

**ESTUDIO DEL POTENCIAL ACUÍCOLA DEL CHAME (*Dormitator latifrons*), EN
LA VEREDA EL OLIVO, MUNICIPIO DE ARBOLEDA BERRUECOS,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA
AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA
FUNDACION JUANAMBÚ
SAN JUAN DE PASTO**

2015

**ESTUDIO DEL POTENCIAL ACUÍCOLA DEL CHAME (*Dormitator latifrons*), EN
LA VEREDA EL OLIVO, MUNICIPIO DE ARBOLEDA BERRUECOS,
DEPARTAMENTO DE NARIÑO, COLOMBIA**

ASESORES RESPONSABLES:

CARLOS MANUEL MONTENEGRO

Asesor científico tecnólogo en Acuicultura

ARACELLY VALLEJO CASTILLO

Asistente técnica, Médica Veterinaria

REVISADO POR

JUAN MAURICIO ROSALES OSORIO

Representante legal Fundación Juanambú.

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA
AUTORIDAD NACIONAL DE ACUICULTURA Y PESCA
FUNDACION JUANAMBÚ
SAN JUAN DE PASTO
2015**

CONTENIDO

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN.....	7
1. ANTECEDENTES	9
2. MARCO TEORICO.....	11
2.1. Taxonomía:.....	11
2.2. Caracterización de la especie:	12
2.3. Distribución:.....	14
2.4. Comportamiento y hábitos alimenticios:.....	14
2.5. Reproducción:.....	15
2.6. Enfermedades parasitarias:.....	17
2.7. Hábitat natural:	18
2.8. Habitat artificial en estanques:	19
3. OBJETIVOS.....	20
3.1. Objetivo General	20
3.2. Objetivos específicos:.....	20
4. METODOLOGÍA	21
4.1. Supervivencia del chame en cautiverio.	21
4.2. Discriminación de la densidad y el porcentaje de proteína del alimento balanceado.....	23
5. RESULTADOS.....	26
5.1. Supervivencia del chame en cautiverio: periodo de cuarentena.....	26
5.1.1. Material biológico y condiciones iniciales de recepción de los animales.....	26
5.1.2. Parámetros físico-químicos del agua de cultivo	26
5.1.3. Plan de Manejo y alimentación	26
5.1.4. Comportamiento de los parámetros de longitud y peso en el periodo de cuarentena.	27
5.1.5. Supervivencia y hallazgos a la necropsia.....	28
5.2. Valoración de la densidad y porcentaje de proteína del alimento balanceado por tratamientos y replicas.....	29
5.2.1. Selección de talla y peso:	29
CONCLUSIONES.....	41
BIBLIOGRAFIA.....	43
ANEXOS	45

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. <i>Dormitator Latifrons</i> (Foto propia).....	12
Ilustración 2. <i>Dormitator Latifrons</i> , hembra	16
Ilustración 3. <i>Dormitator Latifrons</i> , macho.....	16
Ilustración 4. Estanque de cemento, granja experimental Juanambu.....	19
Ilustración 5. Transporte alevinos a la granja experimental Juanambu.	21
Ilustración 6. Recibimiento alevinos, estanque en cemento, granja experimental Juanambu.....	22
Ilustración 7. Jaulas o happas, distribución de las unidades experimentales, Granja acuicola Juanambu.	25
Ilustración 8. <i>Dormitator Latifrons</i> , primera semana en granja experimental Juanambu.....	27
Ilustración 9. Comparación entre tratamientos en la medición de peso realizada el 18 de abril de 2015.	38
Ilustración 10. Comparación del peso obtenido para las diferentes réplicas.	39

INDICE DE TABLAS

Enfermedades parasitarias del chame.	17
Monitoreo de los parámetros físico-químicos del agua de cultivo durante el periodo de cuarentena, tomados a los 12 meridianos.	26
Medición de la longitud total y peso en gramos de los peces <i>Dormitator latifrons</i>	28
Tratamiento 1 Replica 1; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6m ² con una densidad de 2 animales/m ²	29
Tratamiento 1 Replica 2; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 2 animales/m ²	30

Tratamiento 1 Replica 3; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 2 animales/m ²	30
Tratamiento 2 Replica 1; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 3 animales/m ²	31
Tratamiento 2 Replica 2; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 3 animales/m ²	31
Tratamiento 2 Replica 3; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 3 animales/ m ²	32
Tratamiento 3 Replica 1; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 4 animales/m ²	32
Tratamiento 3 Replica 2; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 4 animales/m ²	33
Tratamiento 3 Replica 3; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 4 animales/ m ²	34
Tratamiento 4 Replica 1; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 5 animales/m ²	34
Tratamiento 4 Replica 2; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 5 animales/m ²	35
Tratamiento 4 Replica 3; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (<i>Dormitator latifrons</i>) sembrados en jaulas de 6 m ² con una densidad de 5 animales/m ²	36
Cantidad de alimento y raciones a suministrarse en cada uno de los tratamientos de chame (<i>Dormitator latifrons</i>).....	37
Evolución del muestreo periódico en los diferentes tratamientos y replicas de las variables evaluadas: peso (gr), longitud total (cm), longitud estándar (cm) y altura (cm), tomadas quincenalmente en los meses comprendidos entre enero y abril de 2015.....	40

RESUMEN

Se presentan los resultados de la valoración del rendimiento en cautiverio del Chame (*Dormitator Latifrons*), El proyecto se realizó en las instalaciones de la Granja Experimental Juanambu, ubicada en el km 52 vía Pasto la Unión con coordenadas 995580,717 este, 651737,33 norte, altura 1434 metros sobre el nivel del mar. Esta granja se encuentra ubicada en la vereda El Olivo, en el Municipio de Arboleda Berruecos de Nariño. Aplicando un diseño estadístico experimental completamente al azar, distribuidos en 4 tratamientos (Densidad poblacional 2, 3, 4, y 5 peces/m²) con 3 replicas (Porcentaje de proteína del alimento balanceado 24%, 28% y 32%) por cada uno, en total se seleccionaron 252 chames, con un peso promedio de 45 g, distribuidos en 12 hapas o jaulas de 6 m² cada una, (área total: 72 m²) los parámetros estimados fueron: ganancia de peso (g), crecimiento longitud total, longitud estándar y altura (cm). Se realizaron muestreos periódicos con diferencias de 15 a 20 días por muestreo, pesando y midiendo la totalidad de la población de cada jaula o happa,

Los resultados obtenidos muestran que empleando un error del 5% si existen diferencias estadísticamente significativas entre las densidades poblacionales empleadas, la densidad estudiada que permite alcanzar el mayor peso (188,26 g) corresponde a 2 peces/m² (tratamiento 1).

Para el caso de las réplicas, se encontró que no existe diferencias estadísticamente significativas sobre el peso del chame, entre los diferentes porcentaje de proteína del alimento balanceado.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la acuicultura ha mostrado un notorio crecimiento en la investigación de la diversificación de las especies acuáticas aptas para ser explotadas en cultivos, debido al auge y crecimiento del consumo de dicha proteína para consumo humano y como medio de subsistencia de la población rural especialmente en las regiones vulnerables de Suramérica.

La región del pacífico colombiano, es una de las más ricas en diversidad de especies nativas del mundo entero. En los departamentos ubicados en la costa pacífica de Colombia se evidencia la desatención en el aspecto nutricional, siendo visible la desnutrición de su campesinado, de ahí la importancia del desarrollo investigativo de especies como el chame (*Dormitator Latifrons*) que justifica ampliamente este requerimiento de seguridad alimenticia.

Como cita (Llor Risco, 2000) el chame (*Dormitator Latifrons*), especie perteneciente a la familia Eleotridae, cuya distribución poblacional abarca desde California (Estados Unidos) hasta las costas del Perú (Sur América), se desarrolla muy bien en climas tropicales y subtropicales con preferencia por aguas de temperatura entre 21 y 30 °C con un promedio de 26°C, salinidad de 14‰ con tolerancia al oxígeno de hasta 0.4 ppm, un pH que varía de 6.4 a 9.4 y una densidad de 5 chames adultos por m².

El chame (*Dormitator latifrons*) goza de una alta resistencia fisiológica, cuenta con una capacidad visible para vivir en medios de bajo nivel de oxígeno, adicionalmente a esto presenta resistencia a variaciones notables de salinidad, temperatura y clima.

Según lo referido por (Yañez Arancibia, 1976) Los hábitos alimenticios del chame (*Dormitator latifrons*) se basan fundamentalmente en los detritus, restos vegetales,

anélidos y copépodos, es una especie de gran importancia ecológica porque transforma la energía potencial del detritus en energía utilizable.

Para Colombia es de sumo interés realizar un estudio concienzudo sobre el desarrollo zootécnico de la especie en comento, sustentado en la gran potencialidad del chame (*Dormitator Latifrons*) o dormilón del pacífico, que presenta una flexibilidad en su crianza alimentación, condiciones ambientales para su desarrollo con lo cual podemos estar frente a una de las especies mas versátiles en el mundo que generan una expectativa enorme en la implementación de esta especie para proyectos comerciales y por su puesto para incursiones en desarrollos estratégicos de soberanía alimentaria para países como los latinoamericanos tropicales.

1. ANTECEDENTES

La actividad acuícola es actualmente una fuente importante de producción de alimento, misma que ha permitido en gran medida, satisfacer la creciente demanda mundial de proteína (Hepher, 1991; FAO, 2009), en Latinoamérica en los últimos años se ha presentado un importante crecimiento en el potencial acuícola las especies nativas como el chame, especialmente en países como Ecuador y México donde existe un nivel importante de explotaciones productivas de esta especie.

En nuestro país se encuentra presente esta especie en la región pacífica como Tumaco y Buenaventura donde se desarrolla de forma silvestre. En la actualidad no se posee estudios de producción, comercialización, reproducción o exportaciones del mismo en Colombia y he aquí donde se presenta una oportunidad importante para el estudio y divulgación a nivel nacional de una especie nativa presente en nuestra región, con grandes posibilidades de convertirse en una actividad que genere una significativa fuente de ingreso para la producción acuícola nacional.

En países vecinos como Ecuador en el cual se desempeña una labor importante en la piscicultura en una gran variedad de especies introducidas como trucha, tilapia y carpa, teniendo una posición primordial el Chame especie autóctona, del cual existen más de 50 explotaciones del mismo en provincias como Chone, (Haz Alvarado, 2002) donde se perfila muy bien como una alternativa rentable por ser una especie de buen manejo, adaptable a la región y con alto valor comercial. Existe además el engorde de alevines de Chame, en varios cantones de Manabí, los mismos que son capturados en áreas naturales de Rocafuerte y Tosagua. Y es a su vez en esta provincia que hay una mayor demanda para el consumo interno,

por lo que incluso se realiza una feria anual del Chame, desde hace trece años, en donde, los turistas además de disfrutar los lugares turísticos de esta provincia, pueden degustar los diferentes platos preparados con este pez, como son: chame frito, estofado, pandao de chame, viche de chame, ceviche de chame, cazuela de chame, torta de chame entre otras variedades, según lo reportado por (Lascano, n.d.).

Por otro lado podemos observar en otros países, como en el sureste de México donde el popoyote como es conocido en el lenguaje popular la especie *Dormitator Latifrons*, donde se destaca su 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 (Rivera, Benítez, De, & Hernández, 2005).

Teniendo en cuenta la experiencia satisfactoria en estos países vecinos es importante recalcar el inmenso potencial que posee el chame, presente en nuestra costa pacífica, poco estudiada, explotada y comercializada en Colombia, como un recurso económico viable para la producción pesquera en nuestro país.

2. MARCO TEORICO

2.1. Taxonomía:

Para su mejor estudio y reconocimiento biológico de esta especie nativa, se la ubica según la investigación de (Delgado Morán, 2010) de la siguiente manera:

Phylum	Chordata
Subphylum	Vertebrata craneata
Superclase	Gnathostomata
Clase	Osteichthyes
Subclase	Actinopterygii
Serie	Fisoclistos
Super orden	Teleostei
Orden	Perciforme
Sub orden	Gobioidea
Sección	Eleotridae
Familia	Eleotidae
Genero	Dormitator
Especie	D. Latifrons

El D. *Latifrons* es conocido con varios nombres comunes dependiendo de las regiones donde se ubique, algunos de ellos son: Chame, Gobio dormilón, Dormilón del pacífico, Camote del pacífico, Popoyote, Dormilón Porroco, Dormilón Pocoyo y Dormilón Puyeki (Gerald, 2006), Western sleeper, Goby, (Turnbull, 1980) Pujeque, Pupo negro, Sambo, Poroco, Chalaco, Monemque, (Haz Alvarado, 2002).

2.2. Caracterización de la especie:



Ilustración 1. *Dormitator Latifrons* (Foto propia)

El pez se caracteriza por presentar “cuerpo corto y robusto, ligeramente comprimido, mirar ilustración 1, con una coloración 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, (Gerald, 2006) su cabeza ancha con 4 barras oscuras irregulares por detrás del ojo y una barra oblicua a continuación, el maxilar llega al margen anterior de la órbita. Altura máxima 3.0 - 3.3 en la longitud patrón, tiene de 33 - 35 escamas en una serie longitudinal” (Ecocostas, 2006), el tipo de escama de este pez pertenece a la clase *Ctenoidea*, donde se puede observar la zona central llamada núcleo y se caracteriza por poseer en su margen posterior dientes en forma de peine.

La piel en la totalidad de su cuerpo presenta células con pigmentos dando al pez su color característico al igual posee células mucoides que le dan la característica escurridiza por todo su cuerpo.

Uno de los principales rasgos anatómicos son el juego de vertebras repetidos en serie y los músculos segmentados, que le permiten al pez desplazarse moviendo el cuerpo de forma lateral; su cuerpo presenta un cadena de aletas constituidas por membranas con una armadura de espinas con lo cual consigue la propulsión, orientación y movimiento. Presenta dos aletas dorsales, la primera constituida por espinas cortas y dúctiles, la segunda formada por radios blandos proveniente de una sola espina. La aleta caudal redondeada, la anal presenta el mismo diámetro de la segunda aleta dorsal. Las aletas ventrales separadas entre si para facilitar la natación, las aletas pectorales tienen como función principal permitir al pez la locomoción. Este pez presenta una vejiga natatoria vascularizada que puede funcionar como un pulmón primitivo (pulmonado facultativo), lo cual le permite que sobreviva mucho tiempo fuera del agua.(Guillermo Rodriguez Dominguez, Jesus Sanchez palacios, Gloria Ana Maria Arroyo, n.d.)

Puede tener un peso de una a tres libras, su dimensión va desde los 20 hasta los 30 cm. El tiempo de producción del Chame es de aproximadamente un año sin suministro de alimentación suplementaria. Aunque esto varía de acuerdo a la densidad de siembra y la calidad del agua” (Ecocostas, 2006)

Presenta carne blanca sin espinas intramusculares, de muy buen sabor y textura. Otra de las características importantes a tener en cuenta en el chame según los estudios realizados por (Mario del Rosario, Helena de la Torre, Daniel Reyes, n.d.) son la presencia de agentes antibacterianos en el mucus del pez, los cuales podrían ser utilizados en un futuro con una aplicación en salud animal y humana.

2.3. **Distribución:**

La especie *Dormitator latifrons* tiene un ámbito de ocupación que abarca la costa pacífica desde el norte de California (Palos Verdes), atravesando México, Centro América hasta llegar a las costas del norte de Perú y se presenta particularmente en aguas salobres y corrientes turbias cerca del mar. En Colombia se encuentra distribuido en los estuarios de la zona costera del Departamento de Nariño específicamente en el municipio de Tumaco, y en el departamento del Valle del Cauca, en la región de Buenaventura.

2.4. **Comportamiento y hábitos alimenticios:**

Algunos estudios sobre comportamiento de esta especie han reportado que cuando la calidad del agua donde habitan es mala, presentan una inflamación en la parte frontal de la cabeza, que funciona como órgano de respiración aérea; se ha encontrado también que el hábito alimenticio de esta especie es nocturno y en el día se encuentran entre raíces de mangles y otras plantas acuáticas por lo que es más fácil capturarlos de noche, según lo referido por (Haz Alvarado, 2002).

La característica más sobresaliente de esta especie *D. Latifrons*, según lo estudiado por (Delgado Morán, 2010) es su alta resistencia fisiológica, ostensible en su capacidad para sobrevivir en ambientes deficientes de oxígeno y resistir variaciones notables de salinidad y temperatura, además muestra un papel ecológico importante en su hábitat pues es capaz de convertir la energía de los detritus en formas útiles para organismos de estratos tróficos superiores, la alimentación del *D. Latifrons* se basa fundamentalmente de fitoplancton, zooplancton, detritus, gusanos, materia vegetal y materia animal, existen estudios en los que se observa dentro de los hábitos de alimentación de esta especie el consumo de materia orgánica como heces fecales de ganado vacuno (bovinaza)

mostrando un desarrollo adecuado del mismo si se prepara mezclas con alimento balanceado, alternativa rentable para el productor.(Cedeño, 2013)

Estudios realizados por (Chang, n.d.) comprueban que el chame es una especie de alta resistencia o tolerancia a las condiciones agrestes del medio, presentando una tolerancia de tiempo fuera del agua de 18 h sin una cobertura de plantas húmedas y .cerca de 54 h con una cobertura de plantas húmedas, sin presentar mortalidades o afecciones mayores en su desarrollo.

2.5. Reproducción:

El Dormitator *Latifrons* está clasificado como una especie ovípara, ponen huevos que son fecundados en el exterior de la hembra y por ende igual pasa con el desarrollo larvario, produciendo por lo tanto una cantidad considerable de huevos, un solo adulto produce 6 millones de huevos al desove, la hembra por su parte libera sobre un sustrato los óvulos en forma de listones, ella no permite el acercamiento del macho retirándolo del sitio mediante golpes con su cabeza, una vez retirada la hembra el macho con movimientos vibratorios de la papila genital elimina el semen sobre los óvulos llevándose así el proceso de fecundación. El ciclo reproductivo en esta especie dura aproximadamente doce meses, encontrándose una mayor actividad reproductiva en los meses de Marzo y Abril (FAO, 2010).

Sus órganos sexuales se localizan dentro del cuerpo del pez, la diferenciación externa se la puede observar en el chame, debido a que han mutado una aleta en su órgano copulador; en el caso de la hembra se observa una papila genital en forma cuadrangular provista de pequeños filamentos cerca de su abertura anal, como se muestra en la ilustración 2, y en su parte ventral posee una coloración amarilla y abultada debido al almacenamiento de los óvulos, que en ocasión haciendo una ligera presión pueden verse salir por la papila genital. Mientras que

en el caso de los machos la papila genital es de forma triangular sin filamentos como se muestra en la ilustración 3, y en su parte ventral se puede observar una coloración rojiza abultada y al igual que en la hembra al ejercer presión en esta zona puede observarse la salida del esperma. (Delgado Morán, 2010)



Ilustración 2. *Dormitator Latifrons*, hembra.



Ilustración 3. *Dormitator Latifrons*, macho.

Las variaciones de temperatura, salinidad y abundancia de larvas están en precisa relación con el patrón estacional, mostrando así una importante influencia en la reproducción del *D. Latifrons*, debido a que según lo estudiado por (Navarro-rodríguez, Flores-vargas, Fernando, Guevara, & Elena, 2004) demostró que la mayor abundancia de larvas se presentaron en altas temperaturas 20 a 30°C y baja salinidad 6.5%.

La biología del Chame es muy interesante, considerando que la salinidad del agua juega un papel relevante en su reproducción (Rodriguez, Gustavo - Hernandez Medina, Eva - Velasquez, 2012).

2.6. Enfermedades parasitarias:

Tabla 1. Enfermedades parasitarias del chame.

	AGENTE	UBICACION	SIGNOS CLINICOS
Endoparásitos	Trematodos Diplostomun	Hígado Globo ocular	Opacidad del Cristalino (Ojo Blanco)
	Nematodos	Estómago Intestinos	
Ectoparásitos	Hirudinea (sanguijuela)	Piel	Ulceraciones cutáneas Petequias subcutáneas Hematomas en aleta caudal Perdida de escamas Mortalidad

2.7. Hábitat natural:

La estructura trófica de los ecosistemas estuarinos es muy diversa en las diferentes latitudes siendo determinado por una complejidad de factores ecológicos bióticos y abióticos, apreciaciones preliminares de (Yañez Arancibia, 1976) sobre la alimentación de *Dormitator Latifrons* indican que la especie es un consumidor primario del tipo detritívoro vegetal "consumidor primario" dentro de la estructura trófica de las comunidades ictiofaunísticas lagunares, siendo predominantemente *detritívoro vegetal*, pero que sin embargo, dependiendo de la disponibilidad de alimento puede ser también *omnívoro* incluye en su dieta micromoluscos, ostrácodos, nemertinos, tremátodos, escamas de peces, copépodos, anélidos y larvas de insectos y eventualmente sedimentos inorgánicos con los cuales incorpora también algunos foraminíferos, por otra parte cuenta con una fauna en una proporción volumétrica significativa al igual que copépodos y otros organismos con igual significación.

2.8. Hábitat artificial en estanques:



Ilustración 4. Estanque de cemento, granja experimental Juanambú

Existe un rango de especies que pueden cultivarse en diferentes ambientes en cautiverio; como estanques de barro, de cemento, hapas y jaulas. El chame es una especie nativa con características especiales para ser cultivada principalmente en piscinas excavadas .(Game, Sc, Noboa, & Pesq, 2002)

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Evaluar el rendimiento en cautiverio del chame (*Dormitator Latifrons*) en la vereda El Olivo del municipio de Arboleda, Berruecos, Departamento de Nariño – Colombia.

3.2. Objetivos específicos:

- Estimar la supervivencia del chame en cautiverio.
- Discriminar la densidad y el porcentaje de proteína del alimento balanceado requeridos para obtener un rendimiento aceptable del chame en estanque.

4.

5. METODOLOGÍA

Esta investigación es de tipo experimental diseñada con cuatro tratamientos y tres replicas y longitudinal desarrollada en un periodo de 5 meses. Las actividades de investigación se desarrollaron de la siguiente manera:

4.1. Supervivencia del chame en cautiverio.

Para determinar la supervivencia del chame en cautiverio, se pescaron con trasmallo los alevinos en estado silvestre en la costa pacífica del departamento de Nariño, en la noche del 20 de noviembre de 2014. El proceso de pesca se realizó sin criterio de selección dividiéndolos en grupos de 50 alevinos por bolsa para un total de 56 bolsas, es decir 2800 alevinos.



Ilustración 5. Transporte alevinos a la granja experimental Juanambú.

Fueron transportados hasta a la granja experimental Juanambú localizada en el km 52 vía Pasto la Unión con coordenadas 995580,717 este, 651737,33 norte, altura 1434 metros sobre el nivel del mar. Esta granja se encuentra ubicada en la vereda El Olivo, en el Municipio de Arboleda Berruecos de Nariño. En el trayecto se realizó 2 retanqueos de oxígeno para favorecer la supervivencia de los peces.

Los ejemplares se recibieron en un estanque de cemento previamente fertilizado de 10 m de longitud por 7 m de ancho y 1.20 m de profundidad.



Ilustración 6. Recibimiento alevinos, estanque en cemento, granja experimental Juanambú.

Una vez en la granja se dejaron en cuarentena, al cabo de la cual se determinó la supervivencia de la siguiente manera:

$$S = (SV/T)*100$$

En donde S es el porcentaje de supervivencia, SV corresponde a la cantidad de animales vivos después de la cuarentena y T el total de animales ingresados al estanque. Se realizó necropsia de algunos ejemplares para determinar el estado fisiológico de los alevinos.

Durante el periodo de cuarentena se realizaron tratamientos profilácticos semanales con una solución de sal marina equivalente a 15 ppt durante diez minutos previos al recambio de agua (caudal 1.8 l/seg.). Se realizó el seguimiento y control de los parámetros físico-químicos del agua de cultivo (temperatura, oxígeno disuelto, pH y salinidad).

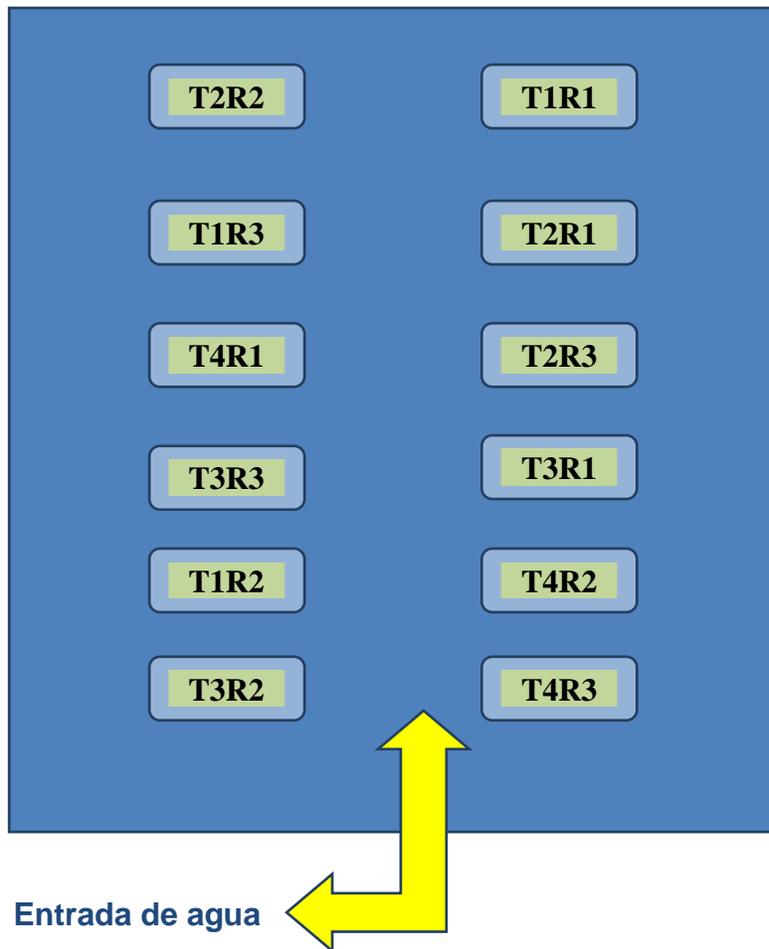
Se realizó el suministro de alimento balanceado para mojarra (32% de proteína) previamente molido, ración que se distribuyó en 6 comidas diarias.

4.2. Discriminación de la densidad y el porcentaje de proteína del alimento balanceado.

Terminado el proceso de cuarentena en la semana novena se procedió a la clasificación de los mismos en hapas o jaulas distribuidos de la siguiente manera:

Se seleccionaron 252 peces, con un peso promedio de 45 g, distribuidos en 12 hapas o jaulas de 6 m² cada una, (área total: 72 m²) instaladas sobre estanques en cemento, para comparar diferentes densidades de siembra (2, 3, 4, 5 peces/m²), para lograr obtener resultados imparciales se realizó el sorteo completamente al azar de los tratamientos con sus respectivas replicas: donde T1

representa 2 animales / m², T2; 3 animales/ m², T3; 4 animales / m² y T4; 5 animales / m² y R1 constituye alimento balanceado al 24% de proteína, R2; alimento balanceado al 28% de proteína y R3; alimento balanceado al 32%, quedando ubicados en el estanque de la siguiente manera:



Sorteo de las unidades experimentales. Distribución de las jaulas o happas en el estanque, con los diferentes tratamientos y replicas completamente al azar.

Teniendo en cuenta las recomendaciones realizadas en la literatura reportada por Castro R. Rigoberto, Aguilar B. Gisela, Hernández G. José, se tomó la decisión de alimentar a los ejemplares de Chame de la siguiente manera: 2 veces en la noche,

la primera ración será del 60% de la ración total y la segunda del 40% se hará a las 7 y a las 11 de la noche



Ilustración 7. Jaulas o happas, distribución de las unidades experimentales, Granja acuícola Juanambú.

6.

7. RESULTADOS

5.1. Supervivencia del chame en cautiverio: periodo de cuarentena.

5.1.1. Material biológico y condiciones iniciales de recepción de los animales.

Los ejemplares llegaron con un peso promedio de $10,5 \pm 1,25$ gr y longitud total de 5 cm, procedentes de la costa pacífica nariñense, los cuales se recibieron en un estanque de cemento previamente fertilizado de 10 m de longitud por 7 m de ancho y 1.20 m de profundidad. Para realizar la cuarentena pertinente.

5.1.2. Parámetros físico-químicos del agua de cultivo

Se realizó el seguimiento y control de los parámetros del agua de cultivo, relacionados a temperatura, oxígeno disuelto, pH y salinidad.

Tabla 2. Monitoreo de los parámetros físico-químicos del agua de cultivo durante el periodo de cuarentena, tomados a los 12 meridianos.

SEMANA	TEMPERATURA °C	pH	OXIGENO DISUELT mg/l	SALINIDAD ppt
1	23.5	5.9	4.1	14
2	24.1	6.1	3,7	15
3	23.9	6	3	15
4	24	6.5	4.1	13
5	24.38	6.3	4.2	12
6	23.9	6.8	4	10
7	24	6.7	3.8	11
8	25.9	6.9	3.5	12

5.1.3. Plan de Manejo y alimentación

Durante el periodo de cuarentena se realizaron tratamientos profilácticos semanales con una solución de sal marina equivalente a 15 ppt durante diez

minutos previos al recambio de agua (caudal 1.8 l/seg.). Se realizó el suministro de alimento balanceado (32% de proteína) previamente molido, ración que se distribuyó en 6 comidas diarias, observándose desde el primer momento buena aceptación del alimento artificial. La alta capacidad de flotabilidad del alimento balanceado permitió observar que el chame presenta hábitos alimenticios nocturnos bajo las condiciones iniciales de adaptación a cultivo en estanque. El suministro de alimento se inició con un 4% de la biomasa y se estabilizó en el 3%

5.1.4. Comportamiento de los parámetros de longitud y peso en el periodo de cuarentena.



Ilustración 8. *Dormitator Latifrons*, primera semana en granja experimental Juanambú.

Se realizó la medición de la longitud total expresada en cm y peso en gramos de los ejemplares tomando el 10% de la población total, destacándose en esta etapa una mayor proporción en el incremento de peso, en relación al aumento de longitud, característica fisiológica de un mayor crecimiento en profundidad y grosor de la musculatura del abdomen en relación con el incremento de longitud, que posiblemente se relaciona con reportes científicos en los que se reporta que el chame presenta un cuerpo comprimido longitudinalmente.

Tabla 3. Medición de la longitud total y peso en gramos de los peces *Dormitator latifrons*.

SEMANA	LONGITUD TOTAL cm	PESO gr
1	5	16.02 ± 4.23
2	6	22.5 ± 2.33
3	7	26.12 ± 3.3
4	8	29.03 ± 3.2
5	8	30.23 ± 3.4
6	9	35.4 ± 3.16
7	10	37.5 ± 3.5
8	12	37.5± 3.5

Parámetros físico – químicos del agua, durante los tratamientos.

PARÁMETROS	VALOR	UNIDAD
Oxígeno Disuelto	5,38	mg/L
pH	5,5	
Temperatura	22,9	°C
Salinidad	0,008	ppt
Conductividad	176,4	µs

5.1.5. Supervivencia y hallazgos a la necropsia.

$$S = (212/252) * 100 = 98\%$$

En la primera etapa o periodo de cuarentena se pudo notar un excelente adaptación del chame a las nuevas condiciones de cautiverio, mostrando un alto porcentaje de supervivencia.

Los hallazgos encontrados a la necropsia fueron fundamentalmente un TGI vacío, con hígado pálido e inflamado sin signos de lesiones bacterianas o parasitarias, la causa probable se cataloga como falta de resistencia tanto al estrés del transporte, como a la poca adaptación a condiciones de baja salinidad y al cautiverio, es de anotar que el peso promedio de los animales muertos en las dos primeras semanas fue inferior al promedio de la población. Es decir que se trató de peces con un muy bajo peso con respecto a la media poblacional.

5.2. Valoración de la densidad y porcentaje de proteína del alimento balanceado por tratamientos y replicas.

Una vez evaluado el periodo de cuarentena, para lograr obtener resultados imparciales se realizo el sorteo completamente al azar de los tratamientos con sus respectivas replicas como se especifico claramente con anterioridad en la metodología del proyecto, logrando obtener los siguientes resultados:

5.2.1. Selección de talla y peso:

Teniendo en cuenta las especificaciones de cada tratamiento se procedió a tomar la cantidad de animales para cada jaula realizando su peso y medición de la talla como lo evidencian las siguientes tablas:

Tabla 4. Tratamiento 1 Replica 1; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6m² con una densidad de 2 animales/m².

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	50	14	11,2	3,3
1	45	13,2	10,5	3,4
1	40	13,9	10,9	3,3
1	50	15,1	11,8	3,2
1	40	13	9,8	3,2
1	40	11,7	9	3,2
1	50	14,8	11,5	3,3
1	40	13,4	10,2	3
1	45	14	10,5	3
1	40	13,8	10,8	3,3
1	45	13,2	10	3,4
1	45	14,2	10,8	3,3
12	44,167	13,69	10,53	3,24

Tabla 5. Tratamiento 1 Replica 2; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 2 animales/m².

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	40	13,7	10,8	3,3
1	45	14	11	3,9
1	40	13,8	10,9	3,5
1	45	14,5	11,3	3,7
1	40	14,4	11	3,5
1	40	13,3	10,5	3,4
1	45	14,3	11,2	3,3
1	45	14,2	10,5	3,5
1	40	13,3	10,3	3,4
1	45	13,5	10,8	3,6
1	40	12,9	9,8	3,2
1	45	14	11,5	3,4
12	42,5	13,825	10,8	3,475

Tabla 6. Tratamiento 1 Replica 3; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 2 animales/m².

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estandar (cm)	Altura (cm)
1	50	14,5	11,3	3,4
1	40	13,3	10	3,4
1	45	13	10	3,4
1	45	14,2	11	3,3
1	40	14,2	10,8	3,4
1	45	13,1	10,5	3,5
1	50	14,2	11,3	3,5
1	45	13,1	10,3	3,6
1	45	13,8	10,5	3,5
1	50	14,8	11,5	3,7
1	45	13,4	10,8	3,3
1	45	13,9	10,8	3,4
12	45,416	13,791	10,733	3,45

Tabla 7. Tratamiento 2 Replica 1; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 3 animales/m².

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	50	14,5	11	3,3
1	40	13,5	10,2	2,9
1	45	13,7	10,5	3,3
1	40	13,5	10,3	3,2
1	40	12,9	10	3,2
1	40	13	10	3,2
1	50	14,5	11	3,2
1	45	13,5	10,8	3,6
1	40	13,6	10,8	3
1	50	14,5	11,2	3,3
1	40	13,2	9,8	3,3
1	45	14,2	11,3	3,3
1	45	14	11,2	3,3
1	50	14,2	11,2	3,7
1	40	12,9	9,5	3,1
1	50	14,6	11	3,4
1	40	13,2	10,2	3,2
1	40	12,6	10	3,1
18	43,889	13,672	10,556	3,256

Tabla 8. Tratamiento 2 Replica 2; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 3 animales/m².

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	50	14	11	3,6
1	50	14	11	3,6
1	50	15,2	13	3,5
1	50	14,2	11	3,5
1	45	13,5	10,5	3,5
1	45	14,5	11,2	3,4
1	40	14,5	11,2	3,2
1	50	13,8	11,2	3,5
1	40	12	9,8	3,6
1	50	14,9	11,5	3,5
1	40	13,2	10,3	3,2
1	40	13,5	10,5	3,1
1	50	14,9	11,2	3,5
1	40	12,5	9,5	3,4
1	50	13,5	10,5	3,3
1	50	13,4	10,2	3,7
1	50	13,2	10,2	3,5
1	40	13,5	10,2	3,2
18	46,111	13,794	10,778	3,433

Tabla 9. Tratamiento 2 Replica 3; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 3 animales/ m²

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura(cm)
1	40	12,8	10	3,2
1	50	14,2	11,2	3,7
1	50	12	11	3,7
1	45	14,5	11	3,4
1	40	12,9	10	3,2
1	50	14,9	12	3,7
1	40	13,8	10,8	3,3
1	50	15	11,2	3,7
1	50	15	11,8	3,7
1	45	14,2	11,2	3,4
1	50	14,5	11,2	4,7
1	50	14	11,2	3,5
1	45	14,2	11	3,2
1	40	13,5	11	2,9
1	40	14,6	10,3	3
1	50	14,5	11,5	3,8
1	50	14	11,5	3,8
1	40	12,9	10	3,1
18	45,83	13,97	10,99	3,50

Tabla 10. Tratamiento 3 Replica 1; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 4 animales/m²

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	40	13,1	10,3	3,2
1	40	12,7	9,8	3,3
1	50	13,9	10,8	3,2
1	40	13,2	10,3	3,3
1	40	13	10	3
1	60	15	11	3,5
1	60	14,4	11,2	3,4
1	60	15,8	12,3	3,7
1	60	15,3	12	3,7
1	60	16	11,8	3,5
1	40	12,5	9,5	3,2
1	60	15,4	12	3,7
1	60	15,5	11,9	3,8
1	60	16	12	4

1	60	15,7	12	3,8
1	60	15,5	12	3,4
1	60	15,3	12	3,3
1	40	14,7	11,3	3,8
1	55	12,3	9,5	3,1
1	50	15	11,5	3,7
1	50	15	11,5	3,3
1	50	13,8	11	3,7
1	45	14,2	11	3,3
1	45	13,8	11	3,5
24	51,875	14,462	11,15	3,475

Tabla 11. Tratamiento 3 Replica 2; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 4 animales/m².

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	40	14,3	11,3	3,5
1	40	14	11,5	3,5
1	40	13,3	11,3	3,7
1	40	13,3	10,4	3,5
1	40	12,7	10	3,5
1	40	13,2	10,5	3,4
1	40	14,5	11,8	3,3
1	45	13,8	10,7	3,5
1	40	13,2	10,5	3,3
1	40	13,5	10,5	3,5
1	40	14	11	3,5
1	45	13,6	10,8	3,5
1	40	14	11	3,2
1	40	13,2	10,5	3,4
1	40	13,5	11	3
1	45	13,5	10,5	3,7
1	40	13,3	10,3	3,5
1	45	14,5	11,3	3,5
1	45	13,5	10,8	3,7
1	45	13,8	10,8	3,6
1	45	14	10,8	3,3
1	40	13,8	11	3,3
1	40	13,7	10,5	3,7
1	40	12,9	10,3	3,9
24	41,458	13,629	10,80	3,479

Tabla 12. Tratamiento 3 Replica 3; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 4 animales/ m²

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	45	14,6	12,3	3,4
1	45	13,5	10,5	3,3
1	45	14	11	3,5
1	40	13,3	10	3,1
1	45	14,5	11,5	3,5
1	40	14,2	11,5	3,6
1	45	14	11	3,3
1	40	13,6	11	3,3
1	45	14,6	11,5	3,5
1	45	14,2	11	3,2
1	45	14,6	11,5	3,7
1	40	13,2	11,5	3,2
1	45	14,5	11,5	3,5
1	45	13,8	10,5	3,3
1	45	14,2	10,8	3,5
1	40	12,5	9,5	3,5
1	40	12,6	9,8	3,5
1	45	14,2	10,8	3,3
1	45	13,8	10,8	3,4
1	45	13,6	10,7	3,4
1	45	13,7	11,2	3,6
1	40	13,4	10,5	3,4
1	45	13,8	11	3,8
1	45	13,8	10,8	3,4
24	43,542	13,842	10,93	3,425

Tabla 13. Tratamiento 4 Replica 1; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 5 animales/m²

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	40	13,8	10,8	3,3
1	45	14,2	10,8	3,6
1	45	14,2	11,8	3,4
1	45	13,5	11,2	3,1
1	40	13,2	10,3	3,2
1	45	14	11	3,3
1	45	13,9	11	3,3

1	45	13,8	10,9	3,4
1	40	13,4	10,3	3,4
1	40	13,8	10,9	3,2
1	45	13,2	11	3,3
1	45	13,8	10,3	3,4
1	40	13,7	11,3	3
1	45	14,9	11,5	3,4
1	40	13	10,2	3,2
1	40	14,5	11	3,6
1	45	14	10,8	3,7
1	45	15,3	11,8	3,2
1	45	15	11,8	3,4
1	40	13,8	10,8	3,2
1	40	13,3	10,5	3,3
1	45	13,8	10,8	3,3
1	40	13,3	10,3	3,2
1	45	13,4	10	3,5
1	45	14,8	11,7	3,3
1	45	14,5	11	3,4
1	45	13,8	10,8	3,5
1	45	13,8	10,3	3,4
1	40	12,7	9,3	3,5
1	45	13	9,8	3,4
30	43,167	13,847	10,800	3,347

Tabla 14. Tratamiento 4 Replica 2; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 5 animales/m².

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	45	11,6	10,6	3,6
1	45	13,9	10,8	3,6
1	60	15,5	11,8	3,6
1	45	14,5	11	3,5
1	40	13,4	10	3,5
1	40	13,2	10,3	3,3
1	45	13,5	10,3	3,3
1	50	14,5	11	3,6
1	45	14,3	11,2	3,6
1	40	12	9,2	3,5
1	40	13	10	3,3
1	50	13,3	10,5	3,3

1	40	13,3	10,3	3,2
1	40	13,5	10,3	3,4
1	65	15	11,2	4,1
1	65	16	12,5	3,8
1	65	15	12,3	3,9
1	65	16	12	3,9
1	65	17	12,2	3,3
1	65	16	12,5	3,8
1	55	15	12	3,4
1	65	15,5	12,5	4
1	65	15,5	12	4
1	65	15	12	3,8
1	65	15	11,5	4
1	65	15,5	12	3,9
1	65	15,5	12	4
1	65	16	12,5	4
1	70	15,5	12	4,2
1	65	15,5	12	4
30	55,333	14,616	11,35	3,68

Tabla 15. Tratamiento 4 Replica 3; Peso, longitud estándar, longitud total y altura de chame (*Dormitator latifrons*) sembrados en jaulas de 6 m² con una densidad de 5 animales/m².

No. Animal	Peso (gr)	Longitud total (cm)	Longitud estándar (cm)	Altura (cm)
1	35	12,6	10	3
1	35	13	9,8	3
1	30	12,5	9,5	2,9
1	30	12	9,5	2,8
1	30	12,5	10	2,9
1	35	12,5	10	3
1	35	12	9,8	3,1
1	35	12,7	10	2,9
1	30	12,5	10	3
1	40	12,4	9,8	3,3
1	30	12,5	9,3	3
1	35	13	10,2	3
1	35	12	9,3	3
1	30	12,2	9,2	3
1	35	11,9	9,3	3
1	35	12	9,5	3

1	35	12,2	9,8	2,8
1	35	12,3	9,8	3
1	30	13	10,2	2,6
1	40	13,5	10,5	3
1	40	12,7	10	3
1	35	12,5	9,8	3
1	30	12,8	9,8	2,8
1	40	12,5	9,8	3,2
1	30	12,6	10	3,1
1	35	13,2	10,2	3,2
1	30	12,2	9,5	3
1	35	12	9,5	3,2
1	30	12,5	10	3,1
1	35	12,6	9,9	3,2
30	33,833	12,497	9,800	3,003

Tabla 16. Cantidad de alimento y raciones a suministrarse en cada uno de los tratamientos de chame (*Dormitator latifrons*).

Tratamientos	Alimento (gr)/día	Ración 60% (gr)	Ración 40% (gr)
T1R1	16,4	9,858	6,6
T1R2	15,8	9,486	6,3
T1R3	16,9	10,137	6,8
T2R1	24,5	14,694	9,8
T2R2	25,7	15,438	10,3
T2R3	25,6	15,345	10,2
T3R1	38,6	23,157	15,4
T3R2	30,8	18,507	12,3
T3R3	32,4	19,437	13,0
T4R1	40,1	24,087	16,1
T4R2	51,5	30,876	20,6
T4R3	31,5	18,879	12,6

Una vez organizados los tratamientos con sus respectivas replicas, calculadas las raciones de alimento teniendo en cuenta las especificaciones de cada uno, se procedió a realizar la toma de resultados cada 15 días, las cuales comprenden peso, longitud, altura y parámetros físico - químicos del agua para proceder a su análisis (Ver tabla 17).

Al realizar el análisis de varianza (ANOVA) sobre los 4 tratamientos, empleando un error del 5%, se encontró que con excepción de la medición 1, correspondiente al mes de febrero, si existen diferencias estadísticamente significativas entre las densidades poblacionales empleadas. Esto significa que el crecimiento del chame está relacionado con el espacio que este tiene para su desarrollo, por lo tanto, la densidad estudiada que permite alcanzar el mayor peso (188,26 g) corresponde a 2 peces/m² (tratamiento 1). Como esta corresponde a límite inferior del intervalo de densidad estudiado, no se puede determinar la densidad poblacional óptima, ya que densidades más bajas podrían producir un mejor resultado (ver Ilustración 9).

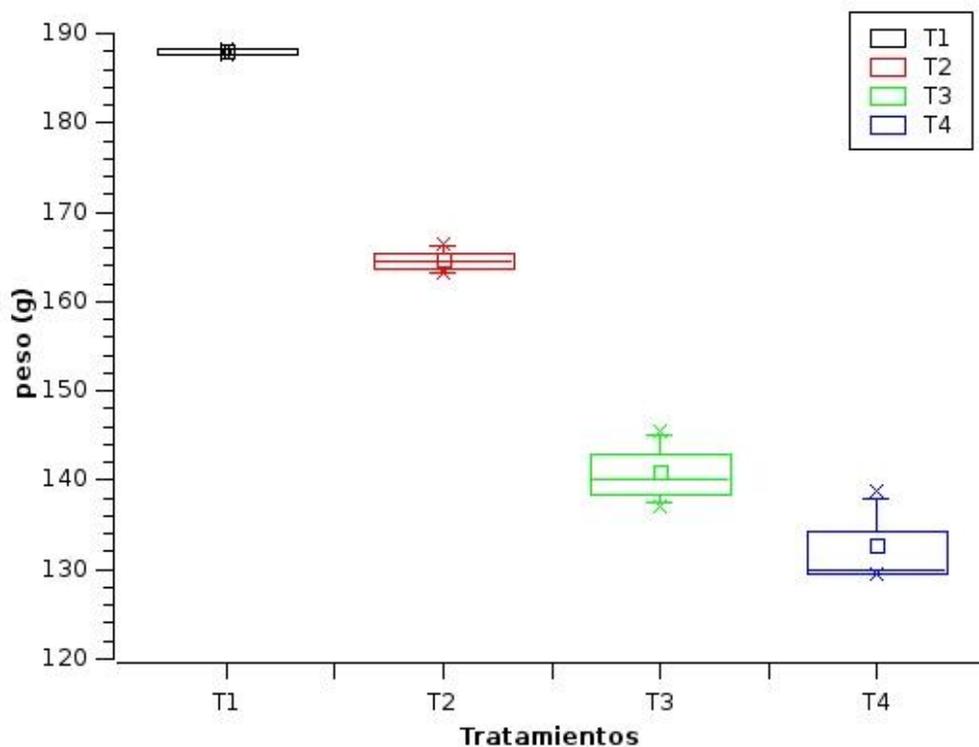


Ilustración 9. Comparación entre tratamientos en la medición de peso realizada el 18 de abril de 2015.

Para el caso de las réplicas, se encontró que no existe diferencias estadísticamente significativas sobre el peso del chame, entre los diferentes

porcentaje de proteína del alimento balanceado (ver Ilustración 10). Esto significa que la diferencia de proteína del alimento no afecta significativamente el desarrollo del pez. Debido a que la cantidad del alimento suministrado se determinó en función de la biomasa de los animales, la proteína suministrada podría estar sobredimensionada, lo cual explicaría que no se encuentren diferencias en este parámetro.

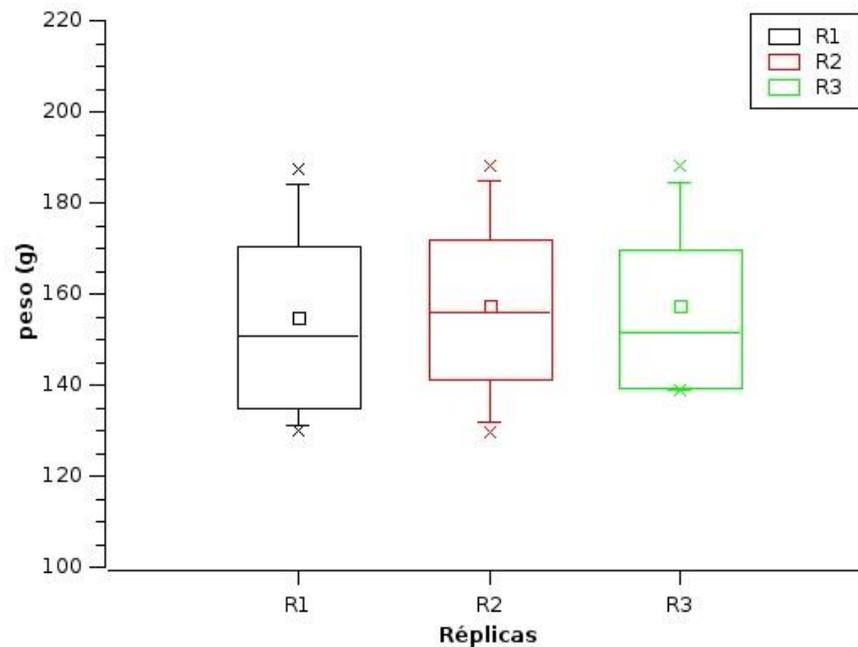


Ilustración 10. Comparación del peso obtenido para las diferentes réplicas.

Se observó que parte del alimento suministrado, se acumulaba en el fondo del estanque, por debajo de las jaulas, lo cual se explica que por los hábitos alimenticios de esta especie (*Dormitator Latifrons*), que prefiere la alimentación en fondo. Por lo tanto, la estrategia de agrupamiento de los animales en jaulas, no se recomienda en función del aprovechamiento aceptable del alimento.

Tabla 17. Evolución del muestreo periódico en los diferentes tratamientos y replicas de las variables evaluadas: peso (gr), longitud total (cm), longitud estándar (cm) y altura (cm), tomadas quincenalmente en los meses comprendidos entre enero y abril de 2015.

Peso (g)												
MUESTREO	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
1	44,17	42,50	45,42	43,89	43,89	45,83	51,88	41,46	43,54	43,17	55,33	33,83
2	117,92	117,92	117,08	101,67	103,06	101,39	85,00	87,71	84,58	77,33	80,67	80,67
3	156,82	156,82	155,98	140,57	141,96	140,29	123,90	126,61	123,48	116,23	119,57	119,57
4	187,53	188,26	188,26	164,42	166,40	163,18	137,14	145,50	140,13	129,93	129,48	138,71
Longitud total (cm)												
MUESTREO	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
1	13,69	13,83	13,79	13,67	13,79	13,97	14,46	13,62	13,84	13,85	14,62	12,50
2	17,76	17,77	17,62	15,52	15,76	15,47	16,75	17,06	16,63	16,23	16,46	16,49
3	23,91	23,91	23,79	21,44	21,65	21,39	18,89	19,31	18,83	17,73	18,23	18,23
4	28,68	28,59	28,39	24,64	24,92	24,37	21,13	22,35	21,42	19,81	20,05	21,48
Longitud estándar (cm)												
MUESTREO	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
1	10,53	10,80	10,73	10,56	10,78	10,99	11,15	10,80	10,93	10,80	11,35	9,80
2	12,26	12,19	12,06	10,62	10,77	10,60	12,58	12,92	12,32	12,21	12,32	12,33
3	16,34	16,34	16,25	14,64	14,79	14,61	12,91	13,19	12,86	12,11	12,45	12,45
4	18,85	18,64	18,53	16,03	16,12	15,69	13,96	14,69	13,97	13,01	13,15	14,18
Altura promedio (cm)												
MUESTREO	T1R1	T1R2	T1R3	T2R1	T2R2	T2R3	T3R1	T3R2	T3R3	T4R1	T4R2	T4R3
1	3,24	3,48	3,45	3,45	3,43	3,50	3,48	3,48	3,43	3,35	3,68	3,00
2	5,18	5,18	5,18	4,54	4,61	4,48	4,54	4,58	4,50	4,23	4,36	4,36
3	6,80	6,84	6,95	6,17	6,42	6,31	5,53	5,65	5,51	5,19	5,34	5,34
4	8,63	8,39	8,68	7,31	7,80	7,46	6,53	6,59	6,52	5,97	6,08	6,40

CONCLUSIONES

De acuerdo con el procedimiento propuesto, se logró que el chame se adaptara satisfactoriamente a las condiciones en cautiverio diseñadas en la vereda El Olivo del municipio de Arboleda, Berruecos, Departamento de Nariño – Colombia. A pesar de que este animal proviene de un medio natural de agua salada, se adaptó exitosamente a las condiciones de agua dulce.

El peso máximo alcanzado durante el estudio fue de 188,26 g y el mínimo 129,38 g, equivalente a un periodo de 3 meses de control de las variables de alimentación.

El porcentaje de supervivencia en cautiverio al cabo de 5 meses fue del 98% de la población, lo que significa que este pez puede proponerse como una alternativa para su producción en el municipio de Arboleda. La factibilidad de la explotación de esta especie requiere un estudio de costos complementario a esta investigación.

Variar el porcentaje de proteína del alimento no representa un factor importante en el desarrollo del chame en cautiverio, por lo tanto se puede emplear un alimento balanceado con el 24% de proteína, el más bajo probado en este estudio, sin afectar de forma significativa el crecimiento del pez.

Probablemente el uso de jaulas o happas influyó también en el aprovechamiento adecuado del alimento por parte del chame, puesto que se conoce que prefiere la alimentación de fondo y por consiguiente, para su producción sería preferible explotaciones en piscina excavada.

Esta especie se desarrolla mucho mejor teniendo un espacio más amplio entre cada animal, que en este estudio corresponde a una densidad poblacional de 2 peces/m². Es probable que densidades inferiores puedan producir mejores resultados, pero no serían adecuadas para ser empleadas en la explotación comercial del chame.

BIBLIOGRAFIA

- Cedeño, J. A. (2013). Alimentación del chame dormitator latifrons con bovinaza y balanceado para mejorar la producción, *II(2)*, 59–64.
- Chang, B. D. (n.d.). Tolerances to salinity and air exposure of dormitator latifrons, *32(1)*, 1–3.
- Delgado Morán, G. P. (2010). *Capacitación comunitaria sobre el cultivo intensivo del Chame Dormitator latifrons, Richardson 1844; en el sitio Cañas de Cantón Junín - Provincia de Manabí*. Universidad Laica - Eloy Alfaro de Manabí.
- Ecocostas. (2006). *Estudio de factibilidad para la implementación de un centro de capacitación para el cultivo de Chame en el estuario del río Cojimíes* (pp. 1–39). Guayaquil.
- FAO. (2010). *Peces nativos de agua dulce de América del Sur de interés para la acuicultura : Una síntesis del estado de desarrollo tecnológico de su cultivo*.
- Game, E. B., Sc, M., Noboa, R. A., & Pesq, T. (2002). propuesta de selección de peces y moluscos para diversificación de la acuicultura marina, 1–62.
- Gerald, A. (2006). Dormitator latifrons (Richardson, 1844) Pacific fat sleeper.
- Guillermo Rodriguez Dominguez, Jesus Sanchez palacios, Gloria Ana Maria Arroyo, J. R. M. (n.d.). *STOCK ASSESSMENT OF "CHAME" DORMITATOR LATIFRONS IN SOUTH OF SINALOA AND NORTH OF NAYARIT, MEXICO*.
- Haz Alvarado, M. (2002). *Producción y exportación del Chame, como nueva alternativa comercial del Ecuador*.
- Lascano, F. (n.d.). Experiences in the managing of the Chame (Dormitator latifrons) in the Cuenca of the Rio Guayas , Ecuador, (593), 1–13.
- Loor Risco, O. (2000). EL CHAME - DORMITATOR LATIFRONS - UNA OPCIÓN DE VIDA PARA LAS COMUNIDADES DE ESCASOS RECURSOS ECONÓMICOS EN LA COSTA ECUATORIANA, 17.
- Mario del Rosario, Helena de la Torre, Daniel Reyes, M. M. (n.d.). presencia de la actividad antimicrobiana en el mucus del pez chame dormitator latifrons.

- Navarro-rodríguez, M. C., Flores-vargas, R., Fernando, L., Guevara, G., & Elena, M. (2004). Distribution and abundance of *Dormitator latifrons* (Richardson) larvae (Pisces : Eleotridae) in the natural protected area " estero El Salado " in Jalisco , Mexico.
- Rivera, R. C., Benítez, G. A., De, J., & Hernández, P. (2005). Conversión alimenticia en engordas puras y mixtas de Popoyote (*Dormitator latifrons* Richardson) en estanques de cemento, 9.
- Rodriguez, Gustavo - Hernandez Medina, Eva - Velasquez, J. (2012). HOME ABOUT LOG IN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS, 25(3), 11.
- Turnbull, D. A. (1980). SYNOPSIS OF BIOLOGICAL DATA ON THE BROAD-HEADED SLEEPER GOBY , *DORMITATOR LATIFRONS*, (June 1980).
- Yañez Aranciba, A. (1976). ECOLOGIA TROFODINÁMICA DE *DORMITATOR LATIFRONS* (RICHARDSON) EN NUEVE LAGUNAS COSTERAS DEL PACIFICO DE MÉXICO. (PISCES: ELEOTRIDAE), 17.

ANEXOS

ANEXO 1. Análisis estadístico, análisis de varianza (ANOVA).

Análisis ANOVA para los tratamientos de Febrero

Muestra N Media Desviación Estándar Varianza Error Estándar

 Tabla1_T4 3 44,11 10,78077919262 116,2252 6,224285768932

Tabla1_T1 3 44,03 1,465025597046 2,1463 0,8458329228242

Tabla1_T2 3 45,27666666667 1,209021643038 1,461733333333
 0,6980289710638

Tabla1_T3 3 45,62666666667 5,514502092967 30,409733333333 3,183799267821

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal

Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Origen Value	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P
Model	3	5,920358333329	1,973452777776	0,05254030379085	
Error	8	300,48593333333	37,56074166667		
Total	11	306,4062916667			

 At the 0,05 level, the population means are **not significantly different**.

Análisis ANOVA para las réplicas de Febrero

Muestra N Media Desviación Estándar Varianza Error Estándar

 Tabla1_R1 4 45,7775 4,090080480056 16,72875833333 2,045040240028

Tabla1_R2 4 46,35 6,309585300689 39,81086666667 3,154792650344

Tabla1_R3 4 42,155 5,638844444269 31,79656666667 2,819422222135

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal

Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Origen Value	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P

Model	2	41,39771666667	20,69885833333	0,7029573477009	
Error	9	265,008575	29,44539722222		0,5203914066863
Total	11	306,4062916667			

At the 0,05 level, the population means are **not significantly different**.

Análisis ANOVA para los tratamientos de Marzo

Muestra N Media Desviación Estándar Varianza Error Estándar

 Tabla1_T1 3 117,64 0,4849742261193 0,2352 0,28

Tabla1_T2 3 102,04 0,8943712875534 0,7999 0,5163655036245

Tabla1_T3 3 85,76333333333 1,698891795652 2,886233333333
 0,9808556355437

Tabla1_T4 3 79,55666666667 1,928349899093 3,718533333333 1,113333333333

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal

Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Origen Value	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P
--------------	-----	----------------	-------------	---------	---

Model	3	2.639,081266667	879,6937555555	460,5806849447	
Error	8	15,27973333334	1,909966666668		
Total	11	2.654,361			

At the 0,05 level, the population means are **significantly different**.

Análisis ANOVA para las réplicas de Marzo

Muestra N Media Desviación Estándar Varianza Error Estándar

 Tabla1_R1 4 95,48 18,08427125064 327,0408666667 9,042135625319

 Tabla1_R2 4 97,34 16,60201393406 275,6268666667 8,301006967029

 Tabla1_R3 4 95,93 16,72148518125 279,6080666667 8,360742590624

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal

Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Origen Value	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P
Model	2	7,533599999966	3,766799999983	0,01280823978165	
Error	9	2.646,8274	294,0919333333		
Total	11	2.654,361			

At the 0,05 level, the population means are **not significantly different**.

Análisis ANOVA para las réplicas de 1 de Abril

Muestra N Media Desviación Estándar Varianza Error Estándar

 Tabla1_R1 4 134,38 18,08427125064 327,0408666667 9,042135625319

 Tabla1_R2 4 136,24 16,60201393406 275,6268666667 8,301006967029

 Tabla1_R3 4 134,83 16,72148518125 279,6080666667 8,360742590624

 Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal

Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Origen Value	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P
Model	2	7,533600000024	3,766800000012	0,01280823978175	0,9872913986389
Error	9	2.646,8274	294,0919333333		
Total	11	2.654,361			

 At the 0,05 level, the population means are **not significantly different**.

Análisis ANOVA para los tratamientos de 1 de Abril

Muestra N Media Desviación Estándar Varianza Error Estándar

 Tabla1_T1 3 156,54 0,4849742261193 0,2352 0,28

Tabla1_T2 3 140,94 0,8943712875534 0,7999 0,5163655036245

Tabla1_T3 3 124,6633333333 1,698891795652 2,886233333333
 0,9808556355437

Tabla1_T4 3 118,4566666667 1,928349899093 3,718533333333 1,113333333333

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal

Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Origen Value	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P
--------------	-----	----------------	-------------	---------	---

Model	3	2.639,081266667	879,6937555556	460,5806849452	
Error	8	15,279733333333	1,909966666666		2,696009228207e-09
Total	11	2.654,361			

At the 0,05 level, the population means **are significantly different**.

Análisis ANOVA de réplicas finales 18 de Abril

Muestra N Media Desviación Estándar Varianza Error Estándar

 Tabla1_R1 4 154,755 26,42083584345 698,0605666667 13,21041792173

Tabla1_R2 4 157,41 25,52433871164 651,4918666667 12,76216935582

Tabla1_R3 4 157,57 23,33239093335 544,4004666667 11,66619546667

Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal

Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Origen Value	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P

Model	2	19,99846666667	9,999233333336	0,01583867265126	
Error	9	5.681,8587 631,3176333333			
Total	11	5.701,857166667			

At the 0,05 level, the population means are **not significantly different**.

Análisis ANOVA de tratamientos finales 18 de Abril

Muestra N Media Desviación Estándar Varianza Error Estándar

 Final2_T1 3 188,0166666667 0,4214656965084 0,1776333333333
 0,24333333333333

 Final2_T2 3 164,6666666667 1,624110012694 2,6377333333333
 0,9376803530225

 Final2_T3 3 140,92333333333 4,236087030897 17,944433333333 2,445705987599

 Final2_T4 3 132,7066666667 5,203905584591 27,080633333333 3,004476290101

 Null Hypothesis: The means of all selected datasets are equal

Alternative Hypothesis: The means of one or more selected datasets are different

ANOVA

Origen Value	DoF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	P
--------------	-----	----------------	-------------	---------	---

 Model 3 5.606,1763 1.868,725433333 156,2465306544
 1,93820804099e-07

Error 8 95,6808666666 11,96010833333

Total 11 5.701,857166667

 At the 0,05 level, the population means are **significantly different**.

ANEXO 2. Granja experimental Juanambú.



ANEXO 3. Preparación del estanque de cuarentena, recepción de alevinos *Dormitator Latifrons*. Granja experimental Juanambú.



ANEXO 4. Preparación de la mezcla para baños profilácticos con sal en el estanque.



ANEXO 5. Distribución de las unidades experimentales. Tratamientos y replicas.



ANEXO 6. Equipo multiparámetro (Bante). Medición de los parámetros físico-químicos del agua del estanque.



ANEXO 7. Equipo Pie de rey. Medición de la talla de *Dormitator Latifrons*.



ANEXO 8. Alimento balanceado para mojaras.



ANEXO 9. Socialización del proyecto con habitantes de la región, Arboleda Berruecos (Nariño)



ANEXO 10. Capacitación, Equipo docente facultad de Ingeniería en producción acuícola de la Universidad de Nariño.



ANEXO 11. Equipo de trabajo Chamesa Fish.



ANEXO 12. Proyecto Chamesa Fish, granja experimental Juanambú.

