especie de gran importancia tanto como fuente de alimento, comercialmente y como fauna íctica. (Yáñez-Arancibia, 1976) ha señalado que los peces Consumidores Primarios o de Primer Orden sirven de alimento a otros peces, a aves acuáticas del lugar y eventualmente también al hombre. Eso determina que se considere al *Dormitator latifrons* como una de las especies más importantes ecológicamente ya que esta especie va transformando la energía potencial del detritus en energía asimilable por niveles tróficos superiores. Además la especie tiene perspectivas económicas para el hombre a corto plazo, tanto como posible pez de mesa como para ser utilizado en elaboración de subproductos pesqueros.

Su posición trófica determina que presente competencia interespecífica con otras especies Consumidoras Primarias. Tiene gran significación ecológica al transformar energía potencial del detritus en energía asimilable por otros niveles tróficos superiores donde se ubican otros peces, aves acuáticas y el hombre.

La especie destaca de manera importante en la composición ictiofaunística de varios ecosistemas acuáticos de Ecuador y ello determina la necesidad de discutir en un futuro otros aspectos biológicos y ecológicos, conducentes a completar la información del cuadro ambiental de la especie.

Su abundancia particular en ciertos ecosistemas acuáticos podría indicar que esta especie puede comportarse como un indicador biológico de: condiciones dulceacuícolas, alta biomasa fitoplanctónica, gran cantidad de detritus en el ecosistema, baja diversidad ictiofaunística, casi ausencia de macrobentos; entre lo más significativo.

2.6.- Producción en los recintos manabitas.-

15 recintos manabitas tienen en el chame su principal sustento. El chame, es el sustento de 700 familias de los cantones Tosagua, Bolívar y Chone. Esta especie vive y se reproduce en forma silvestre en los anegados de aguadulce. Entre Chone y Tosagua, en el humedal La Segua, está el 95 por ciento de la especie que hay en Manabí. Los habitantes de 15 recintos de los dos cantones se dedican a pescar y vender este pez.

En la vía Tosagua-Chone existen igual número de puestos de venta. Uno de ellos es el de Lúber Medina, del recinto El Romero. Una ramada de cinco metros cuadrados, con cubierta de cade y estructura de caña guadua, es su lugar de trabajo desde hace 15 años. Sus hijos Francisco y Junior, pescan los chames en el humedal.

De la misma forma, 692 campesinos alternan las actividades agrícolas con la pesca. La faena empieza 24 horas antes. Por las noches se colocan corrales de caña guadua picada en varias partes del humedal. Pedazos de camarón, uno de los alimentos preferidos del chame, quedan como carnada.

Al día siguiente, desde las 06:00, los pescadores regresan en sus canoas. En el caso de los Medina, la cadena es completa. Los hijos pescan y su padre se encarga de la venta en la carretera. “Este negocio me ayudó a criar a mis hijos y ellos ahora, que son padres, siguen con la tradición”.

Para Fabián Zambrano, otro comerciante de chame que tiene su puesto en la zona de Bachillero, la curiosidad de los visitantes, especialmente de la Sierra, que no conocen este pez es una ventaja. Fabián aprovechó esa situación y construyó una cabaña de cade y caña guadua a la salida de Bachillero. A un costado de su local exhibe los chames en cajones de caña. En el otro extremo está un fogón donde se prepara este pez.

En estos recintos, la gente trabaja en agricultura, pesca y venta de chame. Este pez marca la diferencia entre la pobreza y la sobrevivencia, dice Rafael Espinel, residente de la zona de Barquero. Los más visionarios sabían que el chame podía ser reproducido y engordado en cautiverio.

En la zona de Arrastradero, cantón Bolívar, aguas abajo de la presa La Esperanza, Fabián Reyes emprendió en el negocio del chame. Para ello tuvo la ayuda de sus padres. En una zona de tres hectáreas montó cinco piscinas. Allí sembró chame y camarón. Su inversión fue de 3000 dólares. La cosecha la vende a comerciantes de Santo Domingo.

Los pormenores.-

El chame es un pez ancestral. De acuerdo con registros orales y escritos, las tribus precolombinas que se asentaron en lo que actualmente es Chone y Tosagua consumían esta especie. Incluso, cada año hay un festival.

De lunes a domingo se puede conseguir chame en varios puestos ubicados a lo largo de la vía San Antonio-Chone-Tosagua.

El agua del sistema Carrizal-Chone permite el desarrollo de actividades productivas como el cultivo del Chame.

Raúl Mero de la parroquia San Antonio de Chone explicó que sectores de la Segua tienen dueños y ellos se dedican a la captura de chames, cuando completan un tacho con 50 o 60 peces los llevan al mercado de Chone en donde los venden a 60 dólares y con ello sustentan a sus familias.

En muchas ocasiones los compradores son de Portoviejo, Manta y Guayaquil quienes los adquieren y en estas ciudades cada animal tiene un costo de 3 dólares; también hay casos de personas que envían hasta los Estados Unidos.

Un festival por su importancia

Como el Chame es generador de recursos en estas zonas cada año se organiza la feria internacional del Chame en donde se preparan hasta 5.000 chames en distintas presentaciones. Este festival produce más de 10.000 dólares para los comuneros.

Exportaciones se abren paso en EE.UU.-

El orense Nelio Aguilar siembra chame en su finca ubicada en Guayaquil.

El negocio de la siembra del *Dormitator Latifrons*, (nombre científico del chame) no es muy común. Sin embargo, su consumo crece en el exterior.

El enviar un promedio de 1.500 a 2.000 libras de chame, también conocido como chalaco, cada semana a los Estados Unidos no ha sido fácil para Nelio Aguilar, empresario.

Actualmente, exporta el chame junto a otras diez variedades de peces para el consumo humano y para uso ornamental al mercado anglosajón porque el pez es

capaz de sobrevivir hasta 48 horas fuera del agua, “lo que gusta mucho a los clientes”.

Aguilar alega que también ha intentado efectuar envíos a Canadá y Europa, pero es muy difícil porque no existen vuelos directos a esos destinos y por tanto nadie compra el chame muerto por su rápida descomposición.

En cuanto al mercado local, el chame solo tiene demanda en ciertos cantones de la provincia de Manabí. “La mayoría de la gente no lo come por su aspecto y color, ignorando que su carne es blanca y muy rica en proteínas”.

Hasta el momento Aguilar cuenta con cerca de 20 colaboradores para llevar adelante su negocio: Tropical Live Fish. No revela cifras relacionadas a sus costos de producción y de ventas por temor a la competencia.

3. DISEÑO METODOLÓGICO.-

3.1.-Construcción de las piscinas.-

Las piscinas se las construyeron con ladrillo maleta, fueron enlucidas con arena y cementos en su parte interna. Se realizaron compartimentos para disminuir la presión interna ejercida por el agua. Se les ubicó plástico negro no contaminante, cubriendo toda el área interna de las piscinas para que no existiera fuga de agua y fuese más sencillo realizar la limpieza cuando correspondiese.

3.2.-Ubicación del sitio de estudio.-

Las piscinas de cultivo fueron ubicadas en la ciudadela La Aurora Mz ñ del Cantón Manta, provincia de Manabí.

3.3.-Dimensiones de las piscinas.-

Las piscinas están divididas en dos compartimentos y cada compartimento de las piscinas consta de las siguientes dimensiones en su parte interna:

2.50 m. de largo
1.25 m. de ancho y
1.00 m. de profundidad.

ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA PISCINA

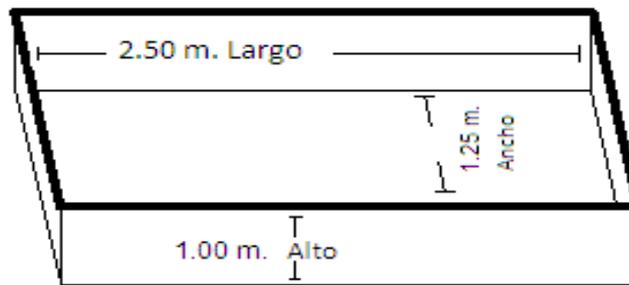


Figura # 4.1.- Esquema estructural de la piscina. **Fuente:** Propia autoría

Cada piscina tiene las siguientes dimensiones:

2.50 m. de largo (parte interna)
2.50 m. de ancho (parte interna) y
1.00 m. de profundidad.

ESQUEMA ESTRUCTURAL DE LA PISCINA

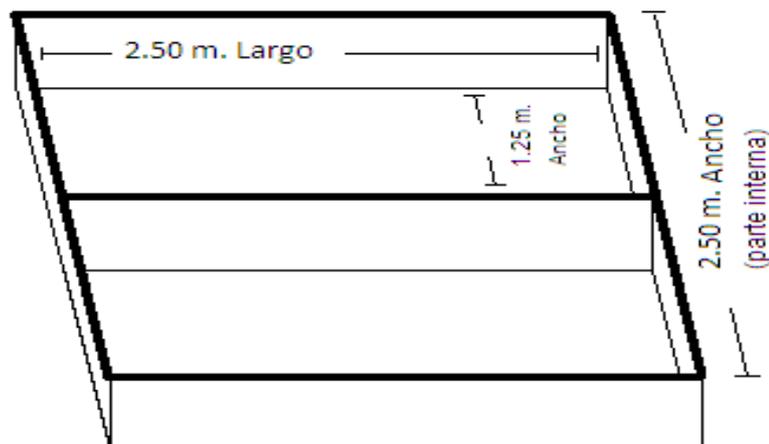


Figura # 4.2.- Esquema estructural de la piscina. **Fuente:** Propia autoría

3.4.- Capacidad de la piscina.-

La capacidad de la piscina en cuanto a almacenaje de agua la obtenemos de multiplicar sus dimensiones:

Ancho -x- Largo -x- Altura o profundidad = Capacidad cúbica

- La capacidad de cada compartimento es la siguiente:

$$1.25 \times 2.50 \times 1.00 = \mathbf{3.125 \text{ m}^3}$$

- La capacidad de cada piscina es la siguiente:

$$2.50 \times 2.50 \times 1.00 = \mathbf{6.25 \text{ m}^3}$$

- La capacidad total de las piscinas es de:

$$6.25 \text{ m}^3 \text{ primera piscina} + 6.25 \text{ m}^3 \text{ segunda piscina} = \mathbf{12.5 \text{ m}^3}$$

La capacidad de las piscinas en cuanto a número de chames a criar la obtenemos de multiplicar el número de m^3 de la piscina por el número de chames que se debe ubicar dentro de un m^3 de agua que es de 1 chames/ m^3 en cultivos extensivos y en sus hábitats naturales, en cultivo intensivos con ambientes controlados la densidad de siembra es de 5 chames/ m^3 . En este caso como es un cultivo semi-intensivo y en un ambiente semi-controlado se sembraron 4 alevines por metro cúbico de agua.

$$4 \text{ chames}/\text{m}^3 \times 12.5 \text{ m}^3 = \mathbf{50 \text{ chames.}}$$

Es decir la piscina tiene la capacidad para almacenar 50 chames adultos.

3.5.-Esquema estructural de las piscinas.-

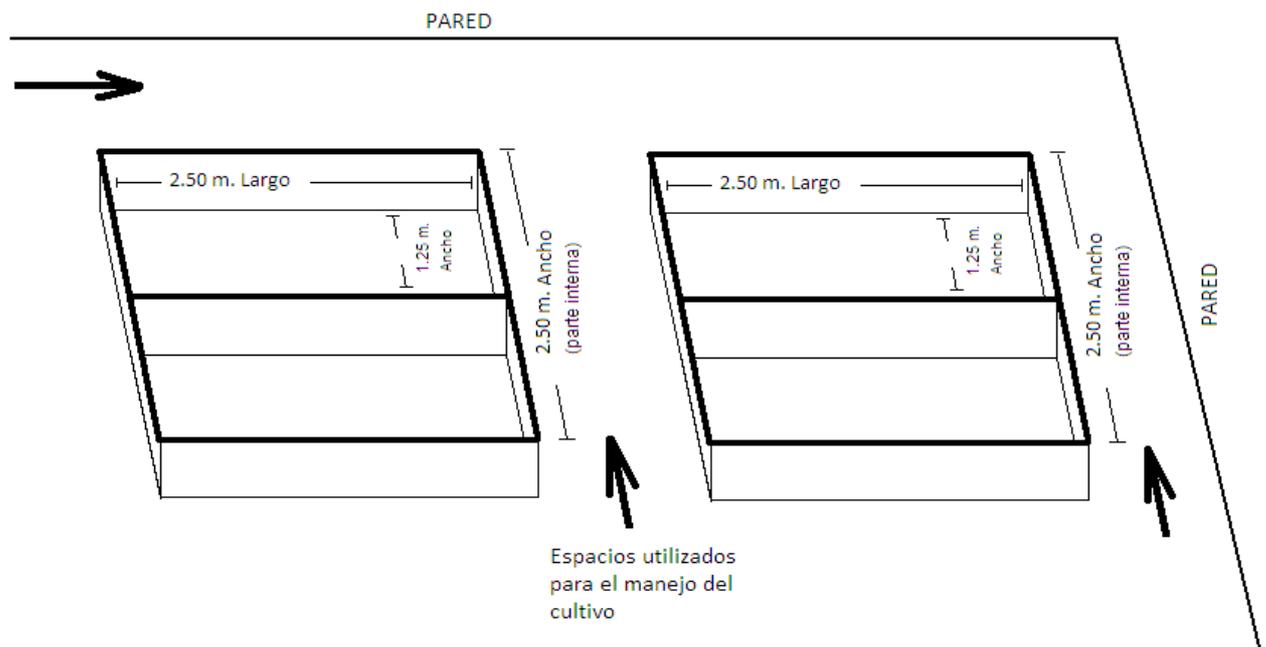


Figura # 4.3.- Esquema estructural de las piscinas. Fuente: Propia autoría

3.6. MATERIALES Y MÉTODOS.-

3.6.1. Materiales y equipos.-

- Ictiómetro: Este se lo utilizó para medir la longitud de cada ejemplar y así llevar el debido control del crecimiento de los peces, este equipo fue de gran ayuda para las medidas correspondientes de cada pez.
- Bomba de aire de dos salidas: Se tuvo que utilizar una bomba de aire de dos salidas, ya que de ésta hicimos las debidas conexiones para abastecer de oxígeno a los cuatro compartimentos que comprenden las piscinas, la función de estas conexiones es de que mantengan con oxigenación suficiente a cada compartimento de las piscinas, para que los peces no tengan ningún tipo de problemas por falta de oxígeno disuelto en el agua.
- Aireadores: Utilizamos cuatro de estos para mayor facilidad de oxigenación al agua. Estos aireadores se conectan al extremo de las mangueras que están conectadas a la bomba, su función es de recibir el aire que envía la bomba de oxígeno y liberarlo al agua en mayor cantidad de burbujas y más pequeñas, de esta manera se asegura una buena oxigenación al agua.

- Manguera para la oxigenación: Utilizamos seis metros de manguera para las conexiones de cada piscina.
- Termómetro: La función de este, es de dar los valores de la temperatura de cada piscina, para así poder comparar resultados.
- Test kit of pH and Cl: Es un Equipo de Prueba de pH y Cloro, se lo utiliza para medir el Potencial de Hidrógeno en el agua y la concentración en porcentaje del Cloro. Se lo utiliza de la siguiente manera:

1.- Se toma la muestra de agua con un recipiente totalmente limpio (libre de impurezas), que puede ser una pipeta de 5 ml o también podría utilizarse una jeringuilla de 5ml ya que es esta la cantidad de agua que se necesita para realizar el análisis.

2.- Se agrega la muestra de agua en el equipo hasta el volumen marcado en el mismo.

3.- Se agregan 5 gotas del líquido en el tubo para prueba de pH y 5 gotas del líquido en el tubo para prueba de Cl.

4.- Se procede a invertir el equipo para que se homogenice la disolución.

5.- Se realizan las observaciones de comparación entre el color que presenta el líquido de prueba con los colores que vienen establecidos en el equipo y sus respectivos valores.

- Malla: Utilizamos una malla para atrapar a cada pez, la función de esta es que da mayor facilidad de captura.
- Balanza: Utilizamos una balanza (gramera) para controlar los pesos correspondientes de cada pez. También se la utilizó para la preparación de la fórmula alimenticia es decir el peso de cada componente alimenticio y de la fórmula general.
- Tabla de registro: También utilizamos una tabla de control, donde llevábamos los registros diarios de cada piscina, como son:
 1. Registro de temperaturas
 2. Registro del % de cloro
 3. Registro del pH
 4. Registro de talla y peso
 5. Registro de las raciones alimentarias

3.6.2- Sustancias.-

Azul de metileno.- El azul de metileno, cuyo nombre científico es Cloruro de Metiltionina, es un compuesto químico heterocíclico aromático con fórmula molecular: $C_{16}H_{18}ClN_3S$.

Su uso es principalmente como antiséptico y cicatrizador interno. También se utiliza como colorante en las tinciones para la observación en el microscopio, y para teñir resultados en los laboratorios.

Se usa en acuicultura de peces tropicales para tratar las infecciones fúngicas. También puede ser efectivo para tratar peces infectados con parásitos.

3.6.3 Métodos utilizados.-

Los métodos utilizados en este trabajo han sido: el método analítico, de manera que se han recopilado datos, estos han sido analizados y se han elaborado las hipótesis correspondientes en cuanto a la investigación.

El método cuantitativo ya que engloba la recopilación de un gran volumen de datos estadísticos descriptivos, la utilización de técnicas de muestreo y modelos matemáticos avanzados.

El método de observación, que ha sido exhaustivo, cuidadoso y exacto, ya que este nos ha llevado a emitir las hipótesis respecto a la investigación, además nos ha ayudado a interpretar los resultados desde una mejor perspectiva.

3.6.4- Modalidad de la investigación.-

Se empleó la modalidad bibliográfica, por cuanto se realizó estudios de textos, tesis universitarias, proyectos investigativos y trabajos o investigaciones elaborados por instituciones científicas investigativas como lo es la FAO.

Se empleó la modalidad de campo porque se realizó el cultivo en piscinas de plástico, con control de los parámetros ambientales, comparación del desarrollo de los peces e implementación de dieta alimenticia, entre otros aspectos, lo que nos da la ventaja de la realidad.

3.6.5.- Nivel de la investigación.-

El nivel que alcanzó la investigación fue experimental-descriptivo. Experimental ya que puede ser reproducible, es decir, está planteado y descrito de forma que puede repetirlo cualquier experimentador que disponga del material adecuado. Los resultados están descritos mediante tablas, gráficos y ecuaciones de manera que pueden ser analizados con facilidad y permiten encontrar relaciones entre ellos que confirmen o no las hipótesis emitidas.

Descriptivo ya que se analizó, estudió y describió la totalidad de individuos del cultivo, así como a la información que fue simplificada lo necesario para que pueda ser interpretada cómoda y rápidamente, y por tanto, pueda utilizarse eficazmente para el fin que se desee.

3.6.6.- Obtención de los ejemplares y Transporte.-

La obtención de los ejemplares se la realizó un fin de semana con el clima adecuado para su debido transporte hasta la piscina ubicada en la parroquia San Agustín. La salida se la realizó en horas de la mañana hacia el Humedal la Segua ubicada en el Cantón Chone, donde obtuvimos las semillas correspondientes para el cultivo semi-intensivo. Para darles mayor frescura durante el transcurso del viaje que fue durante 2 horas 30 minutos, se los transportó en una gaveta con aberturas, previamente adecuada con hojas de plátano para evitar cualquier tipo de lesión en el cuerpo del pez. Durante el camino se tubo q hacer dos paradas para darles la debida humectación a los chames y de esta manera no sufran ningún tipo de estrés por deshidratación.

3.6.7.- Abastecimiento de agua.-

El abastecimiento de agua es un punto de vital importancia en un cultivo cerrado sin entrada y salida de agua, ya que será el medio en el que vivirán los peces durante algún tiempo hasta que se realice el cambio de agua respectivo, tiempo que puede ir desde algunos días a algunas semanas y hasta algunos meses, dependiendo de la capacidad de la piscina, el tipo de mantenimiento que se le esté aplicando, la forma de implementar la alimentación a los peces y la especie de pez a criar, entre otros factores.

El cultivo del Chame ubicado en la parroquia San Agustín y Cantón Manta, como es realizado en la ciudad, y esta no cuenta con ninguna fuente natural de agua continental, resulta muy costoso en términos monetarios abastecer las piscinas con agua de alguna fuente natural cercana.

Por ello, realizamos varios análisis de pH y Cl al agua potable que llega a la ciudad. Primero realizamos el análisis de pH y Cl al agua que sale directamente de la llave, es decir proveniente directamente de las tuberías de agua de la empresa EPAM (Empresa Pública Aguas de Manta). Obteniendo un porcentaje de cloro de 0,2% y un pH de 7,4. El segundo análisis de pH y Cl se lo realizó al agua almacenada en una cisterna con la capacidad de 50 tanques de agua, obteniendo un porcentaje de cloro por debajo del 0,1% y un pH de 7,8.

Siendo el cloro un componente químico dañino para los peces en porcentajes elevados, como es lógico el agua que utilizamos para llenar las piscinas, fue la almacenada en la cisterna, ya que presentó un porcentaje mínimo de cloro que es por debajo del 0,1%. Porcentaje que el chame al ser un pez altamente resistente no presentó ningún tipo de problemas tanto al inicio del cultivo como después.

3.6.8.- Preparación de las piscinas.-

Antes de introducir los peces en las piscinas fue necesario adecuarlas para que no surgiera ningún tipo de inconveniente y asegurar la sobrevivencia de los peces. La preparación de las mismas consistió en lo siguiente:

a.- Llenado de las piscinas. Se procedió a llenar las piscinas con agua ubicada en una cisterna, el traspaso del agua desde la cisterna hasta las piscinas se lo realizó utilizando una bomba de jalar agua.

b.- Colocación de la bomba de oxígeno. Se procedió a ubicar la bomba de oxígeno de doble salida en un lugar estratégico, que permita la oxigenación a los 4 compartimentos que tiene la piscina y de esta manera dejarla con el sistema de aireación encendido, ya que el agua ubicada en la cisterna al no tener movimiento es un agua con muy pocas cantidades de oxígeno, además la oxigenación y el

movimiento del agua disminuye la concentración de cloro. De esta manera se la mantuvo durante 24 horas antes de colocar los peces.

c.- La piscina para los peces criados en agua turbia, fue adecuada para su función con lechuguines de agua, es decir fue ensuciada y mineralizada con el lodo de sus raíces.

3.6.9.- Ubicación de los Chames en las piscinas.-

Primero se procedió a seleccionar los chames por talla y peso, para tener rangos lo más cercanos posibles en talla y peso. Y de esta manera poder evaluar a perfección su crecimiento. De la misma manera fueron revisados uno a uno para asegurarnos que no estuviesen heridos debido a su captura, transporte y manipuleo. También se los revisó minuciosamente en las aletas y el cuerpo para asegurarnos de que no estuviesen infectados por algún tipo de agente patógeno.

Lo peces que presentaron lesiones debido a su captura y al transporte fueron separados y ubicados en un tanque, de igual forma a los que presentaron infecciones con hongos en sus aletas.

El número de chames que presentaron alguna anomalía fueron 4 peces es decir el 8 % de los peces a criar. Estos fueron tratados con el debido cuidado para su recuperación y rehabilitación en las piscinas.

Para ubicar los chames en las piscinas se colocaron en gavetas y luego estas se colocaron en la superficie del agua para una previa adaptación de los chames a la temperatura del agua. Luego volteamos las gavetas a un costado permitiendo la salida de los chames a la piscina.

Se colocaron 25 chames en la piscina con agua limpia y 25 en la piscina con agua turbia.

3.7.- Tratamiento de los peces infectados.-

El número de peces infectados fueron dos, el tipo de infección que presentaron fue de unas pequeñas manchas blanca-rojizas con filamentos blanquecinos, el lugar de la infección fue en la aleta caudal. Estas manchas son las características que presentan los peces con infecciones fúngicas.

Los peces infectados con hongos, fueron tratados con Azul de Metileno que es un colorante usado principalmente como antiséptico y cicatrizador interno. En este

caso lo utilizamos para tratar las infecciones fúngicas que quiere decir las infecciones producidas por hongos y para prevenir futuras infecciones por algún agente patógeno o parásito.

En los peces infectados se lo aplicó directamente en la zona afectada que fue la aleta caudal, se les aplicó una vez al día durante un periodo de 5 días, obteniendo excelentes resultados como fue el eliminar los hongos de las aletas de los peces y de esta manera una vez libres de infección, fueron colocados en las piscinas junto a los demás chames.

Para prevenir futuras infecciones y eliminar posiblemente alguna infección no visible a simple vista, a cada piscina se les colocó 10 gotas de azul de Metileno como antiséptico. Seguido claro con el debido monitoreo y chequeo de los peces.

3.7.1- Enfermedades que se pueden presentar en los peces.-

3.7.2.- Enfermedades producidas por virus.-

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
LINFOCISTIS	Grupos de nódulos blanquecinos, rosados o grises, con aspecto perlado, de pocos milímetros, diseminados o formando apelotonamiento frecuentemente en las aletas.	Las células infectadas crecen desproporcionadamente. La infección no parece afectar mucho al pez y en ocasiones las lesiones desaparecen solas. Enfermedad contagiosa pero no necesariamente mortal.
VIRUELA DE LA CARPA (PAPILOMITOSIS)	Lesiones en la piel en forma de placas lechosas sobresalientes, se extiende por todo el cuerpo. Generalmente las lesiones cicatrizan espontáneamente.	Además de la carpa pueden ser infectados barbos, carpas koi y algunos ciprínidos. Existen indicios acerca de un posible factor genético.
SEPTICEMIA HEMORRÁGICA VÍRICA (VHS)	Pueden presentar palidez branquial, ojos saltones, oscurecimiento, nado lento y cerca de la superficie y apatía. Hemorragias en branquias, ojos, cuerpo y base de las aletas.	Casi siempre relacionada con situaciones de stress. La única transmisión probada es a través del agua. Muy contagiosa. El virus de la VHS penetra por las branquias.
SEPTICEMIA VIRAL DEL PEZ GATO	Se muestran letárgicos, inapetentes y nadan de modo errático o dando vueltas. La sintomatología externa es similar a otras septicemias.	En condiciones naturales, el virus solo afecta a larvas y alevines de pocos meses. El virus se transmite por contacto directo a través del agua.

Tabla # 6.7.- Enfermedades producidas por virus. Fuente:
<http://www.angelfire.com/ab7/galapagos/enfermedades.htm>

3.7.3.- Enfermedades producidas por bacterias.-

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
COLUMNARIS	Aparición de puntos blanco-azulados que se extienden por la superficie corporal. Luego la piel toma aspecto de estar cubierta de barro y la zona de la boca, especialmente los labios, se cubren de manchas blanquecinas de las que cuelgan filamentos similares al algodón.	Especialmente presente en las aguas con alto índice de materia orgánica. Afecta a peces de agua dulce o salada, con especial incidencia en las especies vivíparas. Si no es tratada a tiempo es mortal.
SEPTICEMIA HEMORRAGICA BACTERIANA	Los síntomas son muy variados, dependen del patógeno, del tipo de pez y del órgano afectado y además varían con el desarrollo de la enfermedad. Los síntomas más frecuentes son lesiones y hemorragias en la piel, base de las aletas, y más raramente en ano y branquias; acumulación de líquido en el abdomen, deformándose el cuerpo del pez; ulceraciones profundas.	Es una enfermedad propia de carpas, peces dorados, y otros ciprinidos y de instalaciones cuyas aguas tienen alto contenido de materia orgánica. En acuariofilia es frecuente su aparición tras un cambio de acuario, debido a que las defensas del pez no están acostumbradas al nuevo tipo de bacterias del medio.
FORUNCULOSIS	Apatía e inapetencia, luego aparecen hemorragias y abscesos en la musculatura. Si estos están próximos a la superficie originan la forunculosis. Estas prominencias suelen ulcerarse y abrirse.	La forunculosis tiene una alta tasa de mortalidad y puede transmitirse por contacto directo o a través del agua.
PODREDUMBRE DE LAS ALETAS	Los bordes de las aletas se ponen gruesos rápidamente y empiezan a podrirse. Posteriormente las aletas se deshilachan; cada día los tejidos se reducen hasta llegar a terminarse.	Afecta a peces de agua dulce o salada. Se contagia por vía cutánea. Esta enfermedad está ligada a condiciones inadecuadas (temperatura, iluminación, acumulación de materia etc.)
TUBERCULOSIS	Varían mucho, los más comunes son: pérdida de color, aletas replegadas y deshilachadas, ojos saltones, nado lento, pérdida del reflejo de huida, pérdida de musculatura.	La bacteria está presente en el acuario pero solo es capaz de desarrollar tuberculosis en peces que tengan defensas disminuidas.

Tabla # 6.8.- Enfermedades producidas por bacterias. Fuente:
<http://www.angelfire.com/ab7/galapagos/enfermedades.htm>

3.7.4.- Enfermedades producidas por hongos.-

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
ICTIOSPORIDIOSIS	Los peces se muestran reacios, con el abdomen hundido y nadan desequilibradamente. Los síntomas más característicos surgen más tarde con la aparición de puntitos negros de 1 mm. de diámetro.	El pez se contamina al ingerir junto con el alimento hifas o esporas de hongo. Pueden atacar cualquier órgano, generalmente corazón, hígado y riñones.
SAPROLEGNIASIS	Lesiones blancas o grisáceas de las que surgen filamentos blancos de aspecto algodonoso. Están situados normalmente en la superficie del cuerpo y las aletas.	Las esporas de estos hongos están de forma natural en el agua. Necesitan la existencia de excoriaciones o heridas en la piel o las branquias o un estado de debilidad del pez para poder desarrollarse.
HONGO DE LAS BRANQUIAS	Es muy difícil de reconocer. Asfixia, boqueo ansioso cerca de la superficie, nado lento, pérdida de apetito. Se recomienda un diagnóstico por observación microscópica de los micelios del hongo sobre las branquias de los peces con sospecha de estar enfermos.	Es muy rápida y en pocos días puede ocasionar la muerte, por lo que en ocasiones no llega siquiera a ser diagnosticada.

Tabla # 6.9.- Enfermedades producidas por hongos. Fuente:
<http://www.angelfire.com/ab7/galapagos/enfermedades.htm>

3.7.6.- Enfermedades producidas por protozoos.-

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
PUNTO BLANCO (ICTIOPTIRIASIS)	Aparición de pequeños nódulitos (puntitos) blanquecinos en la piel y las agallas.	Este protozoo se localiza sobre la piel o las branquias y se alimenta de partículas de la epidermis del pez. Cuando alcanza la madurez sexual se desprende y se multiplica rápidamente y nadan hasta encontrar otro pez.
PUNTO BLANCO DE LOS PECES MARINOS (CRYPTOCARIOSIS)	Dificultades respiratorias y rechazo a la comida. Según avanza la enfermedad pueden aparecer puntitos blanquecinos en la piel o las branquias.	Se puede considerar un "pariente" del protozoo de agua dulce. Ambos presentan el mismo síntoma principal y un silo vital muy similar.
ENFERMEDAD DEL TERCIOPELO (OODINIUM)	La piel del cuerpo y las aletas parecen estar cubiertas con granitos pequeños de color gris-dorado que da la sensación de ser terciopelo.	El ciclo biológico de este protozoo es simple; se desprende del pez y cae al fondo, en su interior se divide rápidamente y da lugar a un elevado número de esporas que nadarán a encontrar otro pez
ENFERMEDAD DEL NEON (PLISTOFOROSIS)	Pérdida de peso, pérdida de color, y aparición de róales blanquecinos en el cuerpo.	Las esporas del parásito penetran por vía oral, por medio de la sangre llegan a los tejidos musculares. Ahí se desarrollan y multiplican.

Tabla # 6.10.- Enfermedades producidas por protozoos. Fuente:
<http://www.angelfire.com/ab7/galapagos/enfermedades.htm>

3.7.7.- Enfermedades producidas por gusanos.-

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
SANGUINICOLIASIS	Natación lenta, branquias pálidas o traslucidas, dificultades respiratorias. En algunos casos se produce ascitis y erección de las escamas.	Es propia de agua dulce, en especial de las carpas
NEMATODOS INTESTINALES	Falta de apetito, debilidad y crecimiento lento de los ejemplares jóvenes. En realidad no se producen síntomas externos característicos.	Los nematodos pueden colonizar cualquier parte del cuerpo, los adultos se localizan principalmente en el intestino, hígado y vejiga natatoria.
SANGUIJUELAS	Se ven a simple vista, ya sea colgados del cuerpo del pez, en el fondo del acuario.	Se alimentan de la sangre que succionan de sus víctimas. Pueden producir anemias peligrosas en ejemplares jóvenes. Las heridas que dejan pueden ser la entrada para infecciones por hongos o bacterias.

Tabla # 6.11.- Enfermedades producidas por gusanos. Fuente:
<http://www.angelfire.com/ab7/galapagos/enfermedades.htm>

3.7.8.- Enfermedades producidas por crustáceos.-

ENFERMEDAD	SINTOMAS	CARACTERÍSTICAS
ARGULOSIS	Los peces se rascan contra la decoración. Los crustáceos pueden ser detectados sobre la piel de los peces a simple vista o con una lupa.	Las zonas de la base de las aletas y la boca son típicas para encontrar argulus.
Lerneosis	Nado nervioso y se rascan contra la decoración, las escamas pueden estar levantadas o incluso desprendidas. a simple vista se ven unos "palitos" blancos de hasta un cm. de largo.	Es más frecuente que Lerneia se localice en el cuerpo, en las branquias y las aletas.
Ergasilosis	Adelgazamiento y dificultades respiratorias, el reconocimiento se basa en la observación directa del Ergasilus en las branquias del pez.	El diagnóstico más confiable se logra con el análisis a microscopio de laminillas branquiales.

Tabla # 6.12.- Enfermedades producidas por crustáceos. Fuente:
<http://www.angelfire.com/ab7/galapagos/enfermedades.htm>

3.8.- Alimentación y nutrición.-

En una economía de libre mercado es importante para competir en forma eficiente mantener costos de producción mínimos, de tal manera que se puedan mantener los precios de los productos competitivos en el mercado, asegurando una adecuada rentabilidad de la inversión. La industria acuícola no es una excepción.

La importancia de contar con raciones debidamente balanceadas de costo mínimo cobra gran interés si consideramos que los costos de alimentación constituyen normalmente entre el 60 al 70% de los costos de producción en una explotación animal.

No cabe duda que, en cultivos intensivos y semi-intensivos de peces, el alimento es la base de la producción. En el comportamiento alimentario inciden estímulos externos e internos que afectan la sensación de apetito en los peces, estos estímulos están relacionados, entre otras cosas, con las características físicas y químicas del alimento.

A pesar de que se tiene conciencia de la importancia de la ingesta del alimento en el éxito de un cultivo intensivo o semi-intensivo, las investigaciones a la fecha se han preocupado muy poco de esta área y han dado mayor énfasis al estudio de los requerimientos nutricionales de las especies cultivables. No obstante lo anterior, es

posible esquematizar el comportamiento alimentario de los peces ya sean estos carnívoros o herbívoros, como así mismo establecer cuáles son los principales estímulos que gobiernan la sensación de apetito.

En el pez se produce la sensación de apetito ante una ausencia de saciedad, la cual es provocada principalmente por estímulos internos (cerebrales, metabólicos, hormonas circulantes en la sangre y estímulos gastrointestinales).

La estimulación y búsqueda del alimento está asociada con la sensación de apetito. Una vez iniciado el proceso se produce la localización del alimento fase que es extremadamente importante, pues a partir de este momento, se sucederán las fases de captura e ingesta o rechazo del alimento.

En el comportamiento alimentario se involucran diversos estímulos externos, que son provocados por las características que el alimento posee y por las condiciones en las que los peces se encuentran. Si el alimento, que ha sido localizado, es aceptado por el pez, se produce la ingesta y luego la digestión en las diferentes secciones del tracto digestivo. En el estómago, el tiempo, patrón de vaciamiento y el mismo proceso de digestión, desencadenan otra serie de estímulos internos que finalmente conducirán a la neutralización o no de la sensación de apetito.

Los peces y animales, al igual que el hombre, necesitan satisfacer determinados requerimientos nutritivos dentro de límites definidos para vivir normalmente.

Las necesidades nutricionales se pueden dividir en cuatro grupos generales:

- Necesidades proteicas.
- Necesidades de energía.
- Necesidades de minerales.
- Necesidades de vitaminas.

3.8.1.- Necesidades de vitaminas.-

Los peces, al igual que el hombre, necesitan vitaminas para su metabolismo. Si hay carencia de estos nutrientes en la ración se pueden producir enfermedades carenciales que pueden ocasionar una gran tasa de mortalidad.

Cabe destacar que si las deficiencias vitamínicas son menores se producen pérdidas económicas difícilmente detectables al o en el momento, al obtenerse una menor conversión del alimento.

3.8.2.- Necesidades de minerales.-

Los minerales son necesarios para la formación de estructuras con cofactores o catalizadores de reacciones bioquímicas vitales, participan activamente en el transporte de oxígeno a través de la sangre, en las reacciones musculares, etc....

3.8.3.- Necesidades de energía.-

Los lípidos son los principales compuestos energéticos. Cuando son consumidos sirven de fuente de energía. El excedente se almacena en forma de grasa.

3.8.4.- Necesidades proteicas.-

Las proteínas son los constituyentes primarios de los tejidos estructurales tales como las escamas, piel, ligamentos, aletas, tejido muscular, etc....

Están formadas de pequeñas unidades llamadas aminoácidos, los cuales se enlazan entre sí para formar largas cadenas.

Las proteínas se obtienen de organismos vegetales y animales y el cuerpo las asimila a nivel de aminoácidos, cortando las cadenas por hidrólisis ácida y enzimática en el sistema digestivo.

Las recomendaciones de Proteína total para especies acuícolas varían de un 30 a un 50% dependiendo del propósito y especie, para un máximo crecimiento económico.

3.9.- Selección de los alimentos.-

La selección del alimento se la realizó utilizando 5 chames de diferentes tallas y pesos, tallas que van desde 12cm. hasta los 22cm. de L.T. (Longitud Total) y pesos desde 20g. hasta los 150g., estos chames fueron utilizados para evaluar la

aceptación de los alimentos y su digestibilidad, ya que se realizaron pruebas con varios alimentos y se eligieron los que fueron más aceptados por los chames para elaborar la dieta que se aplicó en el cultivo semi-intensivo, tomando en cuenta claro sus propiedades nutricionales y su disponibilidad en el mercado.

Esta prueba se la realizó durante un periodo de siete días anteriores a la siembra de los juveniles. Los alimentos elegidos para la dieta fueron los siguientes:

Como dieta casera se eligió al; choclo (maíz tierno), yuca, banano rallado (Guineo verde), plátano rallado.

3.9.1.-Composición química del alimento y abastecimiento.-

La composición química se relaciona con el punto anterior y con el tipo de materia prima en sí. Se debe contar con la mayor cantidad de información posible y la mejor, acerca del contenido nutritivo de las materias primas. Lo deseable es que a cada materia prima disponible para formular se le haga un análisis químico completo antes de su compra para evaluar con valores precisos la calidad nutritiva y establecer un control de calidad permanente durante la aplicación de la fórmula para asegurar que la dieta realmente tiene los nutrientes en la cantidad que fueron formulados.

Es importante considerar este factor ya que no es práctico elaborar una ración con materias primas de las que no se está seguro su abastecimiento en cantidad suficiente por un tiempo determinada.

3.9.2.- Características de los alimentos.-

CHOCLO.- El choclo o maíz tierno es muy nutriente en hidratos de carbono dado que cerca de un 70% de su composición son almidón y azúcares.

Composición proximal (100 g.)

Agua	78
Carbohidratos	16
Proteínas	30
Lípidos	3.3
Fibra	3.7
Calorías	90

Tabla # 7.13.- Composición química (100 G.) del choclo. Fuente: <http://www.choclo.net/Beneficios-y-propiedades-del-Choclo/2>

Además es rico en sales minerales como el magnesio, el fósforo, hierro, potasio y vitamina B1, B 7, B 9 y ácido fólico, además es el único cereal rico en vitamina A. Las diferencias de color se deben a las concentraciones de diversos pigmentos como carotenoides y flavonoides.

PLÁTANO.- Planta herbácea de grandes dimensiones, que en algunos países llaman banano. Pertenece a la familia de las Musáceas. Alcanza una altura de 2 a 3 m y un fuste de unos 20 cm de diámetro, formado por las vainas de las hojas, enrolladas apretadamente unas sobre otras y terminadas en un amplio limbo, de unos 2 m de longitud y unos 30 cm de anchura, redondeadas en su ápice.

Nombre científico: *Musa paradisiaca L.*

Composición proximal de la parte comestible del fruto (100 g.)

Agua	61.0
Proteínas	1.2
Grasas	0.2
Carbohidratos	36.0
Fibra	0.6
Cenizas	1.0
Otros componentes	
Calcio	5.00
Fósforo	30.00
Hierro	0.50
Tiamina	0.07
Riboflavina	0.03
Niacina	0.50
Vitamina A	540 UI

Tabla # 7.14.- Composición química (100 G.) del plátano. **Fuente:** Enciclopedia Agropecuaria (Producción Agrícola 1)

BANANO.- Nombre común de las especies de un género tropical de plantas herbáceas de porte arbóreo que producen un fruto llamado banana. El banano es una planta herbácea de gran tamaño, provista de una raíz perenne, o rizoma, a partir de la cual se perpetúa por medio de brotes.

Nombre científico: *Musa sapientum L.*

Composición proximal de la parte comestible (100 g.)

Agua	74.8
Proteínas	1.2
Grasas	0.1
Carbohidratos	22.0
Fibra	1.0
Cenizas	0.9
Otros componentes	
Sodio	42.0
Calcio	8.00
Hierro	0.60
Manganeso	0.60
Magnesio	31.00
Yodo	0.03
Azufre	12.00
Cobre	0.20
Fósforo	28.00
Potasio	373.0
Cloro	125.0
Calorías	84

Tabla # 7.15.- Composición química (100 G.) del banano. **Fuente:** Enciclopedia Agropecuaria (Producción Agrícola 1)

YUCA.- La raíz de la yuca es cilíndrica y oblonga, y alcanza el metro de largo y los 10 cm de diámetro. La cáscara es dura y leñosa, e incomedible. La pulpa es firme e incluso dura antes de la cocción, surcada por fibras longitudinales más rígidas; muy ricas en hidratos de carbono y azúcares, se oxida rápidamente una vez desprovista de la corteza. Según la variedad, puede ser blanca o amarillenta.

La Yuca es un alimento muy rico en hidratos de carbono (85 %).

Aporta, de forma moderada, vitaminas del grupo B (B2, B6), vitamina C, magnesio, potasio, calcio y hierro.

Composición química de la yuca deshidratada en g/kg.

Humedad	79
Ceniza	32
Proteína	43
Grasa	11
Fibra	25
ENN	810
Calcio	0.890
Fosforo	2.310
Energía (cal)	3.611

Tabla # 7.16.- Composición química de la yuca. **Fuente:** FAO control de calidad de insumos y dietas acuícolas (Composición química de alimentos zootécnicos ecuatorianos (g/kg)).

3.9.3.- Formulación de las dietas.-

A diferencia de los peces silvestres y de aquellos cultivados en sistemas extensivos, los peces cultivados en explotaciones intensivas y en ocasiones los cultivados en sistemas semi-intensivos no tienen acceso a una alimentación natural, por lo que todos los nutrientes que necesitan y que son indispensables para su existencia, deben ser aportados en calidad y cantidad a través del alimento artificial fabricado y proporcionado por el hombre.

Para la formulación de la dieta es necesario tener en cuenta las necesidades nutricionales del chame, necesidades que en todo caso, mediante la literatura revisada en diferentes cultivos realizados por otros investigadores tanto en cultivos intensivos como semi-intensivos, cuyo porcentaje de proteína es del 25% en 100 g. de la dieta. Cabe recalcar que la proteína es considerada por algunos autores e investigadores, como el componente más importante, dentro de los requerimientos nutricionales en un cultivo de peces con fines de comercialización, ya que es la de mayor proporción, la más costosa y el macronutriente que provee al organismo de los aminoácidos requeridos para el crecimiento y desarrollo de los peces. Otro punto importante en la formulación de la dieta, son las características nutritivas de los alimentos a implementar, características que ya fueron descritas anteriormente.

Se necesita contar además con las herramientas y métodos adecuados para la formular una dieta con las características requeridas por la especie a criar, en este caso el chame.

El tipo de formulación fue parcial, que consiste en ajustar uno o dos nutrientes en la ración, como puede ser proteína y/o energía o algún otro nutriente. El otro tipo de formulación es la formulación completa que consiste en ajustar todos los elementos nutricionales como proteínas, aminoácidos, lípidos, fibra, carbohidratos, energía, vitaminas y minerales.

El método utilizado para realizar una ración con las características nutritivas requeridas por el chame fue mediante el Cuadrado de Pearson.

El cuadrado de Pearson es un método sencillo, realizando el balance en base a uno de los nutrientes, además utiliza relativamente pocos insumos o ingredientes.

Este método toma en cuenta los requerimientos totales de los nutrientes y el balance es en base a un nutriente, ya sea proteína, grasas, calcio, fósforo, etc. Pero generalmente el más empleado es en base al ajuste de la proteína, ya que es el nutriente base para el crecimiento y formación de tejidos.

El cuadrado de Pearson tiene dos modalidades o formas:

- Pearson Simple: el cual usa dos ingredientes.
- Pearson Modificado: el cual usa más de dos ingredientes.

Utilizando el Pearson Simple y el Pearson Modificado elaboramos la ración para el crecimiento del chame y ganancia de peso en 100 g. de la dieta, en base a un requerimiento nutricional de 25 % de proteínas para el chame.

3.10.- Modalidad del Cuadrado de Pearson Modificado.-

Elaboración de una ración balanceada en 100 gramos de la dieta, con un nivel proteico de 25% como requerimiento nutricional para el chame, combinando cuatro productos alimenticios de uso casero.

- Requerimiento de la especie:

Proteína	25%
----------	-----

- Insumos:

Choclo	30%
--------	-----

Plátano	1.2%.
---------	-------

Yuca	3.4%
------	------

Banano	1.2%
--------	------

La modalidad del Cuadrado de Pearson Modificado es similar a la modalidad del Cuadrado de Pearson Simple. En este caso la diferencia es que en el Pearson Modificado se utilizan cuatro alimentos y se divide el porcentaje del alimento que

corresponde aplicar en 100 g. de la ración para dos. De esta manera la suma de las proporciones de cada alimento a aplicar para elaborar la ración nos dará como resultado 100 g., como se puede observar en la tabla de dieta con productos caseros.

3.11.- Implementación de las dietas.-

Para implementar las dietas en una ración adecuada, es necesario primeramente conocer el peso total en masa de los peces a criar, para de esta manera sacar el porcentaje en gramos de la ración a suministrar.

El peso promedio, es decir la media de los 50 chames al comenzar el cultivo fue de 19.22 g. y el peso total fue de 961 g., este peso total se lo multiplicó por el 3% que es el porcentaje alimenticio con el que empezamos el cultivo, obteniendo como resultado 28.83 g. que es el peso en gramos de ración alimenticia que corresponde suministrar a los peces en un periodo de 24 horas, es decir un día.

Se pretendió comenzar con un porcentaje alimenticio del 4%, pero con este porcentaje hubo demasiado desperdicio de la dieta.

La ración balanceada se la dividió para dos porciones; una en la mañana a las 10:00. y otra en la tarde a las 18:00.

Al siguiente día se aplicó la dieta casera que corresponde al choclo, la yuca, el plátano y el banano, esta se la aplicó de forma rayada y molida, utilizando un rayador casero y un molino de uso doméstico.

3.11.1.- Cálculo de las raciones según el consumo y el desarrollo.-

El cálculo de las raciones posteriores se la realizó mediante la observación del consumo del alimento y los monitoreos de ganancia de peso y talla.

En cada periodo de alimentación fue necesario observar, si la porción anterior de la ración alimenticia fue consumida totalmente por los peces o si existió desperdicio de ella. En caso de que hubiese sido consumida totalmente, esto nos indica que es necesario incrementar el porcentaje en gramos de la ración, tomando en cuenta también la ganancia de peso en gramos producida por los peces. Mediante estas dos variables se cálculo el incremento de la ración cada vez que fue necesario.

3.11.2.- Índice de mortalidad.-

El cultivo presentó un índice de mortalidad del 10 %, es decir de los 50 chames sembrados en las piscinas murieron 5, dos de la piscina con agua limpia y tres de la piscina con agua sucia. Esta mortalidad se presentó en el periodo de adaptabilidad es decir dentro de los primeros 15 días, debido al estrés producido por la captura, el transporte, la poca adaptabilidad al nuevo hábitat y al alimento. Estas fueron las causas que se le atribuyeron a la muerte de estos chames ya que no se encontró ningún otro indicio en su cuerpo, como pudiera ser alguna infección producida por algún agente patógeno.

IV. RESULTADOS.-

4.1.- Monitoreos de tallas y pesos con diferentes salinidades.-

Primer monitoreo, septiembre

Piscina # 1 Agua con salinidad a 0 pmm				Piscina # 2 Agua con salinidad 20 ppm			
Nº	Tallas cm.	Pesos g.	Sexo	Nº	Tallas cm.	Pesos g.	Sexo
1	11,4	15	H	1	11,3	15	H
2	11	14	H	2	11,9	16	M
3	11,7	16	M	3	11,9	17	M
4	12,9	20	M	4	12,3	18	M
5	12	18	M	5	12,9	20	H
6	11,6	18	M	6	12,9	35	H
7	12,2	16	H	7	11,5	18	M
8	11,8	18	H	8	12	18	M
9	12,8	20	H	9	11,6	15	M
10	12,6	25	M	10	12,1	18	H
11	11,9	20	M	11	12,8	30	M
12	12,3	20	H	12	11,6	17	M
13	12	19	M	13	12,5	22	H
14	11,9	18	M	14	12	20	M
15	12,9	23	M	15	12,3	15	M
16	12,6	21	M	16	12,5	36	M
17	11,7	15	H	17	12,8	22	H
18	12,8	17	M	18	12,6	20	H
19	11,7	18	M	19	11,8	18	M
20	12,5	18	H	20	12,3	20	M
21	12	17	M	21	12	18	H
22	12,6	22	M	22	12,9	20	M
23	11,5	15	M	23	12,3	17	H
24	11	15	M	24	12,8	20	M
25	12,4	20	M	25	12,7	20	M
Rangos de talla piscina 1		11 – 12.9 cm		Media: 12			
Rangos de peso piscina 1		15 – 20 g.		Media: 18.3			
Rangos de talla piscina 2		11.3 – 12.9cm		Media: 12.2			
Rangos de peso piscina 2		15 – 35 g.		Media: 20.2			

Tabla # 5.19.- Rangos de talla y peso del monitoreo en el mes de septiembre de 2012.

Segundo monitoreo, octubre

PISCINA # 1 Agua con salinidad 0 ppm			
Nº	Tallas cm.	Pesos g.	Sexo
1	13,9	38	M
2	14,7	37	H
3	14,1	38,5	H
4	13,5	36	H
5	13,7	38	H
6	13,8	37	M
7	13,5	36	H
8	14	37	M
9	13,4	35	M
10	14	39	M
11	14,4	40	H
12	13,8	35	M
13	13,7	37	M
14	13,8	38	H
15	14	37	M
16	14,9	40	M
17	13,3	34	M
18	14,1	38,5	M
19	13,4	35	M
20	13,1	38	M
21	14,7	39	M
22	13,6	37	H
23	13	32	M

PISCINA # 2 Agua con salinidad 20 ppm			
Nº	Tallas cm.	Pesos g.	Sexo
1	14,9	40	H
2	13,6	34	M
3	14,4	40	H
4	13,8	38	M
5	14,1	39	H
6	13,6	33	M
7	13,7	35	M
8	13,5	38	M
9	14	38	H
10	13,9	40	M
11	13,5	35	H
12	13,5	37	M
13	14,9	40	H
14	13,9	38	H
15	13,9	37	H
16	14,4	40	M
17	13,4	35	M
18	13,3	36	M
19	13,8	39	M
20	14,4	40	M
21	13,6	37	M
22	13,8	39	M

Rangos de talla piscina 1	13 – 14.9 cm.	Media: 13.8
Rangos de peso piscina 1	32 – 40 g.	Media: 37
Rangos de talla piscina 2	13.3 – 14.9 cm.	Media: 13.9
Rangos de peso piscina 2	33 – 40 g.	Media: 37.6

Tabla # 5.20.- Rangos de talla y peso del monitoreo en el mes de octubre de 2012.

Tercer monitoreo, noviembre.

PISCINA # 1 Agua con salinidad 0 ppm			
Nº	Tallas cm.	Pesos g.	Sexo
1	15,9	59	H
2	14,7	42	H
3	15,4	54	M
4	15	50	M
5	14,7	43	M
6	14,8	44	M
7	15,2	51	H
8	14,9	50	M
9	14,8	49	H
10	15,4	54	M
11	14,9	50	H
12	14,8	49	M
13	15,7	57	M
14	15,8	57	M
15	14,7	44	H
16	14,9	50	M
17	15,3	53	M
18	14,9	59	M
19	14,8	49	M
20	15	50	M
21	15,7	57	M
22	15,1	50	H
23	15,8	58	H

PISCINA # 2 Agua con salinidad 20 ppm			
Nº	Tallas cm.	Pesos g.	Sexo
1	15,9	60	M
2	15,8	58	M
3	15,8	58	M
4	16	60	M
5	15,9	59	M
6	15,7	57	M
7	15,8	58	H
8	15,5	56	M
9	16,1	62	M
10	15,7	57	H
11	15,9	59	H
12	16	60	M
13	15,9	59	H
14	15,7	57	M
15	15,8	58	H
16	15,7	57	M
17	15,5	56	H
18	16	60	M
19	16,2	62	M
20	16,4	63	M
21	15,9	60	H
22	15,8	59	H

Rangos de talla piscina 1	14.7 – 15.9	Media: 15.1
Rangos de peso piscina 1	42 - 59	Media: 51.2
Rangos de talla piscina 2	15.5 – 16.4	Media: 15.8
Rangos de peso piscina 2	56 - 63	Media: 58.8

Tabla # 5.21.- Rangos de talla y peso del monitoreo en el mes de noviembre de 2012.

Cuarto monitoreo, diciembre.

PISCINA # 1 Agua con salinidad 0 ppm			
Nº	Tallas cm.	Pesos g.	Sexo
1	16,9	69	M
2	17,4	73	M
3	17,8	78	H
4	16,9	70	M
5	17,3	72	H
6	17,7	77	M
7	16,8	66	H
8	17	70	M
9	17,5	74	H
10	17,2	71	M
11	17,6	74	M
12	16,9	69	H
13	17,4	73	M
14	17,8	78	H
15	16,6	66	M
16	17,3	73	M
17	17,7	77	M
18	17,8	77	M
19	17	71	H
20	17,5	73	M
21	17,2	72	M
22	17,6	74	H
23	17,8	78	M

PISCINA # 2 Agua con salinidad 20 ppm			
Nº	Tallas cm.	Pesos g.	Sexo
1	17,9	79	H
2	17,8	78	H
3	17,6	77	H
4	17,3	72	M
5	17,7	77	M
6	16,8	67	M
7	18	80	M
8	17,5	74	M
9	17,8	77	H
10	17,6	74	M
11	17,8	68	H
12	18	81	M
13	18,2	81	M
14	17,8	78	M
15	17,4	73	H
16	18,3	82	M
17	18	80	M
18	17,9	78	M
19	18	81	M
20	17,9	80	M
21	18,4	83	H
22	17,9	80	H

Rangos de talla piscina 1	16.6 – 17.8	Media: 17.4
Rangos de peso piscina 1	66 - 78	Media: 72.8
Rangos de talla piscina 2	16.8 – 18.4	Media: 17.9
Rangos de peso piscina 2	67 - 83	Media: 77.3

Tabla # 5.22.- Rangos de talla y peso del monitoreo de diciembre de 2012.

RELACIÓN DE TALLA Y PESO

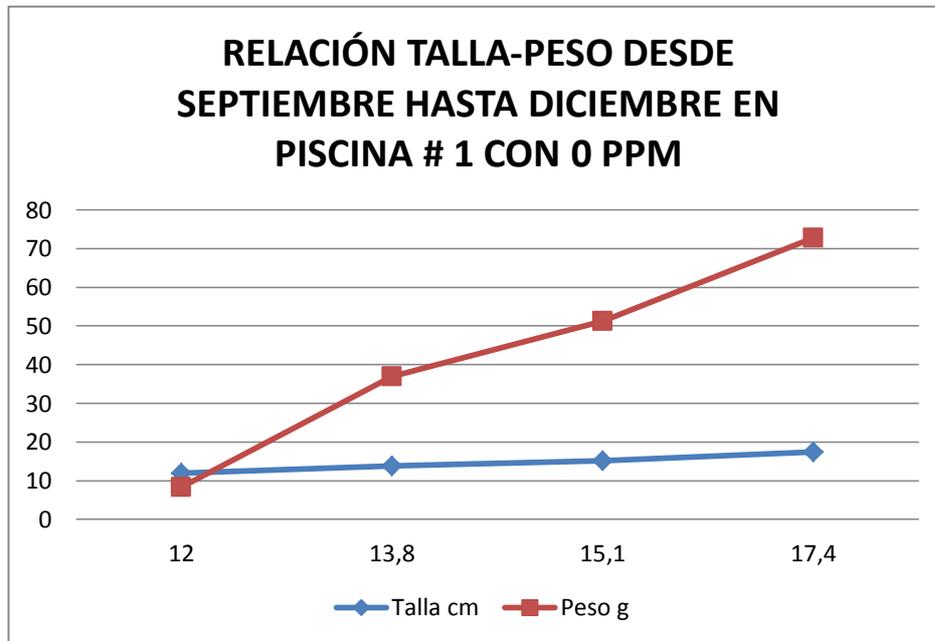


Figura # 5.4.- Ganancia de peso y talla mensual de los chames, piscina # 1 a 0 ppm.

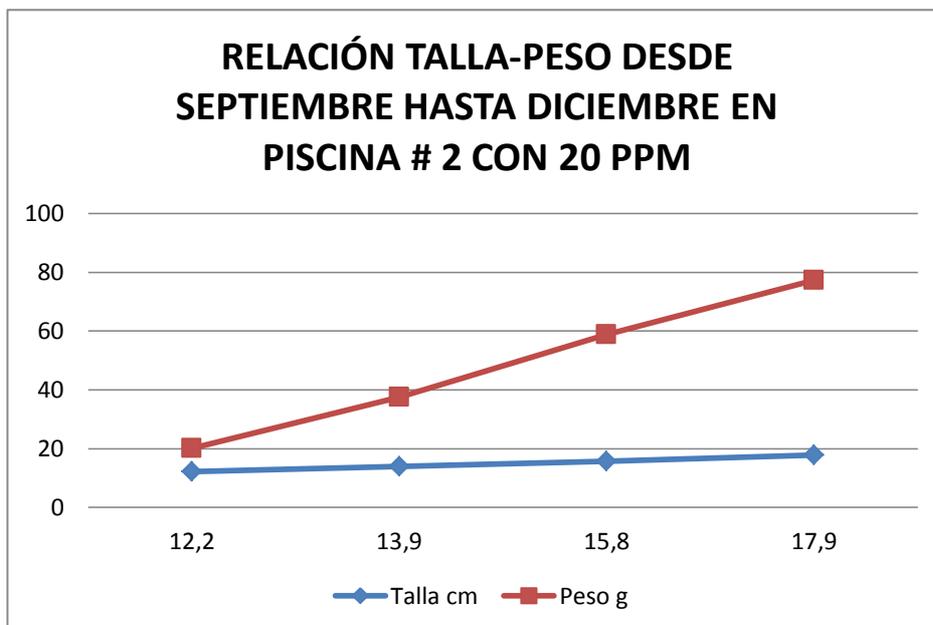


Figura # 5.5.- Ganancia de peso y talla mensual de los chames, piscina # 2 a 20 ppm.

Los chames criados en la piscina # 2 con agua a 20 ppm, presentaron un mayor desarrollo en cada monitoreo en comparación con los chames criados en la piscina # 1 con agua a 0 ppm. Esta ventaja en el desarrollo fue poco significativa, llegando al final del cultivo con una ventaja de 0.8 cm. de longitud total (L.T.), y una ventaja en peso de 13.4 g.

4.2.- Control de temperatura (T°)

La temperatura en cada una de las piscinas fue tomada tres veces al día; una en la mañana a las 10:00, otra en la tarde a las 13:00, y la tercera a las 18:00.

Mes de septiembre

	Promedios Semanales en °C				
Horario	1	2	3	4	Promedio
10:00	24.5	24	24.4	24.8	24.4
13:00	25	25	25	26	25.2
18:30	25	25	24.6	25.5	25

Tabla # 5.26.- Monitoreo de T° del mes de septiembre de 2012.

Mes de octubre

Promedios Semanales en °C					
Horario	1	2	3	4	Promedio
10:00	25	24.5	24	24	24.4
13:00	26	25.5	26	25	25.6
18:30	25.5	26	25.5	25.5	25.6

Tabla # 5.27.- Monitoreo de T° del mes de octubre de 2012.

Mes de noviembre

Promedios Semanales en °C					
Horario	1	2	3	4	Promedio
10:00	24	25	24.5	25	24.6
13:00	27	28	27	27.5	27.4
18:30	26.8	27	26.5	27	26.8

Tabla # 5.28.- Monitoreo de T° del mes de noviembre de 2012.

Mes de diciembre

Promedios Semanales					
Horario	1	2	3	4	Promedio
10:00	25.4	25	25.5	24.8	25.2
13:00	27.8	28	27.9	27.5	27.8
18:30	27.5	27.8	27.6	27	27.5

Tabla # 5.29.- Monitoreo de T° del mes de diciembre de 2012.

Promedios de T° mensuales en °C					
Horario	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio
10:00	24.4	24.4	24.6	25.2	<u>24.65</u>
13:00	25.2	25.6	27.4	27.8	<u>26.50</u>
18:30	25	25.6	26.8	27.5	<u>26.23</u>

Tabla # 5.33.- Promedios mensuales de T° en °C.

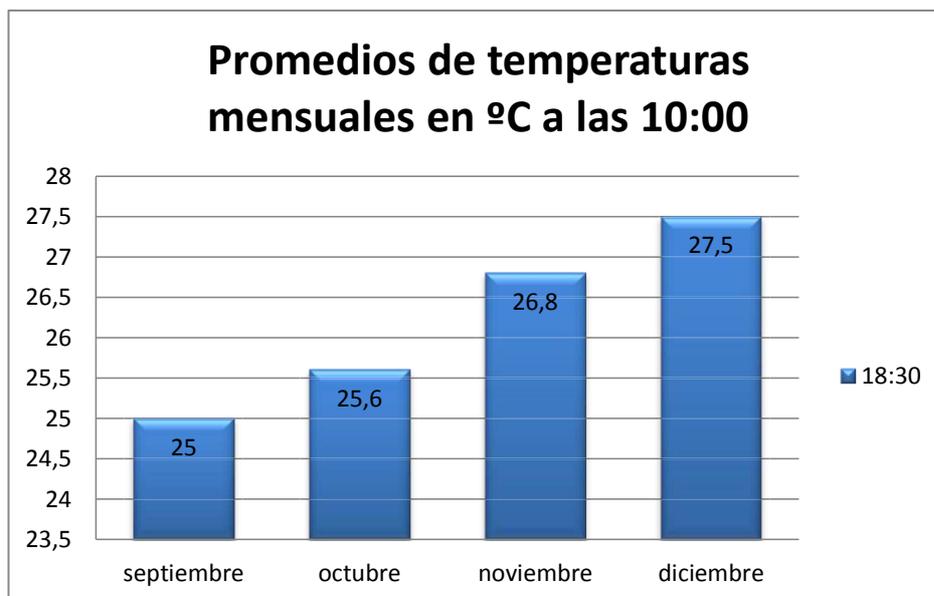


Figura # 5.6.- Promedios mensuales de T° a las 18:30 horas.

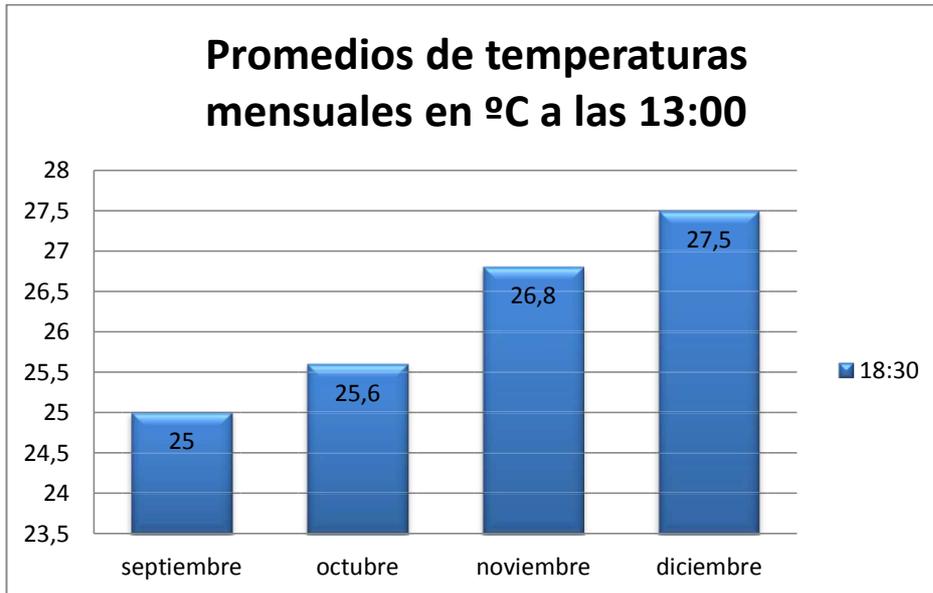


Figura # 5.7.- Promedios mensuales de T° a las 13:00 horas.

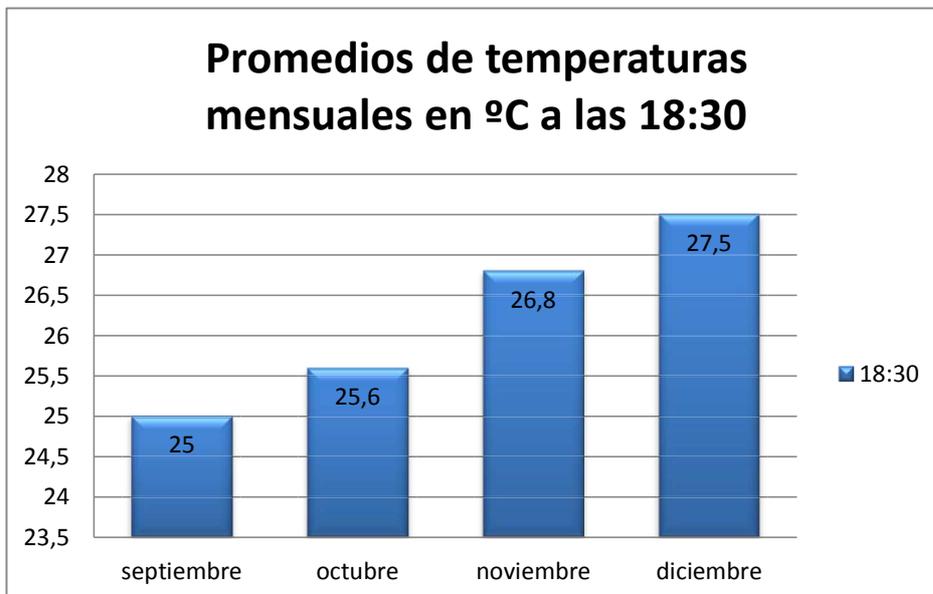


Figura # 5.8.- Promedios mensuales de T° a las 18:30 horas.

Unos de los factores a controlar en el medio de cultivo donde se encontraban los chames fue la temperatura que se mantuvo entre 24 °C y 26 °C durante los dos primeros meses, ya que estas, es decir las piscinas fueron adecuadas para mantener una temperatura constante y sin mucha variación. Sin embargo al notar un bajo nivel de alimentación en los chames y por ende poca ganancia de peso y talla, presumimos que esto se debía a los bajos niveles de temperatura y para contrarrestar este factor tuvimos que realizar cambios en la adecuación de las piscinas, eliminando el techo que estaba construido con caña guadua y cade. Por lo tanto la temperatura a partir del tercer mes comenzó a ascender llegando hasta los 27,8 °C entre las 13:00 y las 18:30.

4.3.- Análisis del Potencial de Hidrógeno (pH)

Análisis desde el mes de septiembre a diciembre: piscina # 1 con salinidad 0 ppm

Promedios Mensuales piscina # 1					
Horario	1	2	3	4	Promedio
14:00	7.2	7	7.3	7.4	7.2

Tabla # 5.34.- Análisis de pH, mes de septiembre Piscina # 1 a 0 ppm.



Figura # 5.10.- Análisis de pH, mes de septiembre Piscina # 1 a 0 ppm.

Promedios Mensuales piscina # 2					
Horario	1	2	3	4	Promedio
14:00	7.1	7.0	7.2	7.1	7.1



Figura # 5.11.- Análisis de pH, mes de septiembre Piscina # 2 a 20 ppm.

Los análisis del Potencial de Hidrógeno (pH) se los realizó tres veces por semana, en el horario de las 14:00 horas.

El pH juega un papel importante en el cultivo del chame ya que mediante los procesos biológicos de los peces, este tiende a disminuir o a elevarse. También existe alteración del pH mediante la descomposición del alimento que no haya sido ingerido por los peces.

Siendo el pH un factor de vital importancia en el cultivo ya que si este sale de los parámetros estipulados para el chame podría ocasionar la muerte de los mismos al crear posiblemente un ambiente adecuado para la proliferación de bacterias y ya que los rangos estipulados para el chame son de 6.4 a 9.4 podemos afirmar que se ha mantenido dentro de sus rangos óptimos, estando entre 7 y 8.

La comparación de la ganancia en peso y talla se la detalla en el siguiente cuadro:

Meses	Media de talla y peso piscina # 1	Media de talla y peso piscina # 2	Rango de diferencia o ventaja
Septiembre	Talla: 12	T: 12.2	0.2 cm
	Peso: 18.3	P: 20.2	1.9 g
Octubre	T: 13.8	T:13.9	0.1 cm
	P: 37	P:37.6	0.6 g
Noviembre	T: 15.1	T: 15.8	0.7 cm
	P: 51.2	P: 58.8	7.6 g
Diciembre	T: 17.4	T: 17.9	0.5 cm
	P: 72.8	P: 77.3	4.5 g

Tabla # 5.40.- Comparación de la ganancia en peso y talla, de los peces de la piscinas # 1 y # 2.

V. CONCLUSIONES.-

- Se presentan los resultados de la valoración del crecimiento del chame (*Dormitator latifrons*, Richardson 1844) en piscinas de plástico, los parámetros cuantificados fueron ganancia de peso, crecimiento longitudinal, control de los parámetros abióticos y consumo de las dietas aplicadas en el cultivo mixto.
- Se utilizaron peces de peso y talla homogéneos que fueron sembrados a una densidad de 4 peces/m³; estos se alimentaron por un periodo de cuatro meses utilizando alimentos caseros como el choclo, la yuca, el plátano y el banano.
- Mantener un volumen adecuado de agua ayudó en el desarrollo de los peces, ya que si el volumen hubiese sido insuficiente o demasiado, los peces hubiesen presentado poco desarrollo, además manteniendo la cantidad de agua adecuada se disminuye la contaminación, evitando la acumulación acelerada de desechos, como los residuos del alimento no ingerido y las heces fecales de los peces.

- El control de los parámetros abióticos fue un punto clave en el cultivo, ya que al mantener estos parámetros dentro de los rangos óptimos para el chame, este se desarrolló sin ningún problema y en muy poco tiempo. Los rangos y promedios de los parámetros monitoreados y controlados se detallan a continuación;

T° = Rangos: 24 – 28.5 Promedio: 26.2

pH = Rangos: 7 – 8 Promedio: 7.5

- Al comenzar el cultivo se tuvo un índice de mortalidad del 10 %, es decir de los 50 chames sembrados en las piscinas murieron cinco, esta mortalidad se presentó en el periodo de adaptación, durante los primeros quince días de iniciado el cultivo, manteniéndose dentro de este porcentaje ya que no hubo ninguna pérdida posterior. Entonces el índice de mortalidad al final del cultivo fue del 10%.
- Al finalizar el cultivo el porcentaje de sobrevivencia fue de 90%, es decir de los 50 chames sembrados en las piscinas, sobrevivieron 45 durante toda la etapa que duró el cultivo.

- Las dietas alimenticias fueron aceptadas en su totalidad por los peces, arrojando excelentes resultados. Durante los cuatro meses que duró el cultivo se logró alcanzar tallas de hasta 17,9 cm. con un peso de 77,3 g. La aceptación de la dieta fue igual para los peces cultivados en agua con salinidad 0 ppm, como para los peces cultivados en agua a 20 ppm.
- El desarrollo comparativo entre los peces cultivados en la piscina # 1 con agua a 0 ppm y los peces cultivados en la piscina # 2 con agua a 20 ppm, favoreció a los peces criados en la piscina # 2 ya que presentaron un mayor desarrollo corporal y por lo tanto mayor peso, aunque en muy pequeña escala.
- La apariencia y el olor de los chames fue otro factor que mejoró bastante en comparación con los chames silvestres o aquellos cultivados en cámaras, puesto que al no estar expuestos a componentes orgánicos en descomposición y al no tener el lodo en el que acostumbran a enterrarse, su morfología externa no presentó suciedad o manchas de lodo sobre la cabeza o sobre alguna otra parte del cuerpo.

VI. RECOMENDACIONES.-

- Tener muy en cuenta los factores bióticos como abióticos ya que ambos son de vital importancia en un medio de cultivo, dependiendo de estos factores se logrará el éxito deseado.
- Haber poseído conocimientos sobre las propiedades nutricionales que poseen los alimentos que consume tal especie a cultivar, ya que es de vital importancia tener en cuenta estos factores antes de cultivar una especie.
- Realizar cultivos del chame partiendo desde reproductores, de esta manera desde el momento en que los huevos del chame eclosionan, se los estará adaptando aun medio artificial y por ende se adaptarán de mejor manera a los alimentos artificiales.
- Al sembrar una especie visualizar si cada pez posee alguna herida o anomalía en su estructura corporal, como por ejemplo; daños en aletas, cabeza, cola, falta de escamas o algún corte, ya que si posee alguno de estos daños tendríamos que hacer una separación hasta que se recupere en su totalidad tal individuo, de lo contrario si no tomamos las debidas

precauciones se podría provocar una contaminación por bacterias, virus u hongos en las heridas de los mismos, pudiendo estos contaminar a los peces sanos.

- Realizar estudios basados en la estimulación del consumo de alimentos, implementados al chame con variación de salinidad, para de esta manera obtener mejores resultados al momento de realizar un cultivo de esta especie.

BIBLIOGRAFÍA.-

<http://www.discoverlife.org/mp/>

<http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/15-recintos-manabitas-tienen-en-el-chame-su-principal-sustento>

<http://www.eldiario.com.ec/noticias-manabi-ecuador/50404-el-chame-mueve-la-economia-en-el-norte/>

Edwin Delgado, Miller Mejía, 2003, Dietas balanceadas y control de calidad de agua en el cultivo intensivo del chame.

<http://www.choclo.net/Beneficios-y-propiedades-del-Choclo/2>

http://www.conasev.gob.pe/bdp/ficha_Productos/polvillo_arroz.pdf

Microsoft® Encarta® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation.

Enciclopedia Agropecuaria (Producción Agrícola 1), Composición química (100 G.) de los alimentos

Formulación y elaboración de dietas para peces y crustáceos, Ing. Wilfrido Noel Guevara, Tacna-Perú 2003.

Revista AquaTIC, nº 23, pp. 45-52. Año 2005

<http://www.revistaaquatic.com/aquatic/art.asp?t=p&c=192>

Conversión alimenticia en engordas puras y mixtas de Popoyote (*Dormitator latifrons* Richardson) en estanques de cemento

Manual para la cría de chame (*Dormitator latifrons*) EcoCostas-2006-Ecuador.

FAO, Título: La Acuicultura en América Latina - Documentos de Reseña taxonómica y biológica de los peces cultivados en el área andina

<http://rafaela.inta.gov.ar/revistas/pxx10602.htm>

ANEXOS



