

**MANEJO INTEGRADO DE ESPECIES PISCÍCOLAS DE CLIMA CÁLIDO  
EN LAS ETAPAS DE REPRODUCCIÓN Y PRODUCCIÓN EN LA GRANJA  
PISCÍCOLA CARAGUAZU UBICADA EN FLORENCIA, CAQUETÁ**

**GABRIELA LOZANO JAUREGUI**

**1005044994**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
VILLA DEL ROSARIO  
PLAN DE ESTUDIOS ZOOTECNIA**

**2022**

**MANEJO INTEGRADO DE ESPECIES PISCÍCOLAS DE CLIMA CÁLIDO  
EN LAS ETAPAS DE REPRODUCCIÓN Y PRODUCCIÓN EN LA GRANJA  
PISCÍCOLA CARAGUAZU UBICADA EN FLORENCIA, CAQUETÁ**

**GABRIELA LOZANO JAUREGUI**

**1005044994**

**Trabajo De Grado Modalidad Pasantía Para Optar Por El Título De:**

**Zootecnista**

**Tutor**

**M.Sc. ALFONSO EUGENIO CAPACHO MOGOLLON**

**Docente titular, del Programa De Zootecnia**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**VILLA DEL ROSARIO**

**PLAN DE ESTUDIOS ZOOTECNIA**

**2022**

## **Dedicatoria**

A mi familia, ellos quienes han sido el motor de mi vida y a los cuales quiero hacer sentir orgullosos, especialmente a mi hermana Angélica quien ha sido un gran apoyo en todos los ámbitos de mi vida, la cual con sus palabras me alienta a seguir siempre en pie de lucha.

A mi hermana Andrea quien ha sido como otra madre para mí y de quien siempre he recibido cariño

A mi madre, por su fuerza y valor para brindarme lo mejor de sí, a pesar de las adversidades que se pudieran presentar

A mis amigos que me han demostrado su apoyo para esas veces que quizás pensé en desistir

A cada una de las personas con las que he compartido a lo largo de mi existencia, tanto académica como personalmente, cada una de ellas ha aportado algo para mi formación y han hecho de mí, la persona que hoy soy, capaz de enfrentar el camino de la vida.

## **Agradecimientos**

Primero que todo a Dios por darme el don de la vida, por permitirme nacer en el seno de una familia que me brindó amor y educación, por darme todos los días la valentía y la fuerza para afrontar el mundo

A mi docente tutor Alfonso Capacho quien fue la guía para la elaboración del trabajo

A la granja piscícola Caraguazú y todos sus integrantes, la cual fue el escenario de acercamiento a mi vida profesional y me permitió desarrollarme laboralmente

A la universidad de Pamplona, y todos los docentes pertenecientes a la facultad de ciencias agrarias, quienes con su enseñanza y experiencia me ratificaron que la producción agropecuaria es a lo que me quiero dedicar por mucho tiempo en mi vida.

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	12
1. Objetivo General .....	15
1.1. Objetivos específicos .....	15
2. Marco Teórico .....	16
2.1. Granja piscícola: .....	16
2.2. Piscicultura intensiva: .....	16
2.3. Alevinaje: .....	16
2.4. Biofloc:.....	17
2.5. Acuicultura simbiótica: .....	17
2.6. Bioaquafloc: .....	17
2.7. Geomembrana:.....	18
2.8. Descripción de especies .....	18
2.8.1. <b><i>Piaractus brachyomus:</i></b> .....	18
2.8.1.1. Reproducción:.....	18
2.8.1.2. Clasificación taxonómica .....	18
2.8.2. <b><i>Oreochromis niloticus:</i></b> .....	19
2.8.2.1. Clasificación taxonómica .....	19
2.8.3. <b><i>Oreochromis sp:</i></b> .....	19
2.8.3.1. Clasificación Taxonómica.....	19
2.8.3.2. Reproducción Tilapias: .....	20
2.8.4. <b><i>Sparus aurata:</i></b> .....	20

2.8.4.1.	Reproducción:.....	20
2.8.4.2.	Clasificación Taxonómica.....	21
2.8.5.	<b><i>Prochilodus magdalenae:</i></b> .....	21
2.8.6.	Reproducción:.....	21
2.8.7.	Clasificación taxonómica: .....	21
2.9.	Especies Ornamentales .....	22
2.9.1.	<b><i>Carassius aratus:</i></b> .....	22
2.9.1.1.	Reproducción:.....	22
2.9.1.2.	Clasificación taxonómica .....	22
2.9.2.	<b><i>Pterophyllum scalare:</i></b> .....	23
2.9.2.1.	Reproducción:.....	23
2.9.2.2.	Clasificación Taxonómica:.....	23
2.9.3.	<b><i>Osteoglossum bicirrhosum:</i></b> .....	24
2.9.3.1.	Reproducción:.....	24
2.9.3.2.	Clasificación Taxonómica:.....	24
2.9.4.	<b><i>Astronotus ocellatus:</i></b> .....	24
2.9.4.1.	Reproducción:.....	25
2.9.4.2.	Clasificación Taxonómica.....	25
2.9.5.	<b><i>Cyprinus carpio:</i></b> .....	25
2.9.5.1.	Reproducción:.....	25
2.9.5.2.	Clasificación Taxonómica.....	25
2.9.6.	<b><i>Astronotus ocellatus:</i></b> .....	26
2.9.6.1.	Reproducción:.....	26

2.9.6.2.	Clasificación taxonómica .....	26
2.10.	Pruebas .....	27
2.10.1.	Calidad de agua: .....	27
2.10.2.	Oxígeno disuelto:.....	27
2.10.3.	Amonio: .....	27
2.10.4.	pH: .....	27
2.10.5.	Nitrito:.....	28
2.10.6.	Nitrato: .....	28
3.	Metodología .....	29
3.1.	Diagnóstico de la empresa.....	29
3.1.1.	Ubicación y caracterización del predio .....	29
3.1.2.	Organigrama .....	30
3.1.3.	Infraestructura: .....	31
3.2.	Razón de ser de la empresa.....	34
3.2.1.	MISIÓN: .....	34
3.2.2.	VISIÓN: .....	34
3.2.3.	VALORES CORPORATIVOS:.....	34
3.3.	Actividades.....	35
3.3.1.	Alimentación .....	35
3.3.1.1.	Alimentación para alevinos de cachama.....	35
3.3.1.2.	Alimentaciones Reproductores.....	36
3.3.2.	Reproducción.....	36
3.3.2.2.	Reproducción especies ornamentales .....	39

3.3.3.	Fertilización de los lagos para siembra de larvas .....	40
3.3.4.	Siembra de larvas.....	41
3.3.5.	Bioaquafloc (Fermentos para acuicultura simbiótica) .....	42
3.3.5.1.	Fermento de Melaza y levadura .....	42
3.3.5.2.	Fermento de Soya .....	42
3.3.5.3.	Fermento de tierra de diatomeas.....	43
3.3.6.	Embalaje.....	44
3.3.7.	Cuidados y revisión en el laboratorio .....	45
3.3.8.	Pruebas .....	46
3.3.8.1.	Kit de Análisis API.....	46
3.3.8.2.	Prueba de alcalinidad en el agua.....	47
3.3.8.3.	Medición de Oxígeno.....	49
3.3.8.4.	Pond Master.....	49
3.3.8.5.	Prueba de sólidos en Biofloc .....	50
3.3.8.6.	Temperatura del agua.....	51
3.3.9.	Protocolo de limpieza y desinfección .....	51
3.3.9.1.	Aspectos a tener en cuenta en el laboratorio .....	52
3.3.10.	Sistematización de Registros.....	53
3.3.10.1.	Consumo de alimento LAGO F1 .....	53
3.3.10.2.	Conversión alimenticia LAGO F1 .....	53
3.3.10.3.	Estado de Resultados LAGO F1.....	54
3.3.10.4.	Capacitación del personal en Excel .....	54
4.	Recomendaciones.....	56

5.	Conclusiones .....	57
6.	Anexos .....	58
	6.1. Costos de producción .....	59
7.	Bibliografía .....	61

### Índice de tablas

Tabla 1.	Clasificación taxonómica de la cachama .....	19
Tabla 2.	Clasificación taxonómica de la tilapia plateada, .....	19
Tabla 3.	Clasificación taxonómica de la tilapia roja, .....	20
Tabla 4.	Clasificación taxonómica de la dorada, .....	21
Tabla 5.	Clasificación taxonómica del bocachico .....	22
Tabla 6.	Clasificación taxonómica de la bailarina, .....	23
Tabla 7.	Clasificación taxonómica del escalar,.....	23
Tabla 8.	Clasificación taxonómica de la Arawana, .....	24
Tabla 9.	Clasificación taxonómica del juan viejo, .....	25
Tabla 10.	Clasificación taxonómica de la carpa,.....	26
Tabla 11.	Clasificación taxonómica del óscar, .....	26
Tabla 12.	Alimentación, Obtenida de (ITALCOL, 2020) .....	36
Tabla 13.	Protocolo de inducción hormonal con OVAPRIM.....	38
Tabla 14.	Protocolo de inducción hormonal con EPC .....	39
Tabla 15.	Protocolo fermento de melaza y levadura .....	42
Tabla 16.	Protocolo fermento de Soya .....	43

Tabla 17. Protocolo fermento de tierra de diatomeas.....	43
Tabla 18. Control y prevención de afectaciones en los peces.....	46
Tabla 19. Protocolo de limpieza y desinfección .....	51
Tabla 20. Aspectos a tener en cuenta en el laboratorio .....	52
Tabla 21. Consumo de alimento del LAGO F1 .....	53
Tabla 22. ESTADO DE RESULTADOS LAGO F1 .....	54
Tabla 23. Cronograma de Actividades .....	58
Tabla 24. Cuánto cuesta producir un Kg de Cachama .....	59
Tabla 25. Cuánto cuesta producir un alevín .....	59

#### Índice de ilustraciones

Ilustración 1. VISTA SATELITAL DE LA GRANJA .....	30
Ilustración 2. LAGO F1 .....	31
Ilustración 3. LAGO J2 .....	31
Ilustración 4. LAGO M3.....	31
Ilustración 5. ESTANQUE EN GEOMEMBRANA PARA BIOFLOC .....	32
Ilustración 6. LABORATORIO .....	33
Ilustración 7. LAGO PRINCIPAL DE REPRODUCTORES .....	33
Ilustración 8. LAGO REPRODUCTORES CACHAMA ALBINA .....	33
Ilustración 9. LAGO K, SIEMBRA LARVAS.....	33
Ilustración 10. LAGO I, SIEMBRA LARVAS .....	33
Ilustración 11. Máquina alimentadora.....	36
Ilustración 12. Alimento balanceado comercial.....	36

Ilustración 13. Selección de reproductores, Pez Óscar.....	40
Ilustración 14. Incubadora .....	40
Ilustración 15. Aplicación hormonal .....	40
Ilustración 16. Selección de reproductores.....	40
Ilustración 17. Preparación de fertilizantes.....	41
Ilustración 18. Siembra de larva.....	41
Ilustración 19. Fermento de Soya.....	44
Ilustración 20. Fermento de melaza .....	44
Ilustración 21. Elaboración de fermentos .....	44
Ilustración 22. Alevinos empacados.....	44
Ilustración 23. Balas de Oxígeno .....	44
Ilustración 24. Alevinos de 2-3cm .....	44
Ilustración 25. Kit API.....	47
Ilustración 26. Realización de prueba Kit API .....	47
Ilustración 27. Resultado prueba de alcalinidad .....	48
Ilustración 28. Realización prueba de alcalinidad.....	48
Ilustración 29. Prueba con Oxímetro.....	49
Ilustración 30. Oxímetro.....	49
Ilustración 31. Pantalla principal, equipo Pond Master.....	50
Ilustración 32. Decantador.....	50
Ilustración 33. Cono de prueba sedimentación .....	50
Ilustración 34. Capacitación del personal.....	55

## Introducción

La acuicultura es una actividad que se dedica al cultivo de especies acuáticas en lagos naturales o artificiales que son manipulados por el hombre para la obtención de productos de consumo humano, dentro de esta se encuentra la piscicultura, la cual enmarca las actividades que se relacionan con la reproducción, cría y el engorde de peces, teniendo en cuenta, aspectos tales como, la alimentación, genética, sanidad, manejo adecuado, adaptación de tecnologías, transporte y por supuesto calidad de agua.; cada uno de estos es de vital importancia para llevar a buen término el sistema de producción. (Merino Archila, Salazar Ariza, & Gomez León, 2006)

En Colombia este sector se ve representado principalmente por el cultivo de Tilapia (Mojarra), cachama y trucha, siendo los dos primeros aptos para el manejo en clima cálido y el primero el más producido a nivel nacional. Para el año 2020 hubo un registro de cifras récord en este sector y se superó por primera vez, la barrera de 12000 toneladas, lo que representa un aumento del 22,1% (Mesa, 2021), en ese año y en la última década se ha visto un aumento de un 117% en cuanto a producción (Ramirez, 2022) Uno de los retos para el sector, según la AUNAP (Autoridad Nacional de acuicultura y pesca) es mejorar la productividad del mismo, resaltando las bondades y ventajas que tiene el consumo de este producto.

En la granja piscícola Caraguazú se realiza un manejo integrado de especies de clima cálido, tanto de consumo como ornamentales, ya que se incorporan dentro de sus actividades, diferentes procesos y técnicas propias de la piscicultura, incluyendo una parte tradicional y una adaptación de nuevas técnicas y tecnologías.

## Resumen

Se ejecutó una práctica empresarial como preámbulo al campo laboral profesional, esta consistió en realizar un manejo integrado de especies de clima cálido en la granja piscícola Caraguazú partiendo de un diagnóstico general de las actividades que se llevan a cabo dentro de ella, observando y analizando cada uno de los procesos y procedimientos que se tienen, en cuanto a alimentación, manejo, sanidad, rentabilidad; precisando las posibles falencias que existen y sugiriendo algunas recomendaciones a través de las cuales, se pueda dar un aporte para alguna mejora del sistema productivo, actuando de esta manera como personal de apoyo profesional, además se realizó a través de un cronograma, un plan de trabajo teniendo como base, las labores que se realizan a diario y sobre las cuales se podría prestar un servicio. Con esto se buscó fortalecer los conocimientos en cuanto a piscicultura, conocer directamente del funcionamiento de una empresa, tener contacto directo con el sistema, conocer datos reales, adquirir experiencia sobre el manejo y variables zootécnicas de las especies que allí se tienen, la adaptación de las nuevas técnicas y tecnologías a las cuales se puede ceñir este sistema, y el rendimiento y rentabilidad que trae tanto la producción de alevinaje como el manejo de la etapa de levante y engorda.

**Palabras Claves:** Piscicultura, manejo, empresa, granja, producción

### **Abstract**

A business practice was carried out as a preamble to the professional labor field, this consisted of carrying out an integrated management of warm climate species in the Caraguazu fish farm based on a general diagnosis of the activities that are carried out within it, observing and analyzing each one of the processes and procedures that they have, in terms of food, management, health, profitability; specifying the possible shortcomings that exist and suggesting some recommendations through which a contribution can be given for some improvement of the productive system, acting in this way as professional support personnel, it was also carried out through a schedule, a work based on the tasks that are carried out on a daily basis and on which a service could be provided. With this, it was sought to strengthen the knowledge regarding fish farming, to know directly the operation of a company, to have direct contact with the system, to know real data, to acquire experience on the management and zootechnical variables of the species that are kept there, the adaptation of the new techniques and technologies to which this system can adhere, and the performance and profitability that both the production of fingerlings and the management of the rearing and fattening stage bring.

**Keywords:** Fish farming, management, company, farm, production

## **1. Objetivo General**

Realizar un manejo integrado de las especies piscícolas de clima cálido en las etapas de reproducción y producción en la granja Piscícola Caraguazu

### **1.1. Objetivos específicos**

Observar y analizar todos los procesos y procedimientos que se llevan a cabo en las etapas de reproducción y producción de las especies piscícola de clima cálido de la granja Caraguazu

Desarrollar las prácticas reproductivas y productivas en las especies piscícolas de clima cálido que se llevan a cabo en la granja Caraguazu

Establecer protocolos de bioseguridad y asepsia dentro de las instalaciones para evitar la entrada de agentes patógenos perjudiciales

Actualizar el método en el cual se llevan los registros productivos para tener un seguimiento más controlado y sistematizado de la empresa

## **2. Marco Teórico**

### **2.1. Granja piscícola:**

La palabra granja viene del latín “*granica*” derivada del sustantivo “*granum*” lo que se traduce como grano o granero, que es el lugar de acopio para las semillas. Una granja piscícola es un apartado de tierra en la que se incluyen diferentes estructuras para la producción y gestión de especies acuáticas, centrándose en peces, ya sea de consumo u ornamentales, estas son controladas por el hombre para tener un abastecimiento propio o con fines de comercialización. (DeConceptos.com, 2022)

### **2.2. Piscicultura intensiva:**

Consiste en cultivar peces en estanques, jaulas o corrales manejando altas densidades de siembra, utilizando alimentación con concentrado comercial, teniendo un control completo sobre todos los procedimientos que se realizan, teniendo especial cuidado sobre la calidad del agua, y realizando un control sobre el mismo. Se puede utilizar aireación artificial cuando se hiciera necesario, especialmente en la etapa final de la fase de engorde. (Merino Archila, Salazar Ariza, & Gomez León, 2006)

### **2.3. Alevinaje:**

Es el periodo que se abarca desde el nacimiento de un pez hasta alcanzar los 7 cm de longitud. Este alevinaje consta de tres fases, la primera va desde el nacimiento hasta el inicio de la alimentación por parte del hombre, la segunda desde el inicio de la alimentación, hasta la adaptación a la misma y el tercero desde la adaptación total hasta que alcanza los 7 cm, generalmente la comercialización se realiza una vez alcanza los 1,5 cm pero esto puede variar de acuerdo a la especie que se maneje (Tronador, s.f.)

#### **2.4. Biofloc:**

Es una técnica de producción que se realiza en estanques con oxigenación y flujo de agua constante. Las unidades de producción son provistas con fertilizados ricos en carbono para estimular el crecimiento de la microbiota como bacterias, algas, protozoos. Sirve para mejorar el control ambiental e los cultivos, proveer alimento en forma de agregados microbianos y competir con patógenos. (Piñeros-Roldan, Gutiérrez-Espinosa, & Gustavo, 2020)

#### **2.5. Acuicultura simbiótica:**

Una relación donde se benefician los organismos, esta se da entre la especie de cultivo y los microorganismos que se generan en el agua del estanque tras la utilización de fermentos. Esta técnica se basa en la utilización de microorganismos que ejercen una acción beneficiosa sobre el animal y sobre la calidad del agua, manteniendo niveles constantes en sus parámetros fisicoquímicos. Pueden producirse diferentes tipos de microorganismos, bacterias, zooplancton y fitoplancton que sirven como alimento de alta calidad para los peces. Algunas bacterias aportan un efecto biorremediador, ejemplo las nitrificantes que eliminan el amonio, los protozoos y hongos que eliminan materia orgánica y alimento no ingerido y las bacterias probióticas que benefician el tracto digestivo de los peces.

(BIOAQUAFLOC, 2019)

#### **2.6. Bioaquafloc:**

Son fermentos donde las bacterias y levaduras se hacen crecer principalmente, con utilización de arroz, soya, melaza, levadura; logrando eliminar el amonio del agua, balancea la relación de C: N en el agua. Cada fermento tiene una función que ejercer sobre el animal y la calidad de agua. (BIOAQUAFLOC, 2019)

## 2.7. Geomembrana:

Es una lámina impermeable que está compuesta por carbón, antioxidantes y estabilizantes térmicos que confieren resistencia mecánica contra los rayos ultra violeta y contra la luz del sol, se pueden clasificar según el polímero, PVC (Policloruro de vinilo). PP (Polipropileno). PS (Poliestireno). PET (Polietilentereftalato). LDPE (Polietileno de baja densidad) o HDPE (Polietileno de alta densidad), se suele usar en el cultivo de peces con técnicas como acuicultura simbiótica o Biofloc. (BIOAQUAFLOC, 2019)

## 2.8. Descripción de especies

### 2.8.1. *Piaractus brachypomus*: Cachama Blanca, originaria de las cuencas del Río

Orinoco y Amazonas, es la especie considerada de mayor potencial productivo en todos los tipos de piscicultura, es una especie resistente al manejo en cautiverio, resistente a enfermedades. (Mesa-Granda & Botero-Aguirre, 2007) Presenta un color plateado y aletas rojizas, puede alcanzar una longitud de 88 cm y un peso de hasta 20 Kg

**2.8.1.1. Reproducción:** Esta especie manejada en cautiverio requiere la realización de una inducción hormonal para los reproductores que deben tener una edad adecuada (más de 2,5 años) y una incubación artificial para la obtención de huevos y larvas.

### 2.8.1.2. Clasificación taxonómica

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Orden</b>	Characiformes

<b>Familia</b>	Characidae
<b>Subfamilia</b>	Serrasalminae
<b>Género</b>	<i>Piaractus</i>
<b>Especie</b>	<i>Piaractus brachypomus</i>
<b>Nombre común</b>	Cachama blanca

**Tabla 1. Clasificación taxonómica de la cachama, OBTENIDA DE (BELLO SANCHEZ & GONZALEZ ARIAS, 2018)**

**2.8.2. *Oreochromis niloticus*:** Tilapia plateada, es una especie omnívora originaria de Egipto, tiene un buen crecimiento y puede superar los 800 gr al año

**2.8.2.1. Clasificación taxonómica**

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Orden</b>	Cichliformes
<b>Familia</b>	Cichlidae
<b>Género</b>	<i>Oreochromis</i>
<b>Especie</b>	<i>niloticus</i>
<b>Nombre común</b>	Tilapia Plateada

**Tabla 2. Clasificación taxonómica de la tilapia plateada, OBTENIDA DE (Fundación Charles Darwin, 2006)**

**2.8.3. *Oreochromis sp*:** Tilapia roja, es un híbrido resultado de 2 o 3 especies del género *Oreochromis*, tiene un crecimiento de más de 600 gr al año. Posee una coloración atractiva, buena proporción carne/hueso.

**2.8.3.1. Clasificación Taxonómica**

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
--------------	-----------------

<b>Filo</b>	Chordata
<b>Orden</b>	Perciformes
<b>Familia</b>	Cichlidae
<b>Clase</b>	Osteichthyes
<b>Género</b>	<i>Oreochromis sp.</i>
<b>Nombre común</b>	Tilapia Roja

**Tabla 3. Clasificación taxonómica de la tilapia roja, OBTENIDA DE (SAGPyA, 2007)**

**2.8.3.2.Reproducción Tilapias:** La madurez de estas, se alcanza de 4 a 6 meses de edad, luego de seleccionarlas se colocan en estanques de 3 a 5 animales, en proporción de 3 hembras por un macho. Su reproducción se realiza natural, luego de diez días aproximadamente, habrá larvas en las orillas del estanque, estas se deben coleccionar cada dos o tres días, otra técnica a utilizar es la extracción directa de los huevos de la boca de las hembras y trasladando a incubadoras para obtener mayores resultados de sobrevivencia.

**2.8.4. *Spaurus aurata:*** Dorada, es cultivada desde los años 80 del S. XX, tiene un cuerpo alto y ovalado de unos 70 cm de longitud y una coloración plateada con el dorso verde, gris o azulado

**2.8.4.1.Reproducción:** Es hermafrodita, a los dos años de edad alcanza la madurez sexual como macho y en tres años se transforma en hembra. Los huevos eclosionan a los dos días y la etapa de larva dura de 40 a 50 días.

(BIODIVERSIDAD VIRTUAL, 2009)

#### 2.8.4.2. Clasificación Taxonómica

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Orden</b>	Perciformes
<b>Familia</b>	Characidae
<b>Clase</b>	Actinopterygii
<b>Género</b>	<i>Brycon</i>
<b>Especie</b>	<i>B. Moorei</i>
<b>Nombre común</b>	Dorada

**Tabla 4. Clasificación taxonómica de la dorada, OBTENIDA DE (BIODIVERSIDAD VIRTUAL, 2009)**

**2.8.5. *Prochilodus magdalenae*:** Es una de las principales especies pesqueras de la cuenca del río Magdalena, es un pez migratorio de agua dulce, puede alcanzar los 60cm, posee una boca prominente y carnosa, su color es plateado con aletas de matices rojos o amarillos

**2.8.6. *Reproducción*:** esta especie alcanza la madurez sexual a los tres (3) años de edad, no es apto para reproducir en cautiverio así que se realiza a través de la inducción hormonal, el peso ideal oscila entre 300 a 500 gr (Rojas, 2006)

#### 2.8.7. Clasificación taxonómica:

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Orden</b>	Perciformes
<b>Familia</b>	Prochilodontidae

<b>Clase</b>	Actinopterygii
<b>Género</b>	<i>Prochilodus</i>
<b>Especie</b>	<i>Prochilodus magdalenae</i>
<b>Nombre común</b>	Bocachico

**Tabla 5. Clasificación taxonómica del bocachico, OBTENIDA DE INFORMACIÓN OBTENIDA DE (Camilo, 2018)**

## 2.9. Especies Ornamentales

**2.9.1. *Carassius auratus*:** Pez bailarina, proviene de China, es el pez más popular y se puede encontrar en la mayoría de acuarios. Posee un cuerpo alargado con aletas bien formadas de gran tamaño y la aleta caudal con las puntas redondeadas, aproximadamente alcanza 25 cm o más, es omnívoro y posee una esperanza de vida de 10 a 25 años. (Acuario Adictos, 2012)

**2.9.1.1.Reproducción:** Alcanza la madurez sexual de 8 a 10 meses, pero se recomienda reproducir después de 2 años y tengan una longitud de más de 8 cm. El acuario para reproducción debe ser de 100 litros como mínimo, se puede introducir 1 macho por 2 a 3 hembras, los machos acosan a las hembras golpeando su vientre para que la hembra expulse los huevos, el macho fertiliza con su semen, los huevos eclosionaran en 5 u 8 días. (Acuario Adictos, 2012)

### 2.9.1.2.Clasificación taxonómica

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Orden</b>	Cypriniformes
<b>Familia</b>	Cyprinidae

<b>Clase</b>	Actinopterygii
<b>Género</b>	<i>Carassius</i>
<b>Especie</b>	<i>C. auratus</i>
<b>Nombre común</b>	Bailarina

**Tabla 6. Clasificación taxonómica de la bailarina, OBTENIDA DE (Biología en el entorno, 2013)**

**2.9.2. *Pterophyllum scalare*:** Pez escalar o pez ángel, es conocido como el rey de los peces, es originario de la cuenca del río Amazonas del Perú, Brasil y Colombia. Algunas de las variedades presentan enanismo, este es un pez en forma de triángulo, fino con sus aletas puntiagudas y largas, maneja una esperanza de vida entre 7 y 9 años

**2.9.2.1. Reproducción:** La puesta de los huevos de parte de la hembra se realiza en cualquier parte del acuario, una superficie generalmente lisa, una vez la hembra desova, el macho fecundará los huevos realizando pasadas verticales, la eclosión ocurre 48 horas después. (Acuario Adictos, 2012)

**2.9.2.2. Clasificación Taxonómica:**

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Orden</b>	Perciformes
<b>Familia</b>	Cichlidae
<b>Género</b>	<i>Pterophyllum</i>
<b>Especie</b>	<i>P. scalare</i>
<b>Nombre común</b>	Escalar

**Tabla 7. Clasificación taxonómica del escalar, OBTENIDA DE (Acuario Adictos, 2012)**

**2.9.3. *Osteoglossum bicirrhosum*:** Arawana, se encuentra en la cuenca de los ríos Amazonas y Orinoco, en Colombia sobre el río Caquetá, esta especie puede alcanzar un metro de longitud, posee una boca grande, cabeza triangular y ojos grandes, las escamas presentan color amarillo suave y un color gris oscuro a gris claro

**2.9.3.1. *Reproducción*:** Una vez se realiza la fertilización de los huevos por parte del macho, este cuida y defiende las larvas en su cavidad bucal, allí permanecen hasta alcanzar 8 cm de longitud. (Bonilla Castillo & Agudelo Córdoba, 2012)

**2.9.3.2. *Clasificación Taxonómica*:**

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Clase</b>	Osteichthyes
<b>Orden</b>	Osteoglossiformes
<b>Familia</b>	Osteoglossidae
<b>Género</b>	<i>Osteoglossum</i>
<b>Especie</b>	<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>
<b>Nombre común</b>	Arawana

**Tabla 8. Clasificación taxonómica de la Arawana, OBTENIDA DE (Bonilla Castillo & Agudelo Córdoba, 2012)**

**2.9.4. *Astronotus ocellatus*:** Juan Viejos, se encuentra presente en las cuencas del río Orinoco, son peces corpulentos de cabeza extendida hacia adelante, boca orientada hacia el suelo, ojos grandes y aletas desarrolladas, su coloración es plateada dorada y posee tres puntos marcados a lo largo del cuerpo, los machos alcanzan hasta 25 cm. (PortalPez, 2012)

**2.9.4.1.Reproducción:** Se reproduce rara vez en los acuarios, es difícil determinar el sexo así que se pueden apartar un grupo de peces jóvenes y que ellos se agrupen en parejas, alcanza la madurez sexual luego de un año, naturalmente se hace la puesta en una excavación que realizan los peces, luego cubren los huevos con hojas, la eclosión se da tres días después. (Olmeda, 2021)

**2.9.4.2.Clasificación Taxonómica**

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Orden</b>	Perciformes
<b>Familia</b>	Cichlidae
<b>Subfamilia</b>	Geophaginae.
<b>Especie</b>	<i>Astronotus ocellatus</i>
<b>Nombre común</b>	Pez Oscar

**Tabla 9. Clasificación taxonómica del juan viejo, OBTENIDA DE (PortalPez, 2012)**

**2.9.5. *Cyprinus carpio*:** Pez carpa, robusto con cuerpo grande, escamas bastante grandes con coloración dorada y flancos de color cobre o dorados, puede superar los 70 cm de longitud, se han reportad periodos de vida de hasta 38 años, pueden saltar hasta un metro de alto, de preferencia les gusta los fondos fangosos en los estanque donde se encuentren. (CONABIO, 2014)

**2.9.5.1.Reproducción:** la reproducción se da cuando el agua supera los 14° C, se requiere alta vegetación para la adaptabilidad de los huevos. (CONABIO, 2014)

**2.9.5.2.Clasificación Taxonómica**

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
--------------	-----------------

<b>Orden</b>	Cypriniformes
<b>Familia</b>	Cyprinidae
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Especie</b>	Cyprinus carpio
<b>Nombre común</b>	Carpa común

**Tabla 10. Clasificación taxonómica de la carpa, OBTENIDA DE (CONABIO, 2014)**

**2.9.6. *Astronotus ocellatus*:** Pez Óscar, originario de la región de la Amazonía, esta especie cuenta con la característica que a medida del paso de los años va cambiando su coloración, tornando en su juventud colores vistosos y pasados los años perdiendo esta característica, puede llegar a medir hasta 35 cm, forma ovalado, ojos saltones y boca grande

**2.9.6.1.Reproducción:** el pez Óscar alcanza la madurez sexual en un año, superando los 12 cm, estos se ubican por parejas de manera natural, pueden llegar a poner hasta 1000 huevos

**2.9.6.2.Clasificación taxonómica**

<b>Reino</b>	<b>Animalia</b>
<b>Clase</b>	Actinopterygii
<b>Filo</b>	Chordata
<b>Familia</b>	Cichlidae
<b>Género</b>	Astronotus
<b>Especie</b>	A. Ocellatus
<b>Nombre común</b>	Pez óscar

**Tabla 11. Clasificación taxonómica del óscar, OBTENIDA DE (Naturalista, s.f.)**

## 2.10. Pruebas

**2.10.1. Calidad de agua:** son todos aquellos parámetros físico químicos y biológicos que deben mantenerse en rangos controlados para que haya éxito en el cultivo, en caso contrario de no hallarse el control puede presentarse bajo crecimiento, ingreso de patógenos, mortalidad y mala calidad del producto final. (Gutierrez, 2014)

**2.10.2. Oxígeno disuelto:** Es el parámetro más importante dentro de la calidad del agua. Es el elemento más importante en el agua para los organismos acuáticos, es indispensable para ellos ya que le permite realizar procesos oxidativos para la obtención de energía a partir del alimento, la concentración se mide en parte por millón (p.p.m.) o en mg por litro. (Gutierrez, 2014)

**2.10.3. Amonio:** es una sustancia toxica peligrosa para el cultivo de peces. Se produce debido a las excretas como resultado del metabolismo de los peces, del control y eliminación de este, dependerá el éxito del cultivo. (BIOAQUAFLOC, 2019). Este se mide de 0 a 8 p.p.m.

**2.10.4. pH:** el agua puede ser, acida, alcalina o neutra. Según sea el valor del pH se puede clasificar el tipo de agua. Los valores varían de 0 a 14, un valor en 7 indica agua neutra, un valor inferior a 7 indica acidez y uno superior, alcalinidad. El pH más adecuado para la producción de peces en estanque, puede variar de 6,5 a 8,5. En el caso de encontrar valores diferentes a los deseados se pueden realizar correcciones, en caso de presentar acidez, se puede aplicar cal y en caso de presentar alcalinidad, se puede corregir con fertilizantes. (FAO, s.f.)

**2.10.5. Nitrito:** Es un compuesto nitrogenado más tóxico para los peces que el mismo amoníaco. Se puede combinar con la sangre de los animales e impedir que haya transporte de oxígeno a los demás tejidos del cuerpo. Elevados niveles de nitrito y bajo nivel de Oxígeno puede causar una alta mortalidad en los peces. (F, 2016) Se maneja de 0 a 5,0 p.p.m.

**2.10.6. Nitrateo:** es una sal muy poco tóxica para los peces y puede ser soportada incluso a altas concentraciones. Los nitratos se pueden eliminar mediante microalgas y otras bacterias que la transforman en nitrógeno gaseoso. Las microalgas los utilizan como fertilizantes fuentes de nitrógeno para la obtención de aminoácidos y proteínas. (BIOAQUAFLOC, 2018) Se maneja de 0 a 160 p.p.m.

### **3. Metodología**

#### **3.1. Diagnóstico de la empresa**

##### **3.1.1. *Ubicación y caracterización del predio***

La granja piscícola Caraguazú con una extensión de terreno de 40.000 m<sup>2</sup> se encuentra ubicada en la vereda Santo Domingo, Km 5 Vía Morelia en el Municipio de Florencia, departamento de Caquetá registrada con cámara de comercio NIT 1.117.523.915-4 con permiso de cultivo y comercialización de peces concedido por la AUNAP (Autoridad nacional de acuicultura y pesca). La granja se dedica a la venta de alevinos de consumo (Cachama, tilapia y bocachico) y peces ornamentales (óscar tigre, óscar Rubby, óscar tigre red, juan viejos, escalares y bailarinas), producción de engorde de cachama y tilapia utilizando acuicultura simbiótica, una técnica procedente de Costa Rica y poco utilizada a nivel Nacional, siendo este predio, el único en la región en utilizarlo; esta consiste en la utilización de fermentos que permiten mejorar la calidad del agua y por lo tanto la salud del animal.

La granja piscícola Caraguazú realiza distribuye a nivel nacional a departamentos tales como Valle del Cauca, Bolívar; esto garantizando el buen estado del producto hasta llegar a su destino, siendo el transporte con bolsas preparadas con agua y Oxígeno para preservar el buen estado de los alevines.

##### **Propietarios y administradores**

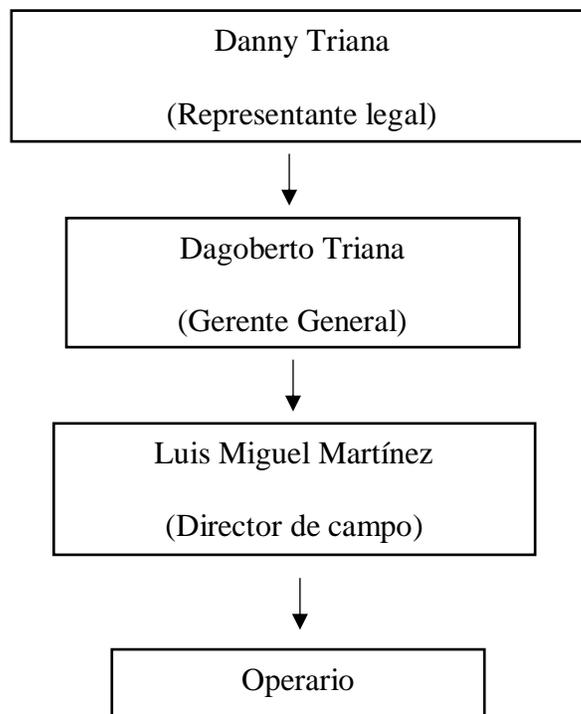
La granja piscícola Caraguazú tiene como encargados a su representante legal, Danny Vanessa Triana quien es Médico Veterinario Zootecnista, Magister en Sistemas de producción Sostenible, su padre Dagoberto Triana, quienes fundaron la empresa hace ocho años, cuentan con la ayuda de Luis Miguel Martínez quien es el colaborador principal, se

encuentra encargado y está capacitado para llevar a cabo las labores principales de la granja, él a través de sus años de experiencia laborando en el sistema ha logrado adquirir conocimiento necesario para estar al frente de las actividades que se realizan a diario



*Ilustración 1. VISTA SATELITAL DE LA GRANJA*

### 3.1.2. Organigrama



### 3.1.3. Infraestructura:

La granja piscícola Caraguazú cuenta con la siguiente estructura donde se pueden evidenciar diferentes etapas de producción:

El primer centro de producción cuenta con

Lagos de engorde

Lago 1: Este cuenta con una extensión de 3034 m<sup>2</sup>



*Ilustración 2. LAGO F1*



*Ilustración 3. LAGO J2*

Lago 2: Este cuenta con una extensión de 2115 m<sup>2</sup>

Lago 3: este cuenta con una extensión de 1372 m<sup>2</sup>

El segundo centro de producción cuenta

Estanques en geomembrana



Geomembrana 1: en esta se encuentra un monocultivo de Bailarina, en la cual se está realizando un experimento con fermentos, se están manejando desde larvas, y ocupan todo el estanque

En los otros dos estanques en geomembrana se utiliza un sistema Biofloc que consiste en la preparación del estanque con materia orgánica y microorganismos que deben permanecer aireados todo el tiempo para que el sistema funcione adecuadamente, este

*Ilustración 5. ESTANQUE EN GEOMEMBRANA PARA BIOFLOC*

sistema permite aumentar la densidad de siembra, crecimiento de bacterias benéficas en el agua y obtener un producto de mejor calidad

Geomembrana 2: En esta se maneja solo levante de bailarinas, y óscars, las bailarinas se encuentran en jaulas dentro del estanque ya que los óscars pueden depredarlas

Geomembrana 3: Para este estanque se están manejando escalares experimentando si se pueden reproducir

El tercer centro de producción cuenta con

Laboratorio: En este se manejan en acuarios, peces ornamentales y además se tienen estanques para los alevinos. Aquí se lleva a cabo la reproducción



*Ilustración 6. LABORATORIO*

El cuarto centro de producción cuenta con:

Estanques para reproductores

Lago de reproductores de Cachama Blanca: Este cuenta con una extensión de 315



*Ilustración 7. LAGO PRINCIPAL DE REPRODUCTORES*

m<sup>2</sup>

Lago de reproductores de Cachama Albina: Este cuenta con una extensión de 244

m<sup>2</sup>

Lagos para siembra de larvas

Lago I: Este lago consta de 1427 m<sup>2</sup>



*Ilustración 10. LAGO I, SIEMBRA LARVAS*

*Ilustración 9. LAGO K, SIEMBRA LARVAS*

Lago K: Este lago tiene 372 m<sup>2</sup>

Lago O: Este lago tiene 634 m<sup>2</sup>

### **3.2. Razón de ser de la empresa**

**3.2.1. MISIÓN:** la granja piscícola Caraguazu es un sistema de producción integral que enmarca dentro de sus procesos la venta de alevinos para consumo, peces ornamentales y cultivo de algunas especies para venta de engorda. Los productos se comercializan tanto a nivel regional como nacional, contando con personal capacitado y adoptando novedosas técnicas y tecnologías

**3.2.2. VISIÓN:** Para el año 2026, la granja piscícola Caraguazú será una de las principales empresas reconocidas a nivel nacional por el uso de nuevas tecnologías, técnicas innovadoras y excelente genética en la producción de alevinos de engorde, además en su parte productiva y comercializadora de peces listos para consumo, garantizará al mercado la asepsia e inocuidad en cada uno de los productos siendo participe activo en la seguridad alimentaria de la región

### **3.2.3. VALORES CORPORATIVOS:**

Pasión

Trabajo en equipo

Liderazgo

Calidad

Colaboración

### 3.3. Actividades

#### 3.3.1. Alimentación

En la alimentación se utiliza concentrado de la marca comercial Agrinal, en las primeras semanas de la etapa de alevín y una parte de juvenil se realiza una aplicación manual, luego de esto se comienzan a utilizar los alimentadores automáticos que funcionan a través de unos guardamotors conectados con energía eléctrica, los cuales realizan una aspersión de alimento de 6 metros a la redonda, alcanzando una buena parte del lago

##### 3.3.1.1. Alimentación para alevinos de cachama

SEMANA	CONDICIÓN DEL ANIMAL	CANTIDAD A SUMINISTRAR (gr)
<b>1</b>	Alevín	0.09
<b>2</b>	Alevín	0.17
<b>3</b>	Alevín	0.34
<b>4</b>	Alevín	0.66
<b>5</b>	Alevín	1.09
<b>6</b>	Alevín	1.56
<b>7</b>	Juvenil	2.07
<b>8</b>	Juvenil	2.58
<b>9</b>	Juvenil	3.18
<b>10</b>	Juvenil	3.68
<b>11</b>	Juvenil	4.41
<b>12</b>	Juvenil	4.95
<b>13</b>	Pre engorde	5.43
<b>14</b>	Pre engorde	5.99
<b>15</b>	Pre engorde	6.56
<b>16</b>	engorde	7.18
<b>17</b>	engorde	7.77
<b>18</b>	engorde	8.42
<b>19</b>	engorde	6.35
<b>20</b>	engorde	7.05
<b>21</b>	engorde	7.41
<b>22</b>	engorde	7.74

23	engorde	7.99
24	engorde	8.2
25	engorde	8.96
26	engorde	9.19
27	engorde	40.5

**Tabla 12. Alimentación,** Obtenida de **(ITALCOL, 2020)**



*Ilustración 12. Alimento balanceado comercial*



*Ilustración 11. Máquina alimentadora*

### **3.3.1.2. Alimentaciones Reproductoras**

Lago A: Se cuenta con 60 cachamas de un peso promedio de 2500gr  
 $60 * 2500\text{gr} = 150.000\text{gr}$  lo que equivale a 150 Kg de biomasa total en el estanque, para esto se adiciona 3% de su biomasa de Mojarra reproductores, lo que equivale a 4,5Kg de Alimento concentrado comercial

Lago B: Se cuenta con 35 cachamas albinas con un peso promedio de 2500gr  
 $35 * 2500\text{gr} = 87.500\text{gr}$  lo que equivale a 87,5 Kg de biomasa total en el estanque, para esto se adiciona 3% de su biomasa de Mojarra reproductores, lo que equivale a 2,6Kg de Alimento concentrado comercial

### **3.3.2. Reproducción**

La pesca y selección de reproductores se lleva a cabo utilizando una red de pesca, lanzando sobre el lago donde habitan los mismos, lo que se realiza es examinar y palpar

cuidadosamente tato los machos como las hembras para determinar si pueden servir o no para reproducirse

En el caso de los machos, se toma el animal y se realiza una presión leve en su parte ventral, para observar si hay salida de semen

Para la hembra se realiza la misma presión ventral para observar presencia de la apertura genital inflamada, presencia de un color rojizo, presentando además un abdomen redondeado y blando, para observar la presencia y calidad de sus huevos se introduce una cánula y se extrae una muestra de su orificio para luego disponer sobre un portaobjetos y determinar su utilidad.

Una vez son escogidos los reproductores se procede a realizar el protocolo hormonal y aplicación de acuerdo al peso del animal. La acción que ejerce la hormona es actuar como agente ovulador y espermiador, estas se encargan de restaurar las alteraciones endocrinas que se han producido en los peces por el cautiverio, ayuda a facilitar la reproducción

### 3.3.2.1. Protocolo con OVAPRIM

DÍA	HORA	HEMBRA	MACHO	OBSERVACIONES
1	7 p.m.	0,25 mL * 1 Kg de peso	0,5 mL * 1 Kg de peso	En el caso del macho dependiendo de la cantidad de semen que se haya observado se puede omitir la primera dosis de la hormona

2	7 a.m.	0,25 mL *	0,5
		1 Kg de	mL *
		peso	1 Kg
			de
			peso
2	3 a 5		Puesta de huevos por
	p.m.		parte de la hembra y
			fertilización por parte
			del semen del macho

**Tabla 13. Protocolo de inducción hormonal con OVAPRIM**

**3.2.2.2. Protocolo con extracto de hipófisis de carpa (EPC)**

DÍA	HORA	HEMBRA	MACHO	OBSERVACIONES
1	7 p.m.	0,5 mg * 1		
		Kg de peso		
		vivo diluido		
		en 0,5 mL		
		de suero		
		fisiológico		
2	7 a.m.	5 mg * 1 Kg	5 mg * 1	Una sola dosis en el macho, dependiendo
		de peso vivo	Kg de	de su calidad y cantidad de semen se
		diluido en	peso	pueden aumentar 2 mg de la hormona
		0,5 mL de		

---

	suero	
	fisiológico	
<b>2</b>	3 a 5 p.m.	Puesta de huevos por parte de la hembra y fertilización por parte del semen del macho

---

***Tabla 14. Protocolo de inducción hormonal con EPC***

Una vez se realiza el cortejo por parte de la pareja y ocurre el desove, los huevos son depositados en una incubadora para que allí se dé lugar a la eclosión. Luego de la eclosión se realiza un muestreo; en una caja Petri se toma una muestra del contenido de la incubadora para determinar la presencia de las larvas y el éxito de la reproducción. De la incubadora debe caer hacia una pileta que está preparada para ellas. Se debe asegurar que la temperatura del agua que hay dentro de la pileta, es la misma que hay dentro de la incubadora, ya que un cambio brusco de temperatura puede afectar la vida de las larvas.

### ***3.3.2.2. Reproducción especies ornamentales***

Para las especies ornamentales se realiza una reproducción natural, el proceso que se lleva a cabo consiste en seleccionar las parejas obtenido machos y hembras según su dimorfismo sexual, e ingresar la misma cantidad de ambos sexos en el lago determinado para tal actividad



*Ilustración 16. Selección de reproductores*



*Ilustración 15. Aplicación hormonal*



*Ilustración 14. Incubadora*



*Ilustración 13. Selección de reproductores, Pez Óscar*

### **3.3.3. Fertilización de los lagos para siembra de larvas**

Esta fertilización permite que haya un ambiente propicio para los animales con suministro de zooplancton, fitoplancton, aumento en niveles de Oxígeno y turbidez biológica para un adecuado desarrollo de los animales. Para esta actividad se tiene en cuenta la extensión total del lago a sembrar, y se realiza una fertilización con gallinaza y

porquinaza, melaza y triple quince. La fertilización busca lograr en el lago un ambiente con una relación 12:1:1 de N: C: P

### **3.3.4. *Siembra de larvas***

Las larvas se siembran en lago una vez han transcurrido 4a 5 días desde su eclosión. Al lago se le hace una preparación y toma de muestras para garantizar alimento vivo suficiente y una adecuada calidad de agua.

En el momento de la siembra, se realiza una adaptación de la larva a la temperatura que tiene el lago, es por esto que se dejan sobre la superficie dentro de la bolsa oxigenada por alrededor de 20 minutos para evitar cambios bruscos de temperatura y por lo tanto afectaciones para la vida de la larva

Pasados once (11) después de la siembra, se procede a aplicar un insecticida (Sumithion) el cual actúa por ingestión para eliminar presencia de insectos no deseados (Control de Odonata) en el lago junto a la larva, cabe resaltar que tal insecticida no resulta toxico para las larvas, este se deja actuar durante veinticuatro (24) horas, durante este



*Ilustración 17. Preparación de fertilizantes*



*Ilustración 18. Siembra de larva*

tiempo no se suministra alimentación.

### **3.3.5. Bioaquafloc (*Fermentos para acuicultura simbiótica*)**

Los fermentos se realizan 1 vez a la semana para realizar una aplicación cada dos o tres días en los lagos, la cantidad varía de acuerdo a la extensión de los mismos. Las ventajas que trae esta técnica son múltiples

#### **3.3.5.1. Fermento de Melaza y levadura**

Este funciona con tres fines, el primero como retiro de sustancias nitrogenadas en el agua que resultan nocivas para los peces, aporta una gran cantidad de proteína viva y además ayuda a mejorar el sistema inmune de los animales

<b>DIA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>1</b>	En un recipiente con 200Litros de agua del mismo lago al cual se le va aplicar el fermento, se agregan 12 gr de cloro granulado y se deja destapado por 24 horas
<b>2</b>	Pasadas las 24 horas se vierten sobre el mismo recipiente 8 Kg de melaza y 4 gr de levadura, se mezcla bien y no se airea durante 48 horas (Remover diario)
<b>5</b>	Fermento listo para su aplicación

*Tabla 15. Protocolo fermento de melaza y levadura*

#### **3.3.5.2. Fermento de Soya**

Este tiene la acción de servir como alimento pre digerido por el animal cuando se suministra en estado denso; desarrollo de zooplancton como alimento vivo para los peces, hay una intervención de bacterias ácido lácticas que sirven para inhibir la propagación de los agentes patógenos

<b>DIA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<b>1</b>	En un recipiente con 200Litros de agua del mismo lago al cual se le va aplicar

	el fermento, se agregan 12 gr de cloro granulado más 40 kg de soya triturada y se deja destapado por 24 horas
2	Pasadas las 24 horas se vierten sobre el mismo recipiente 10 gr de probióticos y tapar para no airear, dejar tapado de 2 a 7 días
5	Fermento listo para su aplicación (es completamente normal la presencia de olores no agradables y la infestación de moscas)

***Tabla 16. Protocolo fermento de Soya***

***3.3.5.3.Fermento de tierra de diatomeas***

La acción de este es el aumento de zooplancton en el lago, una mejora en el suelo, la acción de microorganismos y el retiro de sustancias nitrogenadas del suelo

<b>DIA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
1	En un recipiente con 200 Litros de agua del mismo lago al cual se le va aplicar el fermento, se agregan 12 gr de cloro granulado, 4 kg de salvado de cereal y se deja destapado por 24 horas
2	Pasadas las 24 horas se vierten sobre el mismo recipiente 4 gr de probióticos más 2 kg de tierra de diatomeas y tapar para no airear, dejar tapado 2 días (remover)
5	Fermento listo para su aplicación

***Tabla 17. Protocolo fermento de tierra de diatomeas***



*Ilustración 21. Elaboración de fermentos*



*Ilustración 20. Fermento de melaza*



*Ilustración 19. Fermento de Soya*

### **3.3.6. Embalaje**

Según el pedido que se tenga se preparan los alevinos (sean de consumo u ornamentales) Lo primero que se debe realizar es el alistamiento de las bolsas, esto se hace revisando que no tengan ningún tipo de salida de agua, esa bolsa que fue revisada se introduce dentro de otra para evitar posibles accidentes y luego de ello se le introduce el agua (los litros varían según la cantidad de animales o distancia la que vayan dirigidos). En otra parte del proceso se extraen los alevinos de sus estanques para introducirlos en un recipiente con una malla que está aireada con ayuda de un motor blower a través de una manguera. Luego se da inicio al llenado de las bolsas con los alevinos, el número dentro de cada bolsa también dependerá de la distancia y la cantidad del pedido. Una vez las bolsas tienen los alevinos se procede a sacar el aire que queda en ella para luego con una bomba



*Ilustración 24. Alevinos de 2-3cm*



*Ilustración 23. Balas de Oxígeno*



*Ilustración 22. Alevinos empacados*

de Oxígeno hacer un llenado y sellarlo con ligas de manera segura. Posteriormente las bolsas se introducirán en cajas y se enviaran con la requerida dirección y datos de la empresa, aclarando con un sticker que dentro de la caja se transportan animales vivos para que se preste el cuidado necesario

### **3.3.7. Cuidados y revisión en el laboratorio**

En el laboratorio además de realizar la reproducción y el manejo de larvas y alevinos se cuenta con algunas especies de peces ornamentales tales como, bailarinas, escalares, juan viejos, carpas y óscars. A estos se les realiza una revisión diaria, verificando calidad de agua, realizando recambios de la misma y un aspecto aún más importante, denotar la presencia de afectaciones en los animales para someterlos a un debido tratamiento de acuerdo a la complicación o avance de su cuadro.

<b>PRODUCTO</b>	<b>ACCIÓN</b>
<b>NaCl (cloruro de Sodio)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evita infecciones por hongos</li> <li>- Controla parásitos en branquias y piel</li> <li>- Recupera y acondiciona los peces en el proceso de transporte</li> </ul>
<b>OXITETRACICLINA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actúa sobre gérmenes y bacterias, podredumbre de aletas</li> <li>- Combate enfermedades en las</li> </ul>

	branquias
<b>AZUL DE METILENO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desinfección y sanación de heridas</li> <li>- Erradicación de parásitos</li> <li>- Tratamiento para hongos o algodoncillo</li> <li>- Tratamiento de lesiones</li> </ul>
<b>NEOTETRAMILAND</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuda a tratar afecciones por hongos</li> </ul>

*Tabla 18. Control y prevención de afectaciones en los peces*

### **3.3.8. Pruebas**

#### **3.3.8.1. Kit de Análisis API**

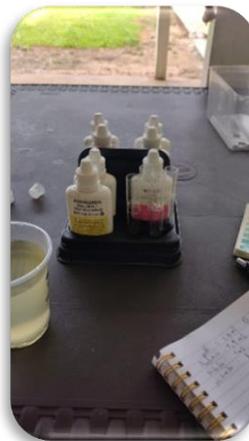
Este kit consiste en la medición de algunos niveles que pueden alterar el estado normal del animal, al tener estos resultados se puede hacer una modificación o corrección, respecto a las alteraciones que se presente, para poder mantener todo equilibrado y la calidad de agua sea la deseada. Existe un líquido diferente para probar cada propiedad del agua, una vez se vierte la muestra del agua en los tubos de ensayo, se agrega el líquido indicador y se esperan acerca de cinco (5) minutos a que se exprese el color y comparar con la colorimetría para determinar qué valor se están presentando.

El pH se mide de ácido a básico manejando dos indicadores distintos, uno manejando valores de 6 a 7,6 y el siguiente indicador de 7,4 a 8,8. Los demás valores se miden en ppm (partes por millón). De acuerdo a los resultados obtenidos se toman las decisiones y debidas correcciones

Los valores que presentan más alteración son el Amonio y el nitrato, que son los que más generan daño de la calidad de agua



*Ilustración 26. Realización de prueba Kit API*



*Ilustración 25. Kit API*

**3.3.8.1.1. Corrección de Amonio:** Para esto se realiza un cálculo sobre la relación C:N, el Carbono debe tener una relación alta frente al Nitrógeno, al presentarse un alza en el Amonio, se considera aplicar una fuente de Carbono que en este caso, es representado por la melaza de caña, para esto se utiliza por  $1000\text{m}^3$  una cantidad de 24 Kg.

**3.3.8.1.2. Corrección de Nitrito:** para la corrección de este compuesto se utiliza lactosuero bovino con una proporción de 4litros por  $100\text{m}^2$ . El lactosuero posee bacterias nitrificantes, al entrar al sistema realizan un proceso de oxidación a través del cual consumen amonios, nitritos y nitratos

### **3.3.8.2. Prueba de alcalinidad en el agua**

En la pileta reservorio de la cual se extraerá el agua para la reproducción, se le hace una preparación de aumento de alcalinidad con el fin de mejorar el proceso

(reproducción). Para tal hecho, se adiciona bicarbonato de Sodio como agente alcalino y a medida de su adición se realiza una prueba que consiste en tomar una muestra de agua y agregar verde bromocresol-Rojo metilo y fenolftaleína que



*Ilustración 28. Realización prueba de alcalinidad*



*Ilustración 27. Resultado prueba de alcalinidad*

actúan como indicadores, luego agregar ácido sulfúrico que por medio de un recuento de gotas se determinará la alcalinidad (cada gota equivale a 5 unidades).

Una vez se llega al punto deseado ( $>90$ ) se da por sentado que está lista el agua para el proceso

**3.3.8.3. Medición de Oxígeno:** este equipo mide con precisión el porcentaje de Oxígeno disuelto en el agua, además pH y temperatura, esto sirve para mantener un



*Ilustración 30. Oxímetro*



*Ilustración 29. Prueba con Oxímetro*

control y sugerir en un determinado momento el uso de Oxigenadores.

#### **3.3.8.4. Pond Master**

El Pond Master es un equipo que ayuda a monitorear y controlar niveles de Oxígeno disuelto, salinidad y temperatura del agua, esto lo hace a través de una sonda que va sumergida 30 cm por debajo de la superficie del lago. Este equipo se configura de tal manera que una vez los niveles de Oxígeno, sean diferentes a los que se requieren, se active automáticamente los aireadores splash y poder conservar el Oxígeno que se desea en el lago. Tiene además una opción de transferencia de datos por USB para llevar registros Excel que permiten un análisis más detallado acerca del comportamiento que se está teniendo en los lagos



*Ilustración 31. Pantalla principal, equipo Pond Master*

### **3.3.8.5. Prueba de sólidos en Biofloc**

Esta prueba consiste en tomar una muestra del agua de la geomembrana en un cono de sedimentación de 1000mL, el cual determinará después de 5 minutos de tomada la muestra, hasta que nivel se encuentran los sólidos en el BIOFLOC (Lo ideal es que no sobrepase los 90mL, en caso tal de hacerlo, se debe realizar un aumento en el nivel de agua o una extracción de sólidos con el decantador)



*Ilustración 33. Cono de prueba sedimentación*



*Ilustración 32. Decantador*

### 3.3.8.6. *Temperatura del agua*

Se introduce un termómetro en el agua para determinar los grados centígrados a los cuales se encuentra el agua, esto para determinar si el agua es apta para algunas especies, para realizar recambios o para prácticas como la reproducción, ya que una temperatura no adecuada puede perjudicar los procesos.



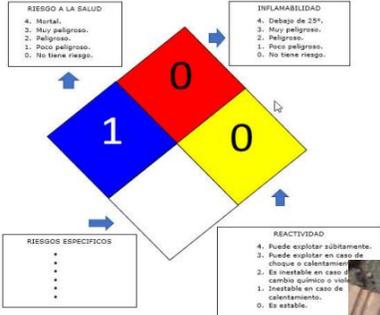
PLANIFICACIÓN DEL PROTOCOLO DE LIMPIEZA Y  
DESINFECCIÓN

NIT:

1.117.523.915-4

### 3.3.9. *Protocolo de limpieza y desinfección*

***Tabla 19. Protocolo de limpieza y desinfección***

SITIO	PRODUCTO	FICHA TÉCNICA	TIPO DE DOCUMENTO:	FRECUENCIA
		<p><b>ASPECTOS A TENER EN CUENTA</b></p> 	<p><b>INFORMATIVO</b></p>	<p>1.117.523.915-4</p>
	<p><b>ACTIVIDAD</b></p> <p>Pediluvio</p>	<p>El producto químico del agua, haciendo que los peces que han sido afectados por microorganismos como virus, bacterias, hongos, etc., que quedan en el agua, se normalice el funcionamiento y salud de los animales que aquí se encuentran.</p>	<p><b>CONCENTRACIÓN</b></p> <p>NIT: 1.117.523.915-4</p> <p><b>MODALIDAD DE USO:</b> Jar actuar por 10 minutos y enjuagar) luego de lavar con agua y jabón</p>	<p><b>INFORMATIVO</b></p>
	<p>Guardián</p>	<p>El guardián es un recipiente que se debe utilizar para depositar agujas y jeringas una vez son utilizadas, que tienen riesgo de contaminación y los cuales deben estar destinados para un solo uso y evitar su reutilización ya que esto puede incidir en riesgos de infecciones o traspaso de agentes patógenos.</p>		

**3.3.9.1. Aspectos a tener en cuenta en el laboratorio**

*Tabla 20. Aspectos a tener en cuenta en el laboratorio*

### 3.3.10. Sistematización de Registros

Esta actividad consistió en generar un libro Excel para manejar los registros y sea más sencillo acceder a la información. Gracias a esto se pudieron obtener datos tales como consumo total de alimento y con esto la conversión alimenticia; además se generó un estado de resultados que sirvió para generar cuentas de la utilidad del proceso en cada uno de los lagos y su porcentaje de rentabilidad.

#### 3.3.10.1. Consumo de alimento LAGO F1

	CANTIDAD EN KG	BULTOS	PRECIO
TOTAL KG HARINA 45%	296	7,4	\$1.155.399,00
TOTAL KG PEPA 45%	513	12,825	\$2.035.237,73
TOTAL KG TILAPIA 38%	2590	64,75	\$8.747.142,25
TOTAL KG TILAPIA 30%	7800	195	\$21.969.675,00
TOTAL KG TILAPIA 24%	11160	279	\$27.801.234,00
<b>TOTAL</b>	<b>22359</b>		<b>\$61.708.687,98</b>

*Tabla 21. Consumo de alimento del LAGO F1*

#### 3.3.10.2. Conversión alimenticia LAGO F1

$$C.A. = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}} = \frac{22359}{13513 - 120} = \frac{22359}{13393} = C.A. = 1,6$$

### 3.3.10.3. Estado de Resultados LAGO F1

ESTADO DE RESULTADOS						
VENTA (3 pescas)		COSTO DE VENTAS		GASTOS DE OPERACIÓN		GASTOS DE ADMINISTRACIÓN
\$93'765.738	<i>Concentrado</i>	\$61'708.687,98	<i>Pescadores</i>	\$750.000	<i>Arriendo</i>	\$1'500.000
			<i>(3 días)</i>		<i>(6 meses)</i>	
	<i>Alevinos</i>	\$2'600.000	<i>Transporte</i>	\$380.000		
			<i>Limpieza y</i>	\$390.000		
			<i>desinfección</i>			
<b>\$93'765.738</b>		<b>\$64'308.687,98</b>		<b>\$1'520.000</b>		<b>\$1'500.000</b>

**Tabla 22. ESTADO DE RESULTADOS LAGO F1**

VENTAS - COSTOS DE VENTA	
=	
UTILIDAD BRUTA	\$29.457.050,03
UTILIDAD BRUTA -GASTOS DE OPERACIÓN	
=	
UTILIDAD DE LA OPERACIÓN	\$26.437.050,03
<b>RENTABILIDAD</b>	39%

### 3.3.10.4. Capacitación del personal en Excel

Esta actividad consistió en realizar una capacitación al personal de la empresa para el manejo de registros sistematizados en Microsoft Excel y poder subir los documentos automáticamente diligenciados al One Drive de la profesional encargada



*Ilustración 34. Capacitación del personal*

#### **4. Recomendaciones**

En el momento de realizar la práctica de la reproducción lo ideal sería ubicar los animales que se utilizaron en el proceso en un lago de descanso por un periodo de tiempo, el cual les permita estar en condiciones iguales a los demás, logrando una recuperación total por si sufrieron alguna afectación durante el proceso

Es importante una ampliación o reubicación de la bodega de almacén de concentrados, ya que la cantidad que ingresa a la misma finalizando la etapa de levante e iniciando la de engorde es considerable, lo que no permite una apropiada ubicación y adaptación de los bultos y por lo tanto se hace un mal manejo dentro de este lugar, ya que no se puede realizar un adecuado saneamiento y por lo tanto, el ingreso de roedores es inminente

En los lagos de los reproductores, cada mes se puede realizar un muestreo de pesos para estimar a través de promedio y cantidad de animales la biomasa total y poder a través de ella realizar el cálculo de la ración de alimento requerida, ya que una cantidad inadecuada de concentrado puede afectar el normal desempeño de los reproductores

## 5. Conclusiones

La piscicultura de clima cálido demuestra un gran potencial como sistema de producción, obtiene resultados viables económicamente y realiza un manejo de especies reconocidas por consumidores tanto a nivel nacional como internacional lo que lo ubica como un sector con altas posibilidades dentro de los mercados

Las empresas agropecuarias necesitan el componente administrativo para su adecuado desarrollo, de este manejo dependerá el éxito en los resultados que se obtengan

Cada uno de los pilares de producción de la zootecnia dentro de la reproducción y producción piscícola son indispensables para haya un adecuado desarrollo de los animales que están conformando el sistema; ya que se puede tener una buena genética, pero si no se brinda alimentación adecuada esta no se podrá evidenciar como se desea, lo mismo pasa con los demás pilares, todo debe ser un complemento; sanidad, genética, manejo y nutrición

La asepsia y bioseguridad dentro de cualquier sitio van a servir como preventorios ante el ingreso de agentes patógenos perjudiciales que puedan afectar la salud de los animales y por lo tanto ocasionar perdidas dentro del sistema productivo

El manejo sistematizado de registros en un sistema de producción piscícola permite tener un control más regulado sobre el mismo; gracias a la obtención de bases de información se puede realizar una toma de decisiones de manera oportuna para el mejoramiento continuo de la empresa

El desarrollo de la práctica empresarial permite al estudiante acercarse asertivamente al campo laboral, de manera que puede convivir con los diarios procesos que se llevan a cabo en una empresa, acceder a datos reales y conocer experiencias de profesionales y demás persona

## 6. Anexos

PLAN DE ACTIVIDADES													
MESES	Marzo	Abril	Mayo	Junio	SEMANAS								
ACTIVIDADES													
<b>Elaboración del diagnóstico y plan de trabajo</b>	■												
<b>Alimentación</b>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Revisión de peces ornamentales</b>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Revisión Geomembrana (Toma de muestras API y Sólidos)</b>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Embalaje y despacho de alevines</b>		■		■		■		■		■		■	
<b>Toma de muestras con el kit API y análisis de resultados</b>		■	■	■	■								
<b>Corrección de alteraciones de calidad de agua, según resultados de análisis API (suero o melaza)</b>		■	■	■	■								
<b>Selección y pesca de reproductores de cachama</b>		■		■		■		■		■		■	■
<b>Inducción hormonal y eclosión de las larvas</b>		■		■		■		■		■		■	
<b>Preparación de lagos, adaptación y siembra de larvas</b>			■		■		■		■		■		■
<b>Control químico de insectos en larvas</b>			■		■		■		■		■		■
<b>Elaboración y seguimiento de registros de cada una de las dependencias de la empresa</b>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Cálculo y elaboración de fermentos</b>		■		■		■		■		■		■	
<b>Seguimiento y control de datos del equipo Pond Master</b>		■	■	■	■							■	■
<b>Siembra Engorde</b>						■	■						

Tabla 23. Cronograma de Actividades

### 6.1. Costos de producción

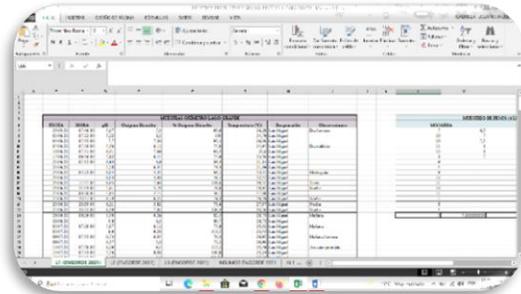
CUANTO CUESTA PRODUCIR UN KG DE PEZ EN POLICULTIVO		
Peso promedio por pez en cosecha	500gr	
Días de cultivo	180	
%Mortalidad	30%	
Numero de alevinos para obtener un Kg	2	
Precio alevino	\$100,00	
Precio de 1kg de alimento	\$3.300,00	
Conversión alimenticia	1,6	\$5.280,00
Costos estimados	\$800,00	
<b>Total costos</b>	<b>\$ 6.180,00</b>	

*Tabla 24. Cuánto cuesta producir un Kg de Cachama*

CUANTO CUESTA PRODUCIR UN ALEVÍN			<b>70.000</b>
Talla	2-3cm		
Días	20		
%Mortalidad	55%		
Precio larva	\$ 5	\$	350.000
Precio 1kg de alimento	\$ 3.900	\$	156.000
Costos Estimados (fertilización y fermentos)	\$ 417.000		
	Total costos	\$	923.000
	Menos la mortalidad		31.500
	Producir 1 alevín cuesta	\$	29,30
	se vende en	\$	120,00
		\$	3.780.000,00
	Ganancia neta	\$	2.857.000,00

*Tabla 25. Cuánto cuesta producir un alevín*

## REGISTROS ANTES Y DESPUÉS (Sistematización)



ANTES Y DESPUÉS LABORATORIO (Se denotaba desaseo, presencia de heces, agujas usadas sin ningún tipo de cuidados, recipientes con alimento sin tapas)



Se renovó el guardián para elementos cortopunzantes, mejora en limpieza, tapas para recipientes, prevención a través de un pediluvio



## 7. Bibliografía

Acuario Adictos. (25 de Mayo de 2012). Obtenido de <https://acuarioadictos.com/peces-de-agua-dulce/pterophyllum-scalare/>

Acuario Adictos. (19 de Marzo de 2012). *Acuario Adictos*. Obtenido de <https://acuarioadictos.com/peces-de-agua-dulce/carassius-auratus/>

BELLO SANCHEZ, N. J., & GONZALEZ ARIAS, G. J. (2018). Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17553/ARTICULO%20DE%20REVISION%20BELLO%20%26%20GONZALEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BIOAQUAFLOC. (4 de Diciembre de 2018). Obtenido de <https://www.bioaquafloc.com/biofloc/como-acaba-el-biofloc-con-el-amonio-los-nitritos-y-los-nitratos-del-agua/>

BIOAQUAFLOC. (31 de Octubre de 2019). Obtenido de <https://www.bioaquafloc.com/aquamimicry/que-es-la-acuicultura-simbiotica-algo-mas-que-biofloc-y-aquamimicry/#:~:text=La%20acuicultura%20simbi%C3%B3tica%20se%20basa,calidad%20del%20agua%20de%20cultivo.>

BIOAQUAFLOC. (22 de Julio de 2019). Obtenido de <https://www.bioaquafloc.com/biofloc/como-calculer-la-toxicidad-verdadera-del-amonio-y-amoniac-en-biofloc/>

BIOAQUAFLOC. (21 de Agosto de 2019). *BAF*. Obtenido de <https://www.bioaquafloc.com/maquinaria-equipos-e-instrumental-acuicola/tipos-de-geomembrana-para-acuicultura->



- FAO. (s.f.). *Bibliotecas digitales Unipamplona*. Obtenido de [https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6709s/x6709s02.htm#top](https://www.fao.org/fishery/docs/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6709s/x6709s02.htm#top)
- Fundación Charles Darwin. (2006). *darwinfoundation.org*. Obtenido de <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=5020>
- Gutiérrez, N. (18 de Julio de 2014). *Agricultura y desarrollo rural*. Obtenido de <https://sader.jalisco.gob.mx/fomento-acuicola-y-pesquero-e-inocuidad/519>
- ITALCOL. (2020).
- Lozano, G. (2022). *Razón de ser de la empresa*. Florencia.
- Merino Archila, M. C., Salazar Ariza, G., & Gómez León, D. (2006). *Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural*. Obtenido de [file:///D:/DATOS/Downloads/Guia\\_Practica\\_de\\_Piscicultura\\_en\\_Colombia\\_v2%20\(3\).pdf](file:///D:/DATOS/Downloads/Guia_Practica_de_Piscicultura_en_Colombia_v2%20(3).pdf)
- Mesa, L. V. (17 de febrero de 2021). *AGRONEGOCIOS*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/la-pesca-y-la-acuicultura-impulsaron-el-crecimiento-del-pib-del-sector-agropecuario-3126269>
- Mesa-Granda, M. N., & Botero-Aguirre, M. (Enero de 2007). *Scielo*. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-06902007000100010](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902007000100010)
- Naturalista. (s.f.). Obtenido de <https://colombia.inaturalist.org/taxa/208885-Astronotus-ocellatus>
- Olmeda, D. (15 de Abril de 2021). *Comunidad Acuario*. Obtenido de <https://comunidadacuario.com/satanoperca-daemon/>

Pecesdeacuarios.net. (2019). Obtenido de <https://www.pecesdeacuarios.net/peces-de-agua-caliente/ciclidos/pez-oscar-astronotus-ocellatus/>

Piñeros-Roldan, J., Gutiérrez-Espinosa, M. C., & Gustavo, C.-E. M. (2020). *Redalyc Unipamplona*. Obtenido de <https://www-redalyc-org.unipamplona.basesdedatosezproxy.com/journal/6078/607863449003/>

PortalPez. (28 de Abril de 2012). Obtenido de <https://atlas.portalpez.com/fichas/threads/satanoperca-daemon-heckel-1840.2752/>

PQP. (Enero de 2020). Obtenido de <https://www.kipclin.com/images/pdf/fichas/KIP-PQP-DESNF00028.pdf>

Ramírez, J. C. (11 de Enero de 2022). *El Colombiano*. Obtenido de <https://www.elcolombiano.com/negocios/consumo-de-pescado-en-colombia-sigue-siendo-bajo-EF16311151>

Rojas, D. F. (2006). Obtenido de [https://issuu.com/diegofernandopinedarojas/docs/evaluaci\\_n\\_de\\_aspectos\\_b\\_sicos\\_de](https://issuu.com/diegofernandopinedarojas/docs/evaluaci_n_de_aspectos_b_sicos_de)

SAGPyA. (2007). *Secretaria de Agricultura, Ganadería, pesca y alimentos*. Obtenido de [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_peces/peces\\_introducidos/01-tilapia.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_peces/peces_introducidos/01-tilapia.pdf)

Tronador. (s.f.). *Curso Acuicultura*. Obtenido de [https://tronador.ulagos.cl/stie/acuicultura/curso3/cap3\\_9.htm#:~:text=Se%20entiende%20por%20alevinaje%20el,tal%20\(Fry\)%2C%20Fingerlig.](https://tronador.ulagos.cl/stie/acuicultura/curso3/cap3_9.htm#:~:text=Se%20entiende%20por%20alevinaje%20el,tal%20(Fry)%2C%20Fingerlig.)