



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE LA CARPA COMUN (*Cyprinus carpio*)
EN EL CENTRO DE PRODUCCION SALACHE”**

**Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico
Veterinario**

Autora:

Chulde Aguayo Alisson Leonela

Tutor:

Garzón Jarrin Rafael Alfonso

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo - 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Alisson Leonela Chulde Aguayo, con cédula de ciudadanía No. 1755064795 declaró ser autora del presente proyecto de investigación: “**EVALUACION DE LA ADAPTACION DE LA CARPA COMUN (*Cyprinus carpio*) EN EL CENTRO DE PRODUCCION SALACHE**”, siendo el **DMVZ. PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrín**, tutor del presente trabajo; y, eximó expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificó que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 05 de marzo del 2026

Alisson Leonela Chulde Aguayo

Estudiante

CC: 1755064795

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTORA

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **CHULDE AGUAYO ALISSON LEONELA**, identificada con cédula de ciudadanía 1755064795 de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Evaluación de la adaptación de la carpa (*Cyprinus carpio*) en el Centro de Producción Salache”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Finalización de la carrera: Octubre 2025 – Marzo 2026

Tutor: Dr. PhD. Rafael Alfonso Garzón Jarrin

Tema: “Evaluación de la adaptación de la carpa común (*Cyprinus carpio*) en el Centro de producción Salache”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 04 días del mes de marzo del 2026.

Alisson Leonela Chulde Aguayo
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“EVALUACION DE LA ADAPTACION DE LA CARPA COMUN (*Cyprinus carpio*) EN EL CENTRO DE PRODUCCION SALACHE”, de Alisson Leonela Chulde Aguayo de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 05 de marzo del 2026

Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrin, PhD.

DOCENTE TUTOR

CI: 0501097224

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Alisson Leonela Chulde Aguayo, con número de C.I 1755064795, con el título del Proyecto de Investigación: **EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE LA CARPA COMUN (*Cyprinus carpio*) EN EL CENTRO DE PRODUCCION SALACHE**” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 05 de marzo del 2026

Dr. Luis Alfonso Chicaiza Sánchez, Mg

CC: 0501308316

LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Dr. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg

CC: 0501942940

LECTOR 2 (MIEMBRO)

Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg

CC: 0501880132

LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a los doctores quienes me guiaron durante toda mi etapa estudiantil, gracias por brindarme sus conocimientos y acompañarme en todo el proceso.

Agradezco a mis mejores amigas Jenny y Emy por acompañarme, en esta etapa de mi vida, sus risas y ocurrencias siempre alegran mis días. A Jenny le agradezco por sus consejos, su compañía y paciencia, durante este tiempo has sido uno de mis mas grandes apoyos. A Emy le agradezco por su compañía y apoyo, cuando no he tenido animo me has acompañado y cuidado. Ambas me enseñaron que la verdadera amistad te ayuda en los momentos más difíciles

A mi pareja por siempre estar conmigo y apoyarme, gracias por acompañarme esas noches largas mientras hacia tareas, por darme ánimos cuando estuve a punto de rendirme.

.

Alisson Leonela Chulde Aguayo

DEDICATORIA

A mis padres, por ser mi apoyo, compañía y fortaleza en esta etapa de mi vida, por enseñar que si uno persevera alcanza, este no solo es mi logro también es de ustedes

A mi hermana quien me ha acompañado y animado cuando más lo he necesitado, siempre has sido mi pequeña lucecita y a Dios por permitirme cumplir este sueño.

.

Alisson Leonela Chulde Aguayo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “EVALUACIÓN DE LA ADAPTACIÓN DE LA CARPA (*Cyprinus carpio*) EN EL CENTRO DE PRODUCCION SALACHE”

AUTORA:

Chulde Aguayo Alisson Leonela

RESUMEN

La expansión demográfica progresiva ha provocado que se busquen nuevas estrategias de seguridad alimentaria, con el fin de solventar la creciente demanda de alimentos y evitar la pesca indiscriminada. En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la adaptación de la carpa común (*Cyprinus carpio*) a las condiciones del Centro de Producción Salache, la carpa común es una especie tropical que habita mayormente en Europa y Asia. El proyecto se realizó con 59 ejemplares de diferentes pesos, tamaños y sexo, se efectuaron análisis del agua semanales, los factores de estudio fueron temperatura, pH, oxígeno disuelto, amonio. Se tomo medidas de peso, longitud y ancho mensualmente, lo que permitió obtener registros del proceso de adaptación. La metodología empleada fue descriptiva y analítica, se utilizó bibliografías científicas, medidas de tendencia central y estadística cuantitativa. La investigación demostró la capacidad de adaptación de los ejemplares a las nuevas condiciones ambientales, iniciando con un peso promedio de 476,72 g y finalizando con un peso de 509,51 g, de igual manera iniciaron con una longitud de 25,57 cm y ancho 7,87 cm, terminando con una longitud de 27,9 cm y ancho 10,3 cm. Obteniendo una tasa de crecimiento de 5,46% de peso, 2,4% de longitud y 2,43% de ancho. Además, gracias al análisis de costos se determinó que si hay rentabilidad dentro del proyecto. Se concluyo que los ejemplares lograron adaptarse a las condiciones ambientales alcanzando una buena tasa de crecimiento y supervivencia.

Palabras clave: Carpa común, Adaptación, Seguridad alimentaria, Parámetros físico-químicos.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “EVALUATION OF THE ADAPTATION OF COMMON CARP (CYPRINUS CARPIO) AT THE SALACHE PRODUCTION CENTER”

AUTORA:

Chulde Aguayo Alisson Leonela

ABSTRACT

The progressive growth of the human population has led to the search for new food security strategies in order to meet the increasing demand for food and prevent overfishing. In this context, the present research aimed to evaluate the adaptation of the common carp (*Cyprinus carpio*) to the environmental conditions of the Salache Production Center. The common carp is a species that mainly inhabits regions of Europe and Asia. The study was conducted with 59 specimens of different weights, sizes, and sexes. Weekly water quality analyses were carried out, considering the following parameters: temperature, pH, dissolved oxygen, and ammonium. In addition, measurements of weight, length, and width were taken monthly in order to record the adaptation process. The methodology used was descriptive and analytical, supported by scientific literature, measures of central tendency, and quantitative statistical analysis. The results demonstrated that the specimens were able to adapt to the new environmental conditions. The fish started with an average weight of 476.72 g and finished with an average weight of 509.51 g. Similarly, the initial average length was 25.57 cm and width 7.87 cm, while the final measurements reached 27.9 cm in length and 10.3 cm in width. This represents a growth rate of 5.46% in weight, 2.4% in length, and 2.43% in width. Furthermore, the cost analysis showed that the project is economically profitable.

In conclusion, the specimens successfully adapted to the environmental conditions of the production center and showed an adequate growth rate during the study period.

Keywords: Common carp, Adaptation, Food security, Physicochemical parameters.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTORA.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
INDICE FIGURAS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
3.1. Beneficiarios Directos.....	2
3.2. Beneficiarios indirectos	3
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. Objetivo General.....	4
6. ACTIVIDADES RELACIONADAS A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LA INVESTIGACIÓN	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	5
7.1 Carpa común	5
7.2 Distribución geográfica.....	6
7.3 Clasificación taxonómica.....	6
7.4 Anatomía.....	7
7.4.1. Anatomía interna	7
7.4.1.1. Sistema digestivo.....	7
7.4.1.1.1. Estomago e intestinos	7
7.4.1.1.2. Órganos accesorios	7
7.4.1. Anatomía externa.....	7
7.4.2.1. Sistema tegumentario	8

7.4.2.2. Morfología.....	8
7.4.2.3. Tamaño.....	8
7.5 Alimentación.....	9
7.5.1. Hábitos alimenticios.....	9
7.6 Enfermedades.....	10
7.6.1. Bacterias.....	10
7.7 Hábitat.....	10
7.7.1. Ecosistemas acuáticos.....	11
7.8 Reproducción.....	11
7.8.1. Ciclo reproductivo.....	11
7.9 Parámetros para la crianza de la carpa común.....	12
7.9.1. Agua.....	12
7.9.2. Oxígeno.....	13
7.9.3. Temperatura.....	13
7.9.4. Ph.....	13
7.10 Características del Centro de Producción Salache.....	13
7.10.1. Temperatura.....	13
7.10.2. Precipitación.....	14
7.10.3. Humedad relativa.....	14
7.10.4. Viento.....	14
7.10.5. Hidrografía.....	15
7.11 Aspectos ecológicos.....	15
7.11.1. Contaminación.....	15
7.12 Piscina.....	15
7.12.1. Selección del sitio.....	15
7.12.2. Piscina de cemento.....	16
7.12.3. Parámetro de crianza de la Especie.....	16
8. HIPÓTESIS.....	17
9. METODOLOGÍA.....	17
9.1. Ubicación.....	17
9.1.1. Ubicación geográfica.....	18
9.1.2. Datos meteorológicos.....	18
9.2. Recursos y materiales.....	18

9.2.1. Recursos	18
9.2.2. Materiales de campo.....	19
9.2.3. Recursos de oficina.....	19
9.2.4. Materiales de laboratorio	20
9.3. MÉTODO	20
9.3.1. Factores en estudio	20
9.3.2. Análisis de la información.....	20
9.4. METODOLOGÍA	20
9.4.1. Información primaria.....	21
9.4.2. Información secundaria	21
9.4.3. Sondeo	21
9.4.4. Muestra	21
9.4.5. Variables evaluadas	22
9.4.5.1. Variables independientes	22
9.4.5.2. Variables dependientes	22
9.4.6. Registros	22
9.5. METODOLOGIA DE CAMPO	22
9.6. Diseño experimental	24
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	24
10.1. Temperatura.....	24
10.2. Ph del agua	27
10.3. Oxígeno Disuelto.....	30
10.4. Análisis de datos biométrico.....	33
10.4.1. Peso.....	33
10.5. Longitud de Carpas (cm)	35
10.5.1. Análisis estadísticos.....	35
10.6. Ancho	37
10.7. Costos de producción	38
10.7.1. Evaluación costos	38
11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	39
11.1. Impacto Social	39
11.2. Impactos Económicos.....	40
11.3. Impacto Técnico	41

12. CONCLUSIONES.....	42
13. RECOMENDACIONES	42
14. BIBLIOGRAFÍA.....	44
15. ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades relacionadas a los objetivos planteados en la investigación.....	5
Tabla 2. Clasificación taxonómica de la Carpa común (Cyprinus carpio).....	6
Tabla 3. Promedio temperaturas, pesos, longitud y ancho	24
Tabla 4. pH del agua.....	27
Tabla 5. Resumen estadístico	29
Tabla 6. Oxígeno disuelto.....	30
Tabla 7. Resumen estadístico	32
Tabla 8. Comparación Salache con Oriente	33
Tabla 9. Resumen estadístico	34
Tabla 10. Resumen estadístico	36
Tabla 11. Estadística descriptiva del ancho.....	37
Tabla 12. Tabla de costos de producción.....	38
Tabla 13. Comparación costos de producción Salache y Oriente	38

INDICE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto	18
Figura 2. Comparación de pesos y temperatura febrero a julio.....	25
Figura 3. Comparación de temperaturas – longitud y ancho.....	25
Figura 4. Comparación de temperatura promedio de Salache con temperatura promedio de Oriente.	26
Figura 5. Comparación de pH con peso	27
Figura 6. Comparación de ph con longitud y ancho de febrero a julio	28
Figura 7. Comparación de pH sierra y pH oriente	28
Figura 8. Comparación de oxígeno disuelto y pesos de febrero a julio	31
Figura 9. Comparación de oxígeno disuelto y longitud ancho de febrero a julio	31

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del proyecto: Evaluación de la Adaptación de la Carpa común (*Cyprinus carpio*) en el Centro de Producción Salache

Fecha de inicio: 17/02/2025

Fecha de finalización: 17/09/2026

Lugar de ejecución: La presente investigación se realizará en la provincia de Cotopaxi en el cantón Latacunga, en el Barrio Salache Angamarca. En la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el Centro de Producción Salache

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Recursos Zoogenéticos Locales, conservación y desarrollo sostenible

Equipo de trabajo:

Estudiantes: Alisson Leonela Chulde Aguayo (**Anexo 1**)

Tutor: Dr. Garzón Jarrin Rafael Alfonso, PhD. (**Anexo 2**)

Área de Conocimiento: Agricultura

Sub área: Veterinaria

Línea de investigación: Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales / Producción y biotecnología animal

Sublínea de investigación de la Carrera: Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La acuicultura nos presenta una nueva alternativa de producción animal, con enfoques más ecológicos ya que si se maneja de forma adecuada se puede evitar el impacto ambiental generado por el incremento de la población. Es por ello que la adaptación del pez carpa común (*Cyprinus carpio*) en los sistemas acuícolas andinos, surge como una estrategia de sostenibilidad y seguridad alimentaria debido a las altas demandas de proteína de origen animal accesible. Dentro del ámbito científico se busca diversificar los sistemas agropecuarios en las zonas andinas. El Centro de Producción Salache, de la Universidad Técnica de Cotopaxi, nos ofrece un lugar óptimo para el desarrollo de esta iniciativa, donde se evaluará el comportamiento zootécnico de esta especie exótica (1).

La especie que se cultivo es la carpa común, es una especie que habita en agua dulce, generalmente en estanques, lagos y ríos. Rara vez habitan en ambientes salados. Es una especie que se ha introducido en los últimos años en América Latina, teniendo mayor presencia en México, Ecuador, Brasil, Chile, entre otros. Las principales ventajas de la carpa son su capacidad de alimentarse con diferentes suplementos, como por ejemplo los suplementos naturales que provienen del mismo estanque o también suplementos a base de hidratos de carbono como por ejemplo salvado de arroz y sorgo (12).

Su tolerancia a bajas concentraciones de oxígeno y su adaptación a diferentes PH y temperaturas acuáticas. Lo cual le hace una especie muy maleable para adaptar en sistemas artificiales o semiartificiales.

Esta experiencia nos ayudará a fortalecer las líneas de investigación en sostenibilidad, biodiversidad y acuicultura de la Universidad, promoviendo así el aprendizaje y conocimiento práctico de los estudiantes tanto de veterinaria como de otras carreras afines como agropecuaria. Dentro del impacto social y económico nos permite impulsar el desarrollo microempresarial, implementando sistemas acuícolas comunitarias y familiares en zonas rurales de la provincia de Cotopaxi (1).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios Directos

- Centro de producción Salache

- Investigadora - Estudiante de Medicina veterinaria

3.2. Beneficiarios indirectos

- Pequeños y medianos productores de la Provincia de Cotopaxi.
- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el incremento de las poblaciones en el mundo, ha generado una mayor demanda de proteína de origen animal, que no se puede solventar solo con animales que provienen del mar, ya que genera una sobrexplotación de las especies que habitan ahí, provocando un impacto ambiental muy fuerte en el ecosistema. Es por ello, que se busca solventar esta demanda con sistemas de producción artificiales y semiartificiales, de diferentes especies de peces (28).

En Ecuador, la acuicultura es una alternativa productiva en crecimiento dentro del sector agropecuario especialmente en zonas andinas, ya que las condiciones ambientales imponen desafíos particulares para la producción de especies hidrobiológicas. Entre estos desafíos destacan las bajas temperaturas del agua, la variabilidad térmica diaria, la menor presión parcial de oxígeno, y las fluctuaciones en parámetros fisicoquímicos como pH, dureza y concentración de nutrientes.

En este contexto, la carpa común (*Cyprinus carpio*) es una especie de pez de agua dulce, de climas tropicales, que ha despertado interés debido a su rusticidad, rápido crecimiento y adaptabilidad a diferentes entornos. Sin embargo, aunque se la considera una especie resistente, su desempeño fisiológico, zootécnico y productivo puede verse afectado bajo condiciones de altura y clima frío, como las presentes en ecosistemas andinos (5). Factores como el crecimiento, la conversión alimenticia, la tasa metabólica, la respuesta al estrés térmico y la eficiencia en el aprovechamiento del oxígeno pueden modificarse significativamente, por lo que se debe evaluar de forma cautelosa su proceso de adaptación (1).

El Centro Experimental de Investigación y Desarrollo Salache, ubicado en una zona de condiciones climáticas específicas de la Sierra ecuatoriana, ofrece un entorno con características particulares que pueden influir en la fisiología y el rendimiento zootécnico de esta especie. Factores como la temperatura del agua, el pH, los niveles de oxígeno disuelto, la salinidad, la presencia de agentes patógenos y otros parámetros físico-químicos son

determinantes para el éxito en la crianza de peces, ya que afectan directamente su metabolismo, crecimiento y supervivencia (3).

Al no haber mucha información sobre la adaptación de esta especie a los climas de nuestro país, genera incertidumbre sobre su viabilidad productiva en este lugar. Esta falta de información limita el desarrollo de estrategias eficientes de manejo y puede comprometer los resultados esperados en términos de producción, bienestar animal y sostenibilidad del sistema.

Por lo tanto, surge la necesidad de evaluar de manera técnica y sistemática la adaptación de la carpa común (*Cyprinus carpio*) en el Centro Experimental de Investigación Salache, con el fin de generar datos confiables que sustenten su implementación en programas de producción acuícola en la región (12).

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

- Evaluar la adaptación de la carpa común (*Cyprinus carpio*) en el Centro de Producción Salache

5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la adaptación de la carpa común a las condiciones del Centro de producción Salache y las condiciones físico-químicas del agua (temperatura, pH y oxígeno disuelto) de la piscina.
- Monitorear parámetros biométricos, como peso, longitud y ancho de la carpa común (*Cyprinus carpio*).
- Evaluar los costos de producción de la carpa.

6. ACTIVIDADES RELACIONADAS A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS EN LA INVESTIGACIÓN

Tabla 1. Actividades relacionadas a los objetivos planteados en la investigación.

OBJETIVO 1	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Determinar la adaptación de la carpa a las condiciones del Centro de producción Salache y a las condiciones físico-químicas del agua (temperatura, pH, oxígeno disuelto, entre otros) de la piscina.	Recolección de muestras de agua y medición de parámetros mediante instrumentos	Recolección de muestras y análisis de datos obtenidos	Determinar el estado físico-química del agua en el centro de producción
OBJETIVO 2	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Monitorear parámetros biométricos, como peso, longitud y ancho de la carpa común (<i>Cyprinus carpio</i>).	Realizar muestreo de los animales cada mes	Aplicación de métodos de sujeción y uso de instrumentos para medir parámetros biométricos	Obtener una base de datos para comparar y evaluar los individuos
OBJETIVO 3	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESULTADOS
Evaluar los costos de producción adaptación de la carpa.	Análisis de costos de producción	Elaboración de un inventario e investigación de costos	Observar la rentabilidad del proyecto

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1 Carpa común

El pez carpa común cuyo nombre científico es *Cyprinus carpio*, perteneciente a la familia Cyprinidae, género *Cyprinus* y orden Cypriniformes es una especie de pez de agua dulce, su

origen se remonta a Asia y Europa. Existen 3 subespecies de la carpa común, *Cyprinus carpio carpio*, *Cyprinus carpio haematopterus* y *Cyprinus carpio rubrofuscus*. Su historia se remonta a miles de años, siendo utilizada como fuente de alimentos desde la época de los romanos. Ha sido introducida en diferentes partes del mundo, gracias a su gran capacidad de adaptación (4).

7.2 Distribución geográfica

A lo largo de los años ha logrado esparcirse por diferentes continentes, incluyendo América del Norte, Australia, Nueva Zelanda y partes de Sudamérica como México, Chile, Argentina, Brasil, Ecuador, entre otros. Además, se encuentra establecida en lagos, ríos y embalses (5).

7.3 Clasificación taxonómica

Tabla 2. Clasificación taxonómica de la Carpa común (*Cyprinus carpio*)

Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Actinopterygii
Orden:	Cypriniformes
Familia:	Cyprinidae
Género:	<i>Cyprinus</i>
Especie:	<i>C. carpio</i>
Nombre común	<i>Carpa común</i>
Nombre científico	<i>Cyprinus carpio</i>

Nota: La tabla representa la taxonomía de la carpa común (*Cyprinus carpio*). Tomado de FishBase (27).

7.4 Anatomía

7.4.1. Anatomía interna

Constituye el sistema respiratorio compuesto por la faringe y cuatro pares de branquias, estructuras laminares especializadas para el intercambio gaseoso con el agua. La carpa común no posee pulmones, ya que la captación de oxígeno se realiza exclusivamente a través de las branquias, donde el oxígeno disuelto en el agua difunde hacia los capilares sanguíneos (8).

7.4.1.1. Sistema digestivo

El sistema digestivo de la carpa común está adaptado para procesar una dieta omnívora. La boca es protráctil y carece de dientes mandibulares; sin embargo, presenta dientes faríngeos ubicados en la parte posterior de la faringe, los cuales cumplen la función de triturar el alimento antes de su paso al esófago. La faringe y el esófago, este último es de estructura corta y musculosa, se encargan de conducir el alimento hacia el estómago (9).

7.4.1.1.1. Estómago e intestinos

En esta especie, el estómago está reducido o incluso ausente, lo que implica que la mayor parte de la digestión se lleva a cabo en el intestino. Este órgano es largo y enrollado, lo que favorece la descomposición y absorción eficiente de los nutrientes provenientes de una dieta rica en fibras vegetales. La longitud del intestino suele ser varias veces mayor que la longitud total del cuerpo del pez, característica común en especies omnívoras (29).

7.4.1.1.2. Órganos accesorios

Los órganos accesorios al sistema digestivo incluyen el hígado, la vesícula biliar, un páncreas de tipo difuso y glándulas intestinales, todas estas estructuras encargadas de la producción y liberación de enzimas digestivas que facilitan la descomposición química de los alimentos. Todo el tracto digestivo está recubierto por un epitelio mucoso, que protege contra partículas abrasivas y facilita el paso del alimento durante su procesamiento (9).

7.4.1. Anatomía externa

La anatomía externa de la carpa está dividida en tres regiones: la cabeza, contiene la boca terminal con dientes faríngeos, ojos sin párpados, narinas (órganos olfativos) y las barbillas. La boca no es en forma de ventosa, pero puede llegar a protruir ligeramente para succionar alimento del fondo. El tronco, abarca desde la parte posterior de la cabeza hasta el inicio del

pedúnculo caudal. Está conformado por las aletas dorsal, pectorales, pélvicas y anal. La aleta dorsal es larga y prominente. La cola o región caudal, desde el pedúnculo caudal hasta la aleta caudal, que es simétrica (homocerca) y le da potencia al nado (7).

7.4.2.1. Sistema tegumentario

El pez carpa posee un sistema tegumentario bien desarrollado y característico de los peces óseos, compuesto por piel cubierta de escamas cicloideas. Tiene escamas, dispuestas en hileras regulares a lo largo del cuerpo. La piel está compuesta por epidermis y dermis, y contiene células mucosas que secretan una sustancia protectora contra patógenos y facilita el desplazamiento en el agua. No posee espinas defensivas como los bagres, pero sí presenta un par de barbillas sensoriales alrededor de la boca, las cuales utiliza para detectar alimento en el fondo del agua (6).

7.4.2.2. Morfología

La carpa común presenta una morfología claramente adaptada a ambientes de aguas lentas y fondos blandos, lo que le permite alimentarse tanto en la columna de agua como directamente del sustrato. La cabeza es relativamente grande y posee una boca en posición sub-terminal, de tipo protráctil, lo cual es ideal para la succión de alimento desde el fondo. Los labios son carnosos y están acompañados por dos pares de barbillas sensoriales que cumplen una función importante en la detección de alimento. El cuerpo es fusiforme y se encuentra comprimido lateralmente, cubierto por escamas de tipo cicloide, grandes y visibles. Esta forma corporal robusta y alargada le permite ejecutar un nado sostenido, adecuado para sus hábitos alimenticios. Las aletas dorsales, caudal, pectorales, pélvicas y anal están bien desarrolladas. En particular, la aleta dorsal es larga y se extiende desde una posición posterior a la cabeza, con un primer radio espinoso que proporciona estabilidad. La aleta caudal es de tipo homocerca, permitiéndole generar impulsos potentes durante el desplazamiento. La musculatura está bien desarrollada, lo que facilita movimientos lentos pero continuos, ideales para la exploración del fondo en búsqueda de alimento. En cuanto al dimorfismo sexual, durante la época reproductiva, los machos desarrollan tubérculos nupciales en la cabeza y las aletas pectorales, mientras que las hembras suelen presentar un cuerpo más robusto y un abdomen notoriamente abultado (10).

7.4.2.3. Tamaño

El tamaño de la carpa común (*Cyprinus carpio*) varía según la edad, el entorno y el tipo de manejo implementado, ya sea silvestre, semi-intensivo o intensivo. En condiciones ambientales

normales, la longitud de un ejemplar adulto oscila entre los 25 y 60 centímetros. Sin embargo, en cultivos con condiciones óptimas, puede alcanzar tallas de hasta 90 centímetros o más, superando los 10 kilogramos de peso. En sistemas rústicos ubicados en zonas de altura, como los encontrados en la Sierra ecuatoriana, la talla media de un ejemplar adulto suele situarse entre 30 y 45 centímetros, con un peso promedio de entre 1 y 3 kilogramos. La tasa de crecimiento está determinada principalmente por factores como la temperatura del agua, la calidad y tipo de alimento, la densidad poblacional, así como las condiciones generales del hábitat. Durante la época reproductiva, las diferencias morfológicas entre machos y hembras se hacen más evidentes. Las hembras tienden a ser más robustas y presentan un abdomen más desarrollado, mientras que los machos se distinguen por la presencia de tubérculos nupciales en la cabeza y las aletas pectorales (11).

7.5 Alimentación

La alimentación es un componente esencial dentro del sistema de crianza de especies acuáticas como la carpa común (*Cyprinus carpio*), ya que garantiza su desarrollo fisiológico, crecimiento, reproducción y resistencia ante enfermedades. El comportamiento alimenticio de la carpa es omnívoro, lo que le permite adaptarse a diversas fuentes de alimento disponibles de forma natural. En condiciones de cautiverio, la carpa aprovecha alimentos naturales presentes en el medio como algas, detritu, insectos acuáticos y pequeños invertebrados que se desarrollan en el fondo de la piscina. Una alimentación natural, variada y controlada favorece el crecimiento saludable y el rendimiento productivo de la carpa en condiciones andinas (22).

7.5.1. Hábitos alimenticios

La carpa común (*Cyprinus carpio*) presenta hábitos alimenticios omnívoros y bentónicos. En condiciones naturales consume invertebrados, detritos orgánicos, algas, pequeños crustáceos, semillas y plantas acuáticas. Se alimenta mayormente en el fondo, removiendo el sedimento con la boca protráctil y utilizando sus barbillas para localizar el alimento. En sistemas de cultivo se adapta fácilmente a una dieta artificial compuesta por balanceado comercial, harinas vegetales y otros insumos disponibles a bajo costo. Su comportamiento alimenticio es activo principalmente durante las mañanas y al atardecer. En climas fríos su consumo disminuye debido a la reducción de la actividad metabólica. La carpa posee dientes faríngeos bien desarrollados que le permiten triturar y procesar eficientemente distintos tipos de alimento, lo

que contribuye a una buena conversión alimenticia y al rápido crecimiento bajo condiciones óptimas (13).

7.6 Enfermedades

Durante el proceso de adaptación a las condiciones climáticas, la salud de los individuos puede verse afectada debido a diferentes factores como la calidad del agua, el alimento o el entorno, provocando afecciones diversas etiologías como las enfermedades parasitarias, bacterianas o micóticas, las mismas que comprometen la salud de los ejemplares, especialmente en etapas juveniles. Las infecciones más frecuentes están causadas por bacterias Gram negativas, entre las que se destacan: *Aeromonas spp*, *Edwardsiella tarda*, *Plesiomonas shigelloides* (22).

Estas bacterias pueden provocar brotes de septicemia bacteriana, especialmente cuando hay estrés por manipulación, mala calidad del agua, hacinamiento o bruscos cambios de temperatura. En casos severos, la mortalidad puede superar el 50 % (23).

7.6.1. Bacterias

En los sistemas acuícolas se ha observado que la carpa puede verse afectada por bacterias patógenas propias de ambientes acuáticos, especialmente cuando hay agua estancada, acumulación de materia orgánica o exceso de densidad poblacional. Las más frecuentes son: *Vibrio spp.*: causante de la vibriosis, enfermedad bacteriana aguda que genera úlceras, pérdida de escamas y hemorragias cutáneas. *Flexibacter columnaris*: relacionada con la enfermedad del pedúnculo caudal, que produce necrosis y desgaste de aletas. *Flavobacterium spp.*: involucrado en la enfermedad bacteriana de las branquias, que interfiere con la respiración y puede llevar a asfixia (22).

7.7 Hábitat

La carpa común (*Cyprinus carpio*) es una especie de agua dulce que habita en cuerpos de agua lentos o estancados como lagos, lagunas, embalses, canales y estanques artificiales. Prefiere ambientes con fondos blandos, vegetación acuática abundante y aguas templadas. Se adapta con facilidad a condiciones variables, por lo que ha sido introducida exitosamente en diversos países. En la región andina del Ecuador, puede desarrollarse en altitudes de hasta 2.800 msnm., siempre que se mantenga una temperatura del agua entre 20 a 28 °C y exista buena oxigenación. Es comúnmente cultivada en piscinas, reservorios o lagunas, tanto en sistemas rústicos como

en acuicultura semi-intensiva. Se desarrolla mejor en aguas con pH neutro o ligeramente alcalino (6,5 a 8,5), con sedimentos blandos donde puede buscar alimento mediante succión, utilizando las barbillas sensoriales que posee alrededor de la boca (12).

7.7.1. Ecosistemas acuáticos

Los ecosistemas acuáticos donde habita la carpa común corresponden principalmente a cuerpos de agua dulce lénticos o de corriente lenta, como lagos, lagunas, embalses, estanques, canales y ríos de escasa velocidad. Estos ecosistemas se caracterizan por tener una elevada diversidad biológica, fondos lodosos ricos en nutrientes, presencia de vegetación sumergida y condiciones fisicoquímicas estables. En la región andina del Ecuador, esta especie se desarrolla adecuadamente en ecosistemas que cumplen sus requerimientos, donde aprovecha los recursos tróficos disponibles. Su presencia en estos ecosistemas puede alterar la composición del sustrato y de las especies vegetales, ya que, al remover el fondo durante la alimentación, incrementa la turbidez y favorece el reciclaje de nutrientes (14).

7.8 Reproducción

La carpa presenta una reproducción sexual externa, donde la ovulación y fecundación se dan fuera del cuerpo de la hembra, es un pez ovíparo. Generalmente depositan sus huevos en sustratos descubiertos, existen otros factores ambientales que se debe tener en cuenta para la producción de alevines como: la temperatura óptima del agua y oxigenación (2).

7.8.1. Ciclo reproductivo

El ciclo reproductivo de la carpa se da entre el final de la primavera y el comienzo del verano, debido a que en estas épocas el agua se vuelve más cálida, llegando a alcanzar valores de 18°C a 25°C. Ideal para estimular el desarrollo gonadal y el comportamiento reproductivo (15).

La madurez sexual de esta especie es tardía, debido a que alcanzan su madurez entre los 2 y 3 años, generalmente los machos alcanzan su madurez sexual a los 2 años mientras que las hembras la alcanzan a los 3 años. se ha podido observar que en condiciones de cultivo intensivo este periodo puede reducirse a 18 meses (16).

El dimorfismo sexual se hace más evidente en la época de reproducción: los machos desarrollan tubérculos nupciales (pequeñas protuberancias blancas) en la cabeza y las aletas pectorales, mientras que las hembras presentan un abdomen más abultado debido al desarrollo ovárico.

Durante el desove, el comportamiento reproductivo incluye seguimientos activos del macho hacia la hembra, saltos y choques corporales que estimulan la liberación de gametos. La hembra libera los huevos en zonas poco profundas, con vegetación acuática o materiales como mallas, raíces o piedras, mientras que el macho los fecunda de inmediato vertiendo esperma sobre ellos (24).

Este proceso ocurre generalmente en la madrugada o durante el amanecer, cuando las condiciones del agua son más estables y tranquilas. La fecundidad es alta, con una hembra capaz de liberar entre 100.000 y 300.000 huevos por kilogramo de peso corporal. Los huevos son pequeños (1.5 a 2 mm de diámetro), transparentes y adhesivos, lo que les permite fijarse fácilmente a sustratos. El tiempo de incubación depende directamente de la temperatura del agua: a 22–24 °C, la eclosión ocurre entre 3 y 5 días; a temperaturas más bajas, la incubación puede prolongarse hasta 8–10 días. Una vez que los huevos eclosionan, nacen larvas planctónicas que inicialmente dependen del saco vitelino para su nutrición. A los pocos días comienzan a nadar activamente y se alimentan de fitoplancton y pequeños organismos acuáticos. Estas larvas evolucionan a alevines, que en condiciones de cultivo pueden ser alimentados con dietas especiales o rotíferos y nauplios de artemia. Durante los primeros días de vida, la tasa de supervivencia es crítica y depende de factores como la calidad del agua, la disponibilidad de alimento y la ausencia de predadores (2).

7.9 Parámetros para la crianza de la carpa común

La carpa común, vive en aguas tranquilas, con bajo movimiento, pero con buena oxigenación y suficiente profundidad, se adapta a fondos con vegetación o lodo, donde puede remover el sustrato para alimentarse. Se caracteriza por tener una boca protráctil sin dientes en la mandíbula, pero con dientes faríngeos adaptados para triturar. Su alimentación es omnívora, basada en restos vegetales, insectos, fitoplancton, detritus y pequeños invertebrados del fondo (24).

7.9.1. Agua

El agua es el factor abiótico más importante, su composición influye directamente en el desarrollo fisiológico y la sobrevivencia de la carpa. La calidad del agua es esencial para lograr un cultivo exitoso. En el caso de Salache, la calidad debe mantenerse en parámetros aceptables,

especialmente en relación con el oxígeno disuelto, pH y temperatura. El agua debe ser clara o ligeramente turbia, con circulación lenta y sin contaminación de residuos orgánicos en exceso (22).

7.9.2. Oxígeno

La concentración de oxígeno óptima aceptable en el hábitat de la carpa debe mantenerse entre 5 a 8 mg/L de oxígeno disuelto, especialmente en horas de la mañana. En condiciones deficientes de oxígeno, el pez reduce su actividad, se presenta flotación superficial, boqueo constante y disminución en el consumo de alimento. En Salache al ser un lugar que está ubicado en las alturas, se recomienda mantener la aireación natural o artificial para asegurar la adaptación del pez en ambientes de altura (24).

7.9.3. Temperatura

Para el cultivo de la carpa común, la temperatura es un factor limitante. Controla el metabolismo, el apetito, la inmunidad y el crecimiento. El rango óptimo de temperatura para esta especie está entre 20 a 28 °C. Cambios bruscos en la temperatura pueden generar estrés, enfermedades y pérdida de apetito, lo que reduce su tasa de crecimiento, por lo que en sistemas artificiales hay que llevar un control óptimo de la misma (22).

7.9.4. Ph

Para el cultivo de la carpa, el pH ideal debe mantenerse entre 6.5 y 8.5, siendo este un rango neutro a ligeramente alcalino. Un pH estable favorece la actividad enzimática, el equilibrio osmótico y la eficiencia en la conversión alimenticia. Cuando el pH desciende por debajo de 6.0 o se eleva por encima de 8.5, se presentan comportamientos anormales como irritación branquial, aumento del moco y letargia. La estabilidad del pH depende de la calidad del agua, el fondo del estanque y el tipo de alimentación utilizada (22).

7.10 Características del Centro de Producción Salache

7.10.1. Temperatura

El clima en Salache es de tipo templado andino, con temperaturas medias anuales entre 13 °C y 18 °C. Las variaciones térmicas diarias pueden ser significativas, con mañanas frías y mediodías cálidos, especialmente entre junio y septiembre. Aunque la temperatura promedio

está por debajo del rango óptimo de crecimiento de la carpa (20–26 °C), la especie se ha adaptado exitosamente en esta zona, mostrando un desarrollo más lento, pero constante, especialmente cuando se cuenta con buena exposición solar o se emplean estructuras que retienen calor, como invernaderos acuáticos (17, 18).

7.10.2. Precipitación

La precipitación promedio anual en Salache oscila entre 500 y 1.000 mm, distribuida en dos estaciones:

- Temporada lluviosa: de octubre a mayo, con picos entre febrero y abril.
- Temporada seca: de junio a septiembre.

Esta distribución permite mantener niveles adecuados de recarga hídrica para sistemas de cultivo piscícola rústico. Sin embargo, durante la temporada seca, puede ser necesario implementar sistemas de almacenamiento o captación de agua para garantizar el nivel de las piscinas (19).

7.10.3. Humedad relativa

La humedad relativa en el Sector Salache se mantiene en promedio entre 60 % y 80 %, con valores más altos durante la época lluviosa. Esta humedad favorece la evaporación moderada del agua en los sistemas acuáticos y reduce el riesgo de deshidratación o estrés térmico en los peces. Además, esta condición favorece la estabilidad de la temperatura del agua en cuerpos poco profundos y contribuye al desarrollo de microorganismos y fitoplancton en sistemas semi-intensivos (20).

7.10.4. Viento

El viento en Salache es generalmente de intensidad baja a moderada, con mayor frecuencia durante la época seca, especialmente entre julio y septiembre. Las brisas andinas pueden tener efectos beneficiosos sobre la oxigenación superficial del agua, aunque en algunos casos también pueden provocar enfriamiento excesivo de las piscinas durante las noches. Por esta razón, es recomendable construir los estanques en zonas parcialmente protegidas del viento o utilizar

barreras vivas (como cultivos o cercas vegetales) para reducir la pérdida de calor y el riesgo de turbulencia superficial (21).

7.10.5. Hidrografía

Esta zona presenta una hidrografía andina característica, conformada por pequeños cursos de agua, sistemas de riego agrícola y reservorios artificiales que son fundamentales para el desarrollo de actividades productivas y de investigación (19).

El principal recurso hídrico que abastece al Centro es el sistema de riego proveniente de la acequia Latacunga–Salache, parte de una red de canales derivada del río Cutuchi y otros afluentes secundarios de la cuenca del río Patate. Este sistema provee agua durante gran parte del año, especialmente en la temporada lluviosa, y se complementa con el almacenamiento en reservorios o tanques artificiales dentro del centro. El agua es utilizada para riego, producción vegetal y actividades acuícolas, incluyendo el mantenimiento de estanques de cultivo de peces como la carpa común en condiciones controladas o semi-controladas (20).

7.11 Aspectos ecológicos

7.11.1. Contaminación

Uno de los riesgos ambientales en el área de Salache es la contaminación de los canales de riego, que puede comprometer la salud de los peces. Las descargas de aguas negras, el uso de fertilizantes y agroquímicos en cultivos cercanos, y la escorrentía agrícola pueden introducir en los estanques sustancias tóxicas, materia orgánica en exceso y microorganismos patógenos. Esta contaminación reduce el oxígeno disuelto, altera el pH y puede causar brotes de enfermedades (22).

7.12 Piscina

7.12.1. Selección del sitio

Al elegir un sitio para piscinas de cemento en acuicultura, se deben tener en cuenta ciertos principios. Estos principios aseguran que se consideren las condiciones físicas y químicas como la mejor opción para la adaptación y conservación de peces como la carpa (*Cyprinus carpio*) (7).

Para elegir una ubicación y un diseño adecuados del área de crianza, se deben considerar diferentes factores naturales como el clima, acceso al recurso hídrico, inclinación del terreno, así como la tecnología que se utilizará en las piscinas, los parámetros físico-químicos del agua, y el transporte de los ejemplares (24).

A la hora de elegir un sitio, hay algunos aspectos a considerar, aspectos estandarizados y un punto muy importante ideal para la construcción de piscinas de cemento, como:

- Verificación del acceso a una fuente de agua limpia, constante y sin contaminantes agrícolas o industriales.
- Evaluación de la temperatura promedio, que permita mantener condiciones dentro del rango de tolerancia de la especie.
- Revisión de los parámetros físico-químicos del agua como el pH, oxígeno disuelto y dureza, entre otros.
- Ubicación alejada de fuentes de pesticidas o residuos tóxicos que puedan afectar la salud de los peces.
- Protección perimetral de las piscinas para evitar el ingreso de animales depredadores o vectores de enfermedades (7).

7.12.2. Piscina de cemento

Es una infraestructura cerrada que permite movilizar y controlar cierta cantidad de agua para facilitar la adaptación de especies en cautiverio. Como ambiente artificial, la piscina de cemento satisface la función biológica de los peces y sus requerimientos del medio natural. En el caso de la carpa, el uso de piscinas de cemento en Salache permite mantener un manejo técnico adecuado por parte de los piscicultores, cumpliendo con las necesidades nutricionales de la especie y permitiendo un monitoreo más eficiente del estado sanitario de los peces (24).

Además, las piscinas favorecen el control de variables ambientales como la temperatura y la calidad del agua, evitando la propagación de enfermedades, acumulación de sedimentos o competencia con otras especies (7).

7.12.3. Parámetro de crianza de la Especie

La piscina de cemento debe tener suficiente espacio para acomodar a las especies acuáticas como la carpa (*Cyprinus carpio*). La superficie de estas piscinas oscila entre 1,50 m a 2 m de

ancho y su profundidad entre 80 cm a 1 m, dependiendo del sistema de cultivo utilizado y de la etapa de crecimiento del pez (24).

La forma y la estructura de las piscinas pueden ser variables, adaptándose a las condiciones topográficas del lugar. Generalmente están construidas en cemento reforzado para facilitar su mantenimiento. En algunos casos, se emplean materiales adicionales como mallas, tubos de PVC y sistemas de drenaje que aseguran un manejo eficiente de crianza. Estas condiciones garantizan un entorno favorable para la crianza en cautiverio de la carpa común, permitiendo su adaptación y desarrollo en ambientes artificiales dentro del Centro de Producción Salache, asegurando así una producción técnica, controlada y sostenible (25).

8. HIPÓTESIS

H1: Las carpas sí pueden adaptarse, a las condiciones ambientales del Centro de producción Salache.

H0: Las carpas no pueden adaptarse a las condiciones ambientales del Centro de producción Salache.

9. METODOLOGÍA

9.1. Ubicación

El presente proyecto se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Campus Salache específicamente en el Centro de Producción Salache, ubicado en el barrio Comuna Salache Angamarca del cantón Latacunga en la provincia de Cotopaxi.



Figura 1. Ubicación geográfica del proyecto

9.1.1. Ubicación geográfica

Latitud: 0°59'54.3"S

Longitud: 78°37'25.9"W

Altitud: 2732 m.s.n.m.

9.1.2. Datos meteorológicos

Temperatura: 10 °C–12 °C

Precipitación: 1 500–1 700 mm al año

Horas de luz/día: ~12 horas todos los meses

Viento: Sureste - Noreste

Nubosidad: 4.9/8.

9.2. Recursos y materiales

9.2.1. Recursos

- Tesista
- Registros
- Instrumentos
- Cámara

- Laptop

9.2.2. Materiales de campo

- Piscina artificial o estanque de cultivo
- Sistema de entrada y salida de agua
- Redes de captura (atarraya o red manual)
- Baldes y recipientes plásticos
- Tanques de manejo temporal de peces
- Balanza digital para pesaje en campo
- Cinta métrica para medición de longitud
- Calibrador o cinta métrica para medir ancho
- Mangueras y válvulas de control de agua
- Alimento balanceado para carpas
- Botas
- Overol
- Termómetro digital
- Oxímetro
- Kits reactivos

9.2.3. Recursos de oficina

- Laptop
- Programa Microsoft Excel para registro biométrico
- Cuadernos de campo
- Hojas de registro biométrico
- Calculadora
- Impresora
- Esferos
- Material de papelería
- Software para análisis de datos
- Cámara fotográfica o celular para evidencia técnica

9.2.4. Materiales de laboratorio

- Termómetro digital (temperatura del agua)
- Medidor de pH
- Oxímetro (oxígeno disuelto)
- Kit para análisis de agua
- Frascos para toma de muestras

9.3. MÉTODO

9.3.1. Factores en estudio

Análisis de calidad del agua, Niveles de pH, niveles de temperatura, niveles de oxígeno, niveles de amonio, niveles de nitritos del agua, adaptación de los ejemplares, medidas morfométricas longitud, ancho y peso.

9.3.2. Análisis de la información

Esta investigación se la realizó mediante estadística descriptiva y análisis de software estadístico.

Desviación estándar

%= porcentaje

Promedios

\bar{X} = Media aritmética

Shapiro- Wilk

9.4. METODOLOGÍA

Se realizó una investigación bibliográfica, con el fin de conocer las características de los animales evaluados. Una vez identificada la especie, se realizaron análisis de agua para saber en qué condiciones estaba la misma, los resultados arrojaron que el agua de la Universidad Técnica de Cotopaxi estaba dentro de los parámetros que requieren los animales para subsistir.

La obtención de los ejemplares se dio en la provincia del Tena, del cual se las transporto en tinas cuadrangulares plásticas con tapa y aireado con oxígeno portátil, al llegar a la Universidad se descargó a los peces en tinas que contenían agua del estanque del Centro de producción Salache con el fin de aclimatarlas a su nuevo ambiente.

Continuamos con la respectiva medición y pesaje de cada pez, se inició con un total de 59 carpas de diferentes tamaños, pesos y sexo. Se midió las variables pH, temperatura, oxígeno, peso, longitud y ancho, para evaluar la adaptación de los peces. El pesaje y medición de los peces se realizó cada mes, las mediciones de los parámetros fisicoquímicos se realizaron cada semana.

9.4.1. Información primaria

Se realizo una investigación previa que permitió determinar las variables e indicadores que se relacionan con los objetivos. Facilitando la estructuración de mecanismos para la obtención de datos durante la investigación.

9.4.2. Información secundaria

Se recopilo información bibliográfica científica de diferentes autores y de investigaciones similares realizadas, con el fin de sustentar la investigación mediante fundamentación científica.

9.4.3. Sondeo

Se realizo un análisis del estado general de los peces, adicional se realizó un análisis inicial de los parámetros físico-químicos del agua, lo que nos permitió establecer las variables a estudiar durante la investigación.

9.4.4. Muestra

Utilizamos muestreo probabilístico aleatorio simple ya que analizamos dos grupos pequeños de una población, donde todos los animales tienen las mismas condiciones y probabilidades, se empleó 59 ejemplares de diferentes tamaños y sexo.

9.4.5. Variables evaluadas

9.4.5.1. Variables independientes

- ❖ Temperatura
- ❖ PH
- ❖ Oxígeno disuelto
- ❖ Amonio
- ❖ Nitritos

9.4.5.2. Variables dependientes

- ❖ Peso
- ❖ Longitud
- ❖ Ancho

9.4.6. Registros

Se llevaron registros para documentar los pesos, longitudes y anchos mensuales, también se llevaron registros de los parámetros físico químicos del agua para llevar un control del mismo.

9.5. METODOLOGIA DE CAMPO

La investigación se ejecutó en una piscina de 5,75m de largo x 2,38m de ancho x 94 cm de profundidad. Se emplearon 60 ejemplares de carpa de diferentes pesos, tamaño y sexo, antes de sembrarlos en la piscina fueron colocados en una tina plástica circular, con el fin de aclimatarlas a su nuevo ambiente y registrar los pesos, longitudes y anchos iniciales de cada pez. El procedimiento se llevó a cabo de forma manual, aplicando técnicas de sujeción apropiadas para evitar el estrés. Terminado el proceso de obtención de datos, se sembró los 60 ejemplares en la piscina del centro de producción Salache. Su alimentación se basó en balanceado (Acuario-TR trucha), el cual contiene un porcentaje de 40% de proteína, los alimentamos dos veces al día con una ración de 1kg en la mañana y la tarde.

La toma de datos biométricos se realizó cada mes durante todo el desarrollo de la investigación, para este procedimiento primero se comenzó con el vaciado de la piscina, para hacer más fácil la captura de los ejemplares, con la ayuda de una atarraya los sacamos de la piscina y los colocamos en una tina circular con agua. Comenzamos con el pesaje, en un balde mediano

añadimos agua y colocamos el balde sobre la balanza gramera, taramos la balanza, comenzando así con el pesaje, este procedimiento se dio de forma individual y manual sujetando con una mano la cabeza y con la otra la cola del pez, una vez sujetado lo trasladamos hacia la balanza y colocamos dentro del balde, obteniendo el peso en gramos. Luego comenzamos con la medición de la longitud y ancho, para ello repetimos el mismo proceso de sujeción y extraemos el pez del balde, lo trasladamos hacia una superficie sólida y lo colocamos encima de la misma, continuando con el proceso ponemos una mano encima de la cabeza y otra en el pedúnculo caudal, con la ayuda de otra persona procedemos a medir con la cinta métrica, para obtener la longitud medimos desde la curvatura de la cola hasta la boca mientras que para obtener el ancho medimos desde la aleta dorsal hasta la aleta pélvica, obteniendo la longitud y ancho en centímetros. Este proceso se repitió en todos los ejemplares cada mes. Para evaluar la ganancia de peso de los ejemplares se empleó la siguiente formula:

$$\mathbf{GP= PF - PI}$$

GP: Ganancia de peso

PF: Peso final

PI: Peso inicial

Los análisis fisicoquímicos del agua, se realizaron cada semana durante todo el desarrollo de la investigación, con la ayuda de instrumentos digitales y kit reactivos. Los parámetros evaluados fueron temperatura, pH, oxígeno disuelto, alcalinidad y nitritos. La temperatura del agua se midió utilizando un termómetro digital. El instrumento se introdujo aproximadamente entre 20 y 30 cm bajo la superficie del agua, evitando el contacto con las paredes y el fondo de la piscina. Se espero hasta que la lectura se estabilice y se registró el valor en grados centígrados (°C). Las mediciones se realizaron de manera periódica, preferiblemente en horas similares, de tres horarios con el fin de mantener consistencia en los resultados. El pH del agua se midió mediante tiras reactivas periódicamente, en tres horarios. Se tomo una muestra de agua de la piscina en un recipiente limpio y se introdujo la tira, esperamos 30 segundos, comparamos el color obtenido con la escala proporcionada por el fabricante. La concentración de oxígeno disuelto se midió con un oxímetro digital, para este proceso se realizaron 4 tomas de 4 puntos diferentes de la piscina, para obtener un escaneo completo de la piscina. El sensor se sumergió en el agua, una vez sumergido esperamos a que el valor se estabilice y registramos los resultados en

miligramos por litro (mg/L). Estas mediciones se realizaron periódicamente, en tres horarios. Los nitritos se midieron mediante tiras reactivas. Para ello, se tomó una muestra de agua, se introdujo la tira y se esperó el tiempo indicado para que se produzca la reacción química. El resultado se obtuvo comparando el color desarrollado con la escala del fabricante y se registró en mg/L, lo que permitió evaluar la calidad del agua y el estado del sistema.

9.6. Diseño experimental

Esta investigación se la realizó de forma observacional y analítica en el centro de producción Salache, con el fin de determinar si hubo o no hubo adaptación. Donde se evaluó el impacto de las condiciones fisicoquímicas del agua sobre la especie adaptada.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Temperatura

Tabla 3. Promedio temperaturas, pesos, longitud y ancho

Mes	Temperatura °C	Peso (gr)	Longitud (cm)	Ancho (cm)
Febrero	18,2	476	25,4	7,8
Marzo	19,7	485	25,5	8,05
Abril	19,5	490	25,57	7,9
Mayo	20,5	483	26,4	9,1
Junio	17,6	470	27,07	9,7
Julio	20,1	509	27,9	10,3

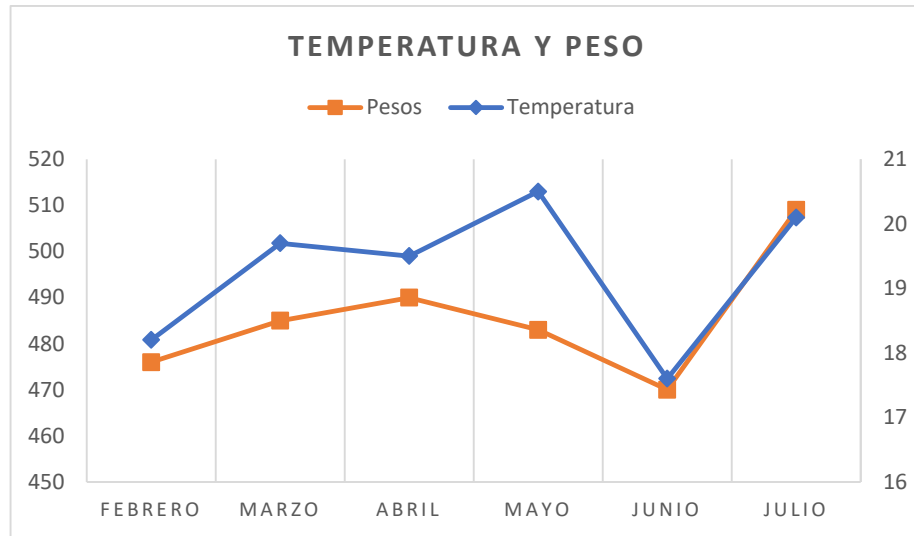


Figura 2. Comparación de pesos y temperatura febrero a julio

En la figura 1, podemos observar que las temperaturas se mantuvieron en rangos óptimos para la adaptación de carpas, manteniendo un promedio general de 19,6. También se puede apreciar que en temperaturas más cálidas el promedio de los pesos va incrementando, ya que las temperaturas se mantienen en condiciones óptimas, sin embargo, en el mes de junio se dio una disminución de la temperatura. Esta disminución puede provocar una ligera reducción en la actividad metabólica de las carpas, lo que suele reflejarse en menor consumo de alimento y crecimiento más lento durante ese periodo. Sin embargo, al no descender por debajo del límite crítico, no representa un riesgo significativo para la supervivencia.

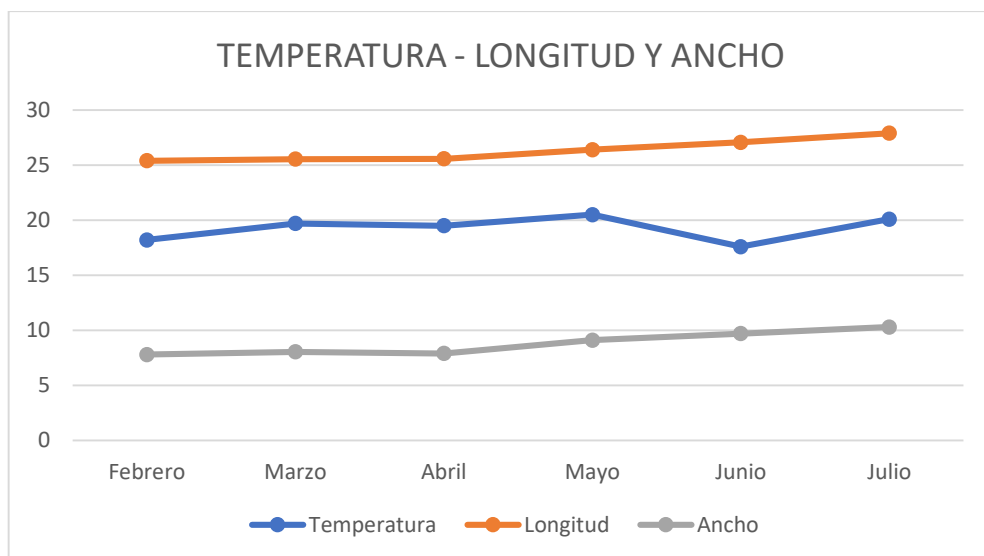


Figura 3. Comparación de temperaturas – longitud y ancho

En la figura 2, podemos observar que las temperaturas tienen ciertas variaciones, llegando a tener una disminución durante un mes específico, en este caso junio, sin embargo la diferencia radica en que el impacto de la temperatura no es igual, ya que la longitud y ancho no disminuyen cuando se exponen a las variaciones de temperatura que existen, más bien mantienen un crecimiento constante, a diferencia de los pesos que sí reflejaron una disminución cuando los peces se exponen a las variaciones de temperatura. Por lo que se puede determinar que el factor temperatura no influye mucho sobre estas dos variables. En general, el análisis demuestra que la piscina del Centro de Producción mantiene condiciones térmicas favorables y relativamente constantes, lo cual evidencia una buena adaptación ambiental de la especie y un manejo adecuado del cultivo. La variación registrada es normal en sistemas semi-naturales y no presenta cambios bruscos que puedan generar estrés térmico en las carpas.

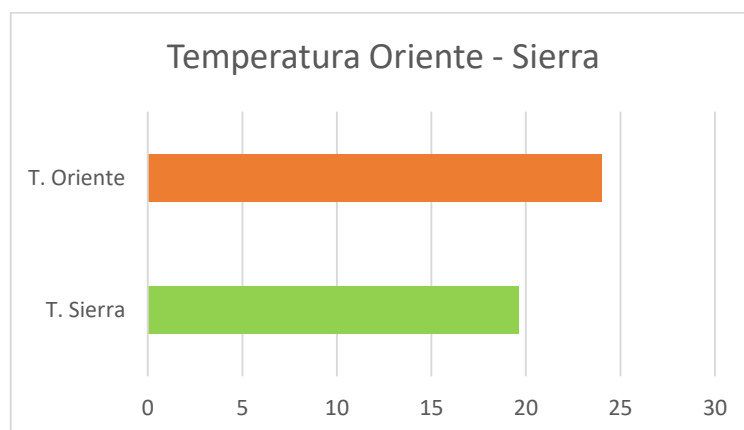


Figura 4. Comparación de temperatura promedio de Salache con temperatura promedio de Oriente.

Al comparar la temperatura promedio registrada en el Centro de Producción Salache, con la temperatura promedio del Oriente ecuatoriano donde también se cultivan carpas, aproximadamente 24 °C, se evidencia una diferencia térmica cercana a los 4-5 °C. Esta variación es importante desde el punto de vista biológico, ya que la temperatura del agua influye directamente en el metabolismo, la alimentación y la velocidad de crecimiento de la carpa común. La diferencia térmica entre ambas zonas influye principalmente en la velocidad de crecimiento y condicionamiento fisiológico de la carpa: en el Oriente el crecimiento es más acelerado, mientras que en Salache el desarrollo es más gradual pero estable, demostrando la capacidad adaptativa de la especie a distintas condiciones ambientales.

10.2.Ph del agua

Tabla 4. pH del agua

Mes	PH	Peso (gr)	Longitud (cm)	Ancho (cm)
Febrero	7,8	476	25,4	7,8
Marzo	7,6	485	25,5	8,05
Abril	7,8	490	25,57	7,9
Mayo	7,6	483	26,4	9,1
Junio	8,4	470	27,07	9,7
Julio	7,6	509	27,9	10,3

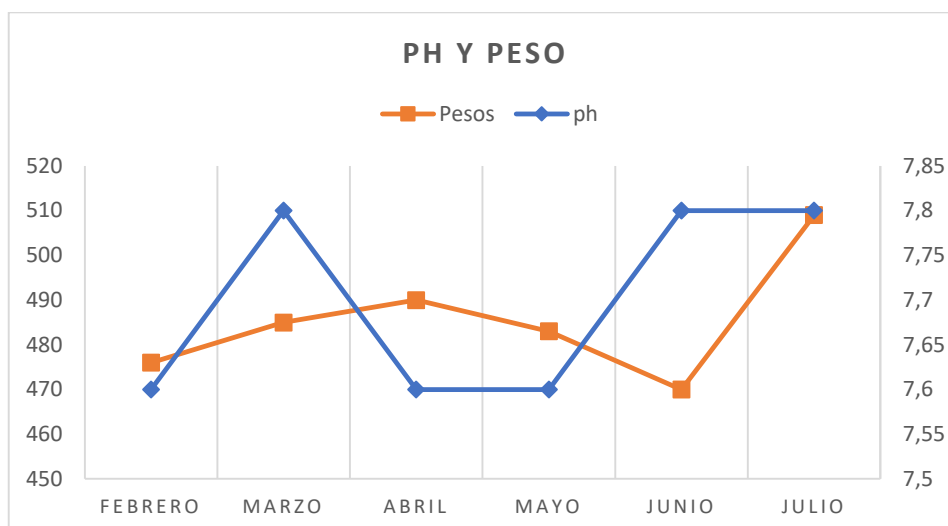


Figura 5. Comparación de pH con peso

En la figura 4, se puede observar que los niveles de pH se mantienen entre 7.6 a 8.4, estos valores reflejan un ambiente ligeramente alcalino, adecuado para la actividad metabólica, la digestión del alimento y el buen funcionamiento de las branquias. El pH promedio registrado de 7,8 se encuentra dentro del rango óptimo, lo que indica que el agua de la piscina del Centro de Producción Salache presenta condiciones favorables para la adaptación, crecimiento y supervivencia de la carpa. Además, un pH estable alrededor de 7,8 contribuye a reducir el estrés en los peces y a minimizar la toxicidad del amonio. Como resultado, los peces presentan mejor crecimiento, mayor consumo de alimento y menor nivel de estrés fisiológico.

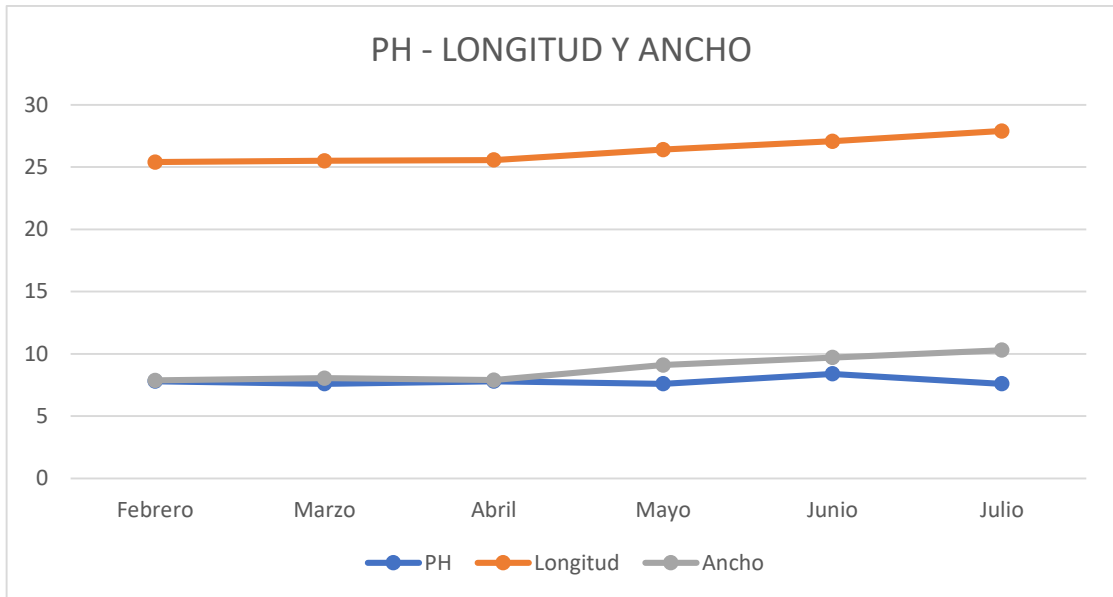


Figura 6. Comparación de pH con longitud y ancho de febrero a julio

En la figura 5, se puede apreciar que el pH se mantiene en un rango óptimo, es decir en un ambiente alcalino. Al mantenerse en un pH alcalino permite que los animales mantengan un crecimiento constante, esto debido a que la especie normalmente vive en aguas alcalinas. Precisamente es lo que se evidencia en la figura 5 las longitudes y anchos se mantienen en un constante crecimiento, lo que nos indica que hubo una buena respuesta por parte de los animales a las condiciones de pH.

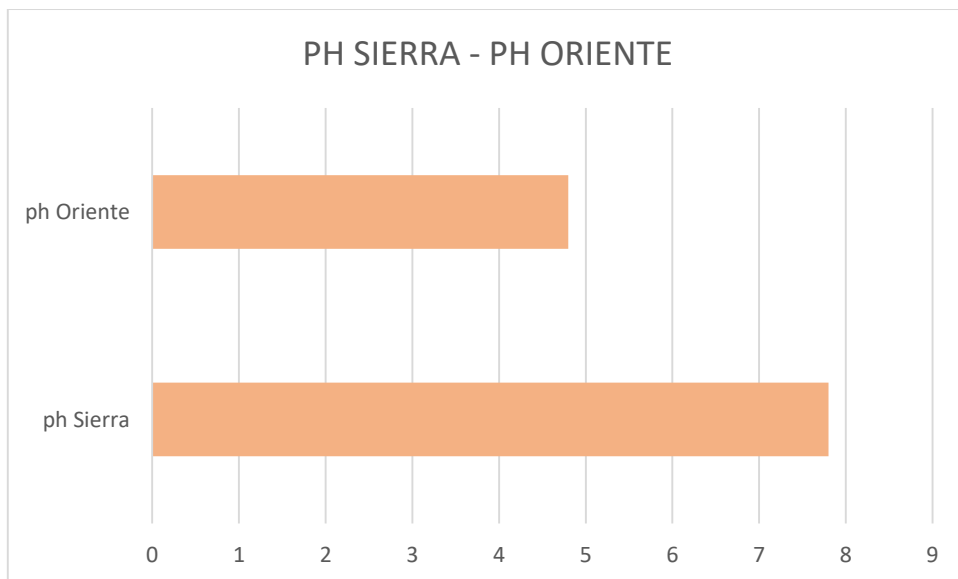


Figura 7. Comparación de pH sierra y pH oriente

El análisis del potencial de hidrógeno (pH) evidencia una diferencia significativa entre las condiciones del Centro de Producción Salache, ubicado en la región Sierra, donde se registra un promedio de 7,8 y las condiciones del Oriente ecuatoriano, donde el pH del agua puede alcanzar valores cercanos a 4,8. Esta variación representa un cambio importante en la acidez del agua, pasando de un ambiente ácido a uno considerablemente neutro, lo cual influye directamente en el desarrollo fisiológico de la carpa común. En conclusión, mientras que las condiciones de pH en la Sierra favorecen un crecimiento más estable y eficiente, las condiciones ácidas del Oriente pueden representar un factor limitante para el desarrollo óptimo de la carpa, requiriendo mayores estrategias de manejo para mantener un adecuado condicionamiento y desempeño productivo de la especie.

Tabla 5. Resumen estadístico

Estadístico	Valor
Número de datos (n)	6
Media	7.8
Suma de cuadrados	0.3
Desviación estándar (muestral)	0.245
Desviación estándar (poblacional)	0.224
Valor mínimo	7.6
Valor máximo	8.4
Rango	0.8

El comportamiento del pH del agua en el Centro de Producción Salache, durante el período comprendido entre febrero y julio, presentó un valor promedio de 7.8 ± 0.25 (DE). El valor mínimo registrado fue de 7.6 y el máximo de 8,4, con un rango total de variación de 0.7 unidades. Estos resultados evidencian que el medio acuático mantuvo una condición ligeramente alcalina a lo largo del período evaluado.

La desviación estándar obtenida (0.245) indica una baja dispersión de los datos respecto a la media, lo que sugiere estabilidad en las condiciones físico-químicas del agua. La limitada

variabilidad observada es un indicador positivo desde el punto de vista productivo, ya que fluctuaciones abruptas de pH pueden generar estrés fisiológico en los peces, afectar la disponibilidad de nutrientes y alterar los procesos metabólicos.

Desde una perspectiva zootécnica, los valores registrados se encuentran dentro del rango óptimo reportado para el cultivo de carpa común (6.5–8.5), lo que favorece el adecuado funcionamiento branquial, la eficiencia en la conversión alimenticia y el crecimiento somático. Además, un pH estable contribuye a mantener el equilibrio iónico del medio y reduce el riesgo de toxicidad por compuestos nitrogenados como el amoníaco.

En consecuencia, los resultados obtenidos indican que el pH del agua durante el período de estudio no representó un factor limitante para la adaptación de la carpa en el Centro de Producción Salache, constituyendo una condición ambiental adecuada para su desarrollo productivo.

10.3.Oxígeno Disuelto

Tabla 6. Oxígeno disuelto

Mes	Oxígeno disuelto	Peso (gr)	Longitud (cm)	Ancho (cm)
Febrero	6,5	476	25,4	7,8
Marzo	6,4	485	25,5	8,05
Abril	6	490	25,57	7,9
Mayo	6,3	483	26,4	9,1
Junio	6,2	470	27,07	9,7
Julio	6,4	509	27,9	10,3

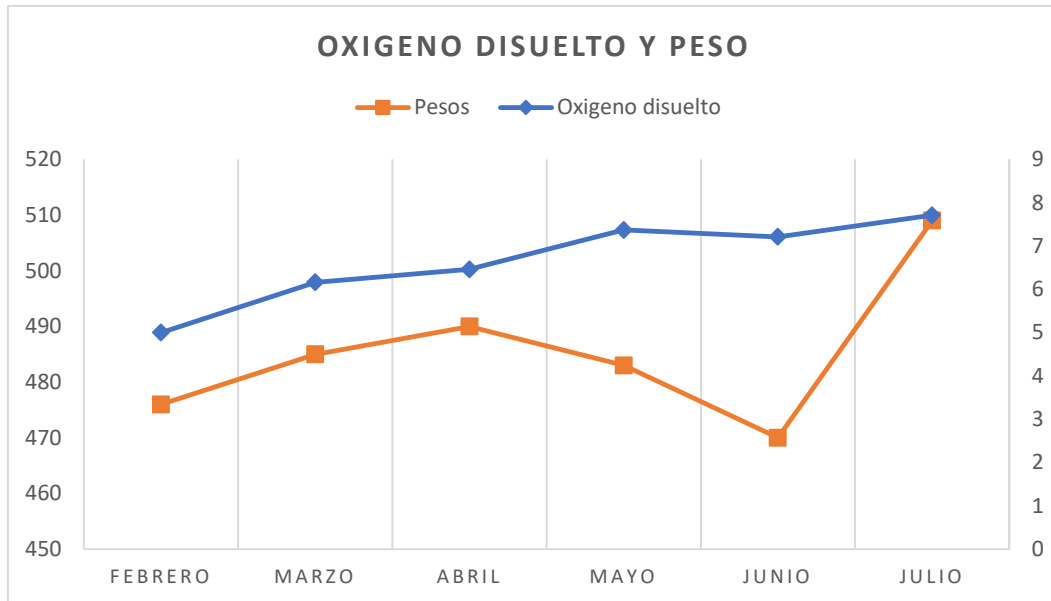


Figura 8. Comparación de oxígeno disuelto y pesos de febrero a julio

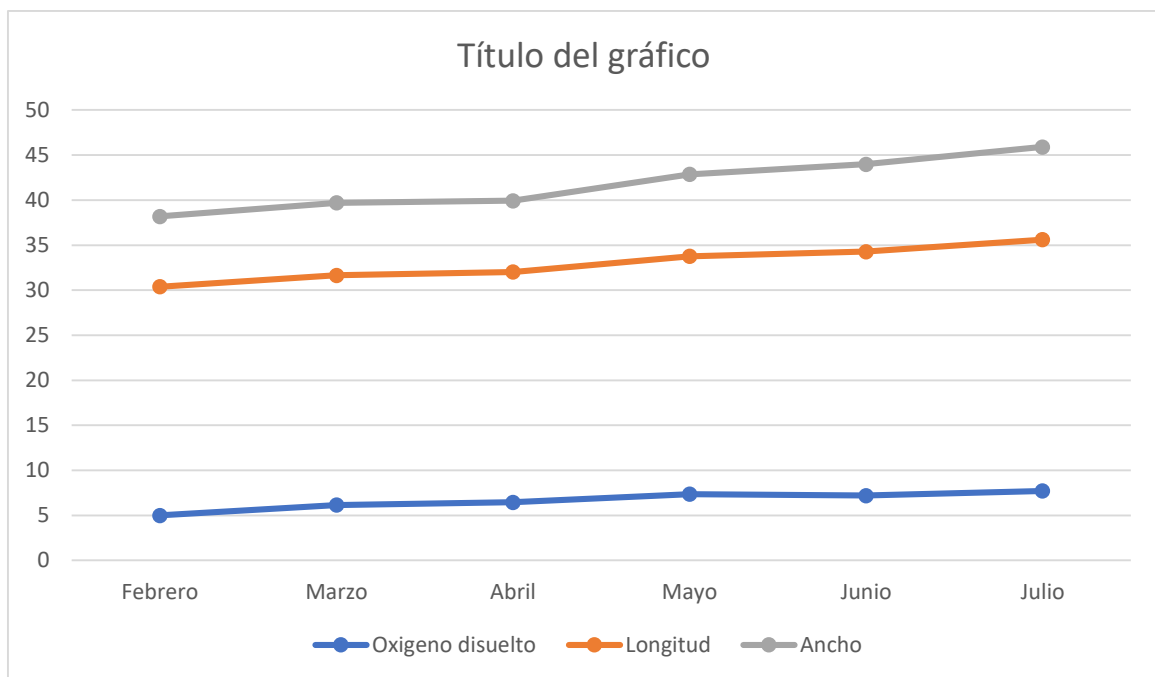


Figura 9. Comparación de oxígeno disuelto y longitud ancho de febrero a julio

El oxígeno disuelto es uno de los parámetros más importantes en acuicultura, ya que de él depende directamente la respiración, el metabolismo y la supervivencia de los peces. El valor promedio obtenido de 6,3 mg/L, se encuentra dentro del rango óptimo, lo que indica que la piscina del Centro de Producción Salache presenta condiciones adecuadas para la respiración, alimentación y crecimiento de la carpa. Al comparar los valores obtenidos tanto de oxígeno disuelto como de los valores biométricos nos permite comprobar que este nivel favorece un

buen consumo de alimento, ya que los animales se mantuvieron en constante crecimiento, debido a que al haber una concentración de oxígeno óptima se reduce el estrés y disminuye el riesgo de mortalidades. Además, un oxígeno disuelto adecuado permite una mejor descomposición de materia orgánica y contribuye al equilibrio biológico del estanque.

Tabla 7. Resumen estadístico

Estadístico	Valor
Número de datos (n)	6
Media	6.3
Suma de cuadrados	0.16
Desviación estándar (muestral)	0.179
Desviación estándar (poblacional)	0.163
Valor mínimo	6
Valor máximo	6.5
Rango	0.5

El oxígeno disuelto registrado en el Centro de Producción Salache durante el período comprendido entre febrero y julio presentó un valor promedio de 6.30 ± 0.18 mg/L (DE), con un valor mínimo de 6.0 mg/L y un máximo de 6.5 mg/L. El rango de variación fue de 0.5 mg/L, evidenciando estabilidad en la concentración de oxígeno en el sistema de cultivo.

La desviación estándar obtenida (0.179) indica una baja variabilidad de los datos respecto a la media, lo que sugiere condiciones ambientales relativamente constantes durante el período evaluado. Desde el punto de vista productivo, los valores registrados se encuentran dentro del rango óptimo recomendado para el cultivo de carapa común, el cual debe mantenerse por encima de 5 mg/L para garantizar adecuados procesos respiratorios y metabólicos. Concentraciones superiores a 6 mg/L, como las observadas en el presente estudio, favorecen la eficiencia alimenticia y reducen el riesgo de mortalidad por hipoxia.

En consecuencia, el oxígeno disuelto no constituyó un factor limitante para la adaptación y desarrollo de la carpa en el Centro de Producción Salache durante el período evaluado.

Tabla 8. Comparación Salache con Oriente

Parámetro	Centro Salache	Oriente ecuatoriano	Diferencia observada	Posible causa
Peso promedio (g)	485 g	1445 g	Mayor peso en Oriente	Temperaturas más altas favorecen metabolismo y crecimiento más rápido; el pH ácido puede ser compensado por el calor ambiental
Longitud promedio (cm)	20 – 45 cm	57 -62 cm	Mayor longitud en Oriente	Temperaturas cercanas a 24 °C estimulan crecimiento longitudinal acelerado
Ancho promedio (cm)	10 - 20 cm	42 - 43 cm	Mayor ancho en Oriente	Mayor actividad metabólica y consumo alimenticio en aguas más cálidas
Temperatura del agua (°C)	19 – 21 °C	24 °C	Oriente presenta mayor temperatura	El aumento térmico acelera digestión, alimentación y desarrollo corporal
pH del agua	7.4 (neutro)	4.8 (ácido)	Agua más ácida en Oriente	Aunque es ácido, la especie logra adaptarse; en Salache el pH es más estable, pero con menor estímulo metabólico
Oxígeno disuelto (mg/L)	6.3 mg/L	Variable	Mejor retención de oxígeno en Salache	El agua fría mantiene más oxígeno, pero reduce la velocidad de crecimiento

10.4. Análisis de datos biométrico

10.4.1. Peso

El análisis estadístico del peso de las carpas adultas se realizó considerando los valores promedio registrados durante el periodo de evaluación: 476,72 g, 485,18 g, 490,83 g, 483,54 g, 470,86 g y 509, 52 g. Al aplicar el concepto de moda, que corresponde al valor que más se repite dentro de un conjunto de datos, se observa que ninguno de los pesos presenta repetición. Por lo tanto, el conjunto de datos se clasifica como amodal, es decir, no posee una moda definida.

La ausencia de moda indica que el crecimiento de las carpas no se concentró en un único valor predominante, sino que presentó un incremento progresivo y continuo a lo largo del tiempo. Este comportamiento es característico de sistemas productivos donde existe un desarrollo

biológico constante, evidenciando que los peces fueron aumentando su peso de manera gradual sin estancamientos prolongados en un mismo rango de masa corporal.

Desde el punto de vista productivo, un conjunto amodal puede interpretarse como un indicador positivo, ya que refleja uniformidad en el crecimiento y una adecuada respuesta de los peces a las condiciones de manejo, alimentación y calidad del agua. En lugar de mantenerse en un peso frecuente o repetitivo, los individuos mostraron una tendencia ascendente, lo que demuestra adaptación al sistema de cultivo y eficiencia en la ganancia de biomasa.

En conclusión, el análisis mediante la moda confirma que el crecimiento de las carpas adultas en el Centro de Producción Salache fue progresivo y sostenido, sin concentraciones de peso repetidas, lo cual evidencia un desarrollo continuo y condiciones ambientales relativamente estables durante el periodo de estudio.

Tabla 9. Resumen estadístico

Estadístico	Valor
Número de datos (n)	6
Media (g)	485.8
Desviación estándar (muestral)	82.99 g
Desviación estándar (poblacional)	75.77 g
Valor mínimo	30.33 g
Valor máximo	2618.33 g
Rango	2588 g

El peso promedio de los ejemplares adultos de carpa fue de 485.8 ± 82.99 g (DE), con un peso mínimo de 30.33 g y un máximo de 2618.33 g. El rango de variación fue de 2588 g, lo que indica una diferencia moderada entre individuos.

La desviación estándar obtenida (82.99 g) refleja una dispersión relativamente baja en relación con la media, evidenciando homogeneidad en el crecimiento de los peces evaluados. Esta uniformidad es un indicador positivo desde el punto de vista productivo, ya que sugiere un manejo alimenticio adecuado y condiciones ambientales favorables durante el período de engorde.

En términos productivos, la consistencia en los pesos finales permite optimizar procesos de cosecha, comercialización y planificación productiva, además de evidenciar una adecuada adaptación de la especie a las condiciones del Centro de Producción Salache.

10.5. Longitud de Carpas (cm)

La longitud total de los peces, medida en centímetros (cm), es un parámetro biométrico fundamental para evaluar el crecimiento lineal y el desarrollo corporal de la carpa común. Este indicador permite conocer la evolución del tamaño de los peces a lo largo del tiempo y compararla con los rangos esperados para cada etapa de desarrollo: alevines, juveniles y adultos. La medición de la longitud, junto con el peso, permite calcular índices de condición corporal, que reflejan la relación entre masa y tamaño, proporcionando información sobre la salud, bienestar y adaptación de los peces al sistema de cultivo.

Medir la longitud es especialmente importante porque ayuda a detectar diferencias de crecimiento entre individuos, identificar problemas de uniformidad dentro de la población y evaluar la eficiencia de la alimentación y el manejo aplicado. Asimismo, la longitud es un parámetro clave para planificar la densidad de siembra, el manejo de los espacios de la piscina y la proyección de la biomasa total del sistema, aspectos fundamentales para el éxito productivo.

En resumen, la medición de la longitud en centímetros proporciona información objetiva y confiable sobre el desarrollo de los peces, complementa los datos del peso y el ancho corporal, y permite tomar decisiones técnicas orientadas a optimizar el crecimiento y la salud de la población de carpas en el Centro de Producción Salache.

10.5.1. Análisis estadísticos

El análisis estadístico de la longitud de las carpas se realizó considerando los promedios registrados durante el periodo de evaluación: 25.40 cm, 25.55 cm, 25.57 cm, 26.44 cm, 27.07 cm y 27.90 cm. Al aplicar el concepto de moda, entendido como el valor que más se repite dentro de un conjunto de datos, se determina que ninguno de los valores presenta repetición. Por esta razón, el conjunto se clasifica como amodal, es decir, no existe una longitud predominante durante el periodo de estudio.

La ausencia de moda refleja que el crecimiento longitudinal de las carpas fue continuo y progresivo, sin mantenerse durante varios periodos en una misma medida corporal. Este comportamiento indica que los peces experimentaron un desarrollo constante, aumentando su

tamaño de forma gradual conforme avanzó el tiempo de cultivo. La ligera disminución observada entre algunos meses puede atribuirse a variaciones naturales del muestreo o diferencias individuales entre los ejemplares evaluados.

Desde el punto de vista biológico y productivo, un comportamiento amodal es positivo, ya que evidencia que no hubo estancamiento en el crecimiento y que las condiciones del sistema permitieron una elongación corporal sostenida. La longitud es un indicador directo del desarrollo estructural del pez, por lo que su incremento progresivo confirma una adecuada adaptación al ambiente y una correcta disponibilidad de alimento y oxígeno.

En conclusión, el análisis de la moda en la longitud demuestra que el crecimiento de las carpas fue dinámico y constante, sin concentrarse en un valor específico, lo cual respalda la existencia de un proceso de desarrollo saludable dentro del sistema de producción evaluado.

Tabla 10. Resumen estadístico

Estadístico	Valor
Número de datos (n)	6
Media	22.12 cm
Suma de cuadrados	233.09
Desviación estándar (muestral)	6.83 cm
Desviación estándar (poblacional)	6.23 cm
Valor mínimo	10 cm
Valor máximo	41.09 cm
Rango	14.89 cm

La longitud promedio de los ejemplares de carpa común fue de 22.12 ± 6.83 cm (DE), registrándose un valor mínimo de 10 cm y un máximo de 41.09 cm. El rango observado fue de 14.89 cm, lo que indica variabilidad moderada en el tamaño de los individuos evaluados.

La desviación estándar obtenida (6.83 cm) evidencia dispersión en las longitudes, lo cual puede estar asociado a diferencias individuales en crecimiento, jerarquización alimenticia o factores ambientales durante el período de desarrollo. Sin embargo, la variabilidad se mantiene dentro de parámetros aceptables para sistemas de producción semi-intensivos.

Desde el punto de vista productivo, la longitud alcanzada por los ejemplares es consistente con el peso promedio registrado, lo que sugiere un crecimiento proporcional y adecuado desarrollo somático. Estos resultados indican una correcta adaptación de la especie a las condiciones ambientales y de manejo del Centro de Producción Salache.

10.6. Ancho

El ancho promedio de los ejemplares fue de 7.67 ± 6.83 cm (DE), con un valor mínimo de 4 cm y un máximo de 17.58 cm. El rango de variación fue de 14.89 cm, evidenciando una dispersión moderada entre individuos.

La desviación estándar obtenida indica variabilidad en el desarrollo morfométrico del lote evaluado. Esta variación puede estar asociada a diferencias individuales en crecimiento, competencia por alimento o factores ambientales durante el ciclo productivo. No obstante, los valores se mantienen dentro de parámetros aceptables para sistemas de producción controlados. Desde el punto de vista productivo, la consistencia entre las medidas morfométricas sugiere un crecimiento proporcional y una adecuada adaptación de la especie a las condiciones del Centro de Producción Salache.

Tabla 11. Estadística descriptiva del ancho

Estadístico	Valor
Número de datos (n)	6
Media	7.67 cm
Desviación estándar (muestral)	6.83 cm
Desviación estándar (poblacional)	6.23 cm
Valor mínimo	4 cm
Valor máximo	17.58 cm
Rango	13.58 cm

10.7. Costos de producción

10.7.1. Evaluación costos

Tabla 12. Tabla de costos de producción

Descripción	Cantidad
Costos fijos	173.91
Costos variables	331.8
Costo por pez	8.57
Costo por kg	1.04

Según los datos analizados, obtuvimos un total entre costos fijos y variables de 505.71, donde los costos variables representan un valor superior, lo que implica que hubo mayor gasto allí. El costo por kg nos permite estimar el valor en el que se debe vender el kg para obtener ganancias, gracias a este dato podemos valorar el kg de pescado en 1,6. Lo que nos demuestra que si hay rentabilidad.

Tabla 13. Comparación costos de producción Salache y Oriente

Detalle	Centro Salache	Oriente
Costos Variables	331.8	412.87
Costos Fijos	173.91	120
Total	505.71	532.87

El análisis comparativo de los costos de producción entre el Centro de Producción Salache y el sistema de cultivo ubicado en la región Oriente evidencia una ligera diferencia en la estructura de costos. En el Centro de Producción Salache, los costos variables alcanzaron un valor de 331.8, mientras que los costos fijos fueron de 173.91, generando un costo total de producción de 505.71. En contraste, en el sistema evaluado en la región Oriente los costos variables fueron considerablemente mayores, alcanzando 412.87, mientras que los costos fijos fueron de 120, con un costo total de 532.87. Estos resultados indican que el sistema de producción en Salache presenta un menor costo total en comparación con el sistema productivo del Oriente.

Una de las principales razones que explican esta diferencia se relaciona con la capacidad y manejo de las piscinas de cultivo. En el Centro de Producción Salache, las piscinas presentan una capacidad que permite optimizar el manejo de los recursos disponibles, reduciendo el

consumo de insumos, facilitando las actividades de manejo y mantenimiento. Esta optimización contribuye a disminuir los costos variables asociados principalmente a la alimentación, manejo del cultivo y mantenimiento del sistema.

Por otro lado, en el sistema del Oriente, los costos variables son considerablemente más altos, lo cual puede atribuirse a una mayor inversión en insumos productivos, especialmente en alimentación, transporte y manejo del sistema productivo. Asimismo, factores logísticos propios de la región, como el acceso a insumos, transporte y disponibilidad de recursos, pueden incrementar los costos operativos en comparación con sistemas productivos ubicados en zonas con mayor facilidad de acceso.

En este contexto, el sistema de producción del Centro de Producción Salache demuestra ser económicamente más eficiente en términos de costos totales de producción. Esta eficiencia puede representar una ventaja importante para el desarrollo de sistemas de cultivo sostenibles, ya que permite mantener una producción adecuada con una menor inversión económica, favoreciendo la viabilidad del proyecto productivo.

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

11.1. Impacto Social

Este proyecto genera un efecto social favorable al contribuir al desarrollo de las habilidades productivas de la comunidad asociada con el Centro de Producción Salache, promoviendo opciones sostenibles para la generación de ingresos. La producción de carpa estimula el crecimiento de actividades económicas locales, permitiendo diversificar las fuentes de empleo y mejorar la situación económica de los involucrados, especialmente pequeños agricultores, estudiantes y familias de la zona.

Además, el proyecto promueve la transmisión de conocimientos técnicos en áreas como acuicultura, manejo adecuado de los recursos naturales y control en los procesos de producción. La adopción de prácticas estandarizadas y modelos de gestión ayuda a fortalecer las competencias laborales, aumentando las posibilidades de participación en empleos formales. Este aspecto educativo tiene un impacto social significativo, ya que empodera a los participantes y eleva el nivel de especialización en la producción.

Desde la perspectiva de la alimentación, el proyecto contribuye a la seguridad alimentaria en la comunidad al facilitar el acceso a una fuente de proteínas altamente nutritivas a precios asequibles. La producción de carpa apoya una dieta más equilibrada entre la población,

beneficiando particularmente a los grupos más vulnerables. Así, el proyecto no solo busca logros económicos, sino también mejorar la calidad de vida y el bienestar social.

Finalmente, este proyecto refuerza el tejido social al promover la colaboración entre instituciones, la comunidad y los actores productivos. La organización de actividades productivas fomenta la responsabilidad compartida, la asociatividad y el sentido de pertenencia, aspectos fundamentales para un desarrollo local sostenible. En conjunto, estos efectos establecen al proyecto como una iniciativa de gran relevancia social, focalizada en el avance económico, educativo y alimentario de la comunidad.

11.2. Impactos Económicos

El proyecto de producción y adaptación de carpa genera un impacto económico positivo al impulsar una actividad productiva sostenible que contribuye al dinamismo de la economía local. La implementación de piscinas artificiales y el manejo técnico de la producción permiten transformar recursos naturales en bienes con valor comercial, favoreciendo la creación de una cadena productiva que involucra proveedores, productores y comercializadores.

Uno de los principales impactos económicos se refleja en la generación de ingresos derivados de la comercialización de carpas. Esta actividad permite cubrir costos operativos, recuperar la inversión inicial y obtener márgenes de rentabilidad que fortalecen la viabilidad financiera del proyecto. Además, la estabilidad en la producción facilita una planificación económica más eficiente, reduciendo la incertidumbre y mejorando la toma de decisiones.

El proyecto también contribuye a la creación de empleo directo e indirecto, tanto en las etapas de construcción y adecuación de las piscinas, como en las fases de alimentación, control, cosecha y comercialización. Esto favorece el incremento del poder adquisitivo de las personas involucradas, dinamizando el consumo local y fortaleciendo otros sectores económicos relacionados.

Adicionalmente, la evaluación de costos de producción permite optimizar el uso de insumos, disminuir pérdidas y mejorar la productividad, lo cual se traduce en una mayor eficiencia económica. Al establecer un control sobre costos fijos y variables, el proyecto facilita el cálculo del punto de equilibrio y la proyección de utilidades, consolidándose como una alternativa económicamente viable que promueve el desarrollo productivo y la sostenibilidad financiera en el mediano y largo plazo.

11.3. Impacto Técnico

El esfuerzo para producir y adaptar instalaciones acuáticas tiene un impacto técnico relevante, dado que fomenta el uso de enfoques científicos y metodologías estandarizadas en el manejo de la acuicultura. Al controlar variables biométricas como el peso, la longitud y el ancho en las fases de alevines, juveniles y peces adultos, se refuerza el seguimiento del desarrollo, lo que permite analizar el rendimiento en la producción de peces y tomar decisiones técnicas adecuadas para mejorar la alimentación, la densidad de cultivo y el ambiente de crianza.

Desde una perspectiva técnica, la creación de estanques artificiales bien diseñados apoya el control del entorno de producción, abarcando elementos como la temperatura, la cantidad de oxígeno disuelto, la calidad del agua y la bioseguridad. Esto minimiza riesgos sanitarios, reduce la tasa de mortalidad y aumenta la efectividad del sistema productivo, elevando el nivel tecnológico del proyecto en comparación con métodos tradicionales menos regulados.

Además, el registro metódico de información biométrica y productiva ayuda a construir una base de datos confiable que simplifica el análisis de resultados, la estandarización de los procesos y la mejora constante. Este enfoque técnico posibilita la comparación de periodos, la identificación de discrepancias, la rectificación de errores y la proyección de resultados, fortaleciendo la planificación y gestión del sistema de cultivo.

Por último, el proyecto promueve el desarrollo de habilidades técnicas en el manejo acuático, estimulando el aprendizaje en áreas tales como la nutrición, la salud, el control del crecimiento y la gestión de los costos de producción. Esto no solo eleva el rendimiento del proyecto actual, sino que también establece bases técnicas robustas para su reproducción y expansión, ayudando a potenciar el sector acuícola local.

12. CONCLUSIONES

- El monitoreo de las condiciones físico-químicas del agua permitió determinar que parámetros como la temperatura, Ph y oxígeno disuelto influyen directamente en el crecimiento, supervivencia y comportamiento de la carpa común.
- El seguimiento de los parámetros biométricos evidenció un crecimiento progresivo en peso y longitud, confirmando que las carpas se adaptaron favorablemente al sistema de cultivo. La medición constante permitió identificar tendencias de crecimiento, detectar disminuciones temporales y evaluar la eficiencia de la alimentación y el manejo. Estos resultados reflejan que la biometría es una herramienta fundamental, ya que proporciona información objetiva para ajustar raciones, densidades de siembra y tiempos de cosecha, contribuyendo a mejorar el rendimiento productivo.
- La evaluación de los costos de producción permitió identificar los principales costos fijos y variables del proyecto, así como establecer un punto de equilibrio que orienta la sostenibilidad económica del cultivo. Este análisis evidenció que la producción de carpa puede ser técnicamente viable y económicamente factible si se optimiza el uso de insumos, se reduce la mortalidad y se mejora la planificación.

13. RECOMENDACIONES

- Se recomienda implementar un programa permanente de monitoreo de la calidad del agua, realizando mediciones siempre a la misma hora y con instrumentos calibrados, para asegurar datos confiables. Además, es importante establecer registros diarios y mensuales que permitan detectar variaciones tempranas en parámetros críticos como oxígeno disuelto, pH y temperatura, con el fin de aplicar correctivos oportunos, como recambios parciales de agua, aireación o ajustes en la carga de peces, evitando pérdidas productivas.
- Se sugiere clasificar por etapas a los ejemplares ya que así se podrá determinar mejor las tasas de crecimiento y conversión alimenticia. Esto permitirá mejorar el manejo alimenticio, lo que permitirá optimizar las raciones, mejorar la uniformidad del lote y programar adecuadamente los tiempos de engorde y cosecha.
- En el ámbito económico, se recomienda llevar un registro detallado de todos los costos fijos y variables, actualizándolos periódicamente para evaluar la rentabilidad real del proyecto. Además, es importante elaborar proyecciones de producción y ventas que faciliten la toma de decisiones financieras. Se sugiere también analizar alternativas para

reducir costos (optimización del alimento, control sanitario, uso eficiente de recursos) y buscar estrategias de comercialización que incrementen los ingresos, garantizando la sostenibilidad y escalabilidad del sistema productivo.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Alberca W. Factibilidad para la producción de pez carpa común (*Cyprinus Carpio*) en el distrito de Montero - Perú [Internet]. Universidad Nacional de Loja. 2014 [citado el 20 de julio de 2025]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a96c91cc-0b55-4ea0-a8f2-b5a3841e0344/content>
2. Carpa común • *Cyprinus carpio* • Ficha de pez [Internet]. Fishipedia. 2014 [citado el 20 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.fishipedia.es/pez/cyprinus-carpio>
3. Vista de Análisis de los factores que influyen en el crecimiento de la Carpa común (*Cyprinus carpio*) en condiciones ornamentales, provincia Murillo, ciudad de La Paz, Bolivia [Internet]. Umsa.bo. [citado el 20 de julio de 2025]. Disponible en: <https://agrovet.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/108/100>
4. Lenguas M, García J. Introducción a la taxonomía [Internet]. Repositorio UNLP. 2024.[citado el 16 de julio de 2025]. Disponible en: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/177190/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Soricetti M. Biología e impacto de una nueva especie invasora en Patagonia Argentina: la carpa común (*Cyprinus carpio*) en el río Negro. [citado el 18 de julio de 2025]; Disponible en: https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/143525/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. Taxonómica 1-Posición. Carpa común (*Cyprinus carpio*) [Internet]. Lifemedwetrivers.eu. [citado el 18 de julio de 2025]. Disponible en: http://www.lifemedwetrivers.eu/sites/default/files/documentos/58_cyprinus_carpio.pdf
7. CULTIVO DE CARPA Y OTROS PECES EN ESTANQUES [Internet] MAGP.com.ar [citado el 17 de julio de 2025]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_peces/piscicultura/167-Cultivo_de_Carpas_y_otros.pdf
8. Ecological Risk Screening Summary. Common Carp (*Cyprinus carpio*) [Internet]. Fws.gov. [citado el 18 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.fws.gov/sites/default/files/documents/Ecological-Risk-Screening-Summary-Common-Carp.pdf>

9. Q. QA, Sh. AM, J. SJ, A. QN, Kh. MD, Kh. SS. Ecological features of *Cyprinus carpio* (Family: Cyprinidae) in the Aidar-Arnasay system of lakes (Uzbekistan, Jizzakh-Navoi) [Internet]. Ekb.eg. [citado el 18 de julio de 2025]. Disponible en: https://ejabf.journals.ekb.eg/article_320152_1206cab8d9e0bf965b3e516844cc3450.pdf
10. Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES). Manual Cultivo de Carpa [Internet] rnia.produce.gob.pe [citado 18 de julio de 2025]. Disponible en: <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2019/10/Manual-de-cultivo-de-carpa.pdf>
11. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *Cyprinus carpio*. Memoria Técnica Justificativa [Internet]. MITECO.gob.es [citado 18 de julio de 2025]. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/mtjcyprinuscarpio_tcm30-523161.pdf
12. Rahman MM. Role of common carp (*Cyprinus carpio*) in aquaculture production systems [Internet] researchgate.net [citado 18 de julio de 2025]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/277969822_Role_of_common_carp_Cyprinus_carpio_in_aquaculture_production_systems.pdf
13. Fernández GE, Navarrete Salgado NA. Crecimiento y producción de carpa común (*Cyprinus carpio*) durante la época de sequía y lluvias en un bordo del Estado de México, México [Internet] izt.uam.mx [citado 18 de julio de 2025]. Disponible en: <https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/article/view/721>
14. Puma KA. Carpa común: biología [Internet] scribd.com [citado 18 de julio de 2025]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/426004548/ggf>
15. Zoomalia.es. [citado el 20 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.zoomalia.es/blog/article/reproducci%C3%B3n-carpa-estanque.html>
16. Pesaje peces [Internet]. Google Docs. [citado el 20 de julio de 2025]. Disponible en: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/12KBrTWdWIjpJqkjZi8NiRrE6SPbWoVdZmUrNdxvVX2E/edit?gid=0>
17. Tiempo en Latacunga [Internet]. Meteored.com.ec | Meteored. [citado el 20 de julio de 2025]. Disponible en: https://www.meteored.com.ec/tiempo-en_Latacunga-America+Sur-Ecuador-Cotopaxi--1-20225.html

18. Super User. COTOPAXI: Página 7 [Internet]. Embassyecuador.eu. [citado el 20 de julio de 2025]. Disponible en: <http://www.embassyecuador.eu/site/index.php/es/ecu-geografia/geo-tierra?showall=&start=6>
19. Carrera DS. RECURSOS HÍDRICOS Y USO AGRÍCOLA GEOLOCALIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL CANTÓN LATACUNGA-PROVINCIA DE COTOPAXI 2015 [Internet] Edu.ec. [citado el 20 de julio de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0718a24e-f5ef-4720-968d-3ed56471a3d7/content>
20. Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Latacunga [Internet]. meteoblue. [citado el 21 de julio de 2025]. Disponible en: https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/latacunga_ecuador_3654870
21. Previsiones del viento y el tiempo Latacunga [Internet]. Windfinder.com. [citado el 21 de julio de 2025]. Disponible en: https://es.windfinder.com/forecast/latacunga_cotopaxi_ecuado
22. Váradi L. Cyprinus carpio (common carp). CABI Compendium [Internet]. 2022;CABI Compendium. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1079/cabicompendium.17522>
23. Wocarp. Enfermedades más Comunes en las Carpas - Wild Premium® [Internet]. Wild Premium®. Wild Premium; 2024 [citado el 21 de julio de 2025]. Disponible en: <https://wocarp.com/enfermedades-mas-comunes-en-las-carpas/?srsltid=AfmBOorNVqd6gbOMzvWPYwNrCFJK1nJs-dGRngha6fFBvZ7vSkCGtkTp>
24. de Capacitación y Transferencia Tecnológica G de AU. CULTIVO DE CARPA [Internet]. Gob.pe. [citado el 21 de julio de 2025]. Disponible en: <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2019/10/Manual-de-cultivo-de-carpa.pdf>
25. da Des G. CULTIVO DE CARPA [Internet]. Gob.mx. [citado el 21 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.cofemersimir.gob.mx/expediente/21218/mir/43366/anexo/4058836>
26. No title [Internet]. Google.com. [citado el 21 de julio de 2025]. Disponible en: <https://earth.google.com/web/search/0%c2%b059%2754.3%22S+78%c2%b037%2725.9%22W/@-0.9984167,-78.6238611,2731.90499993a,845.53997885d,35y,0h,0t,0r/data=CmIaNBIuGcD3SJQ>

H8--

[IchvG1ftp1PAKhowwrA1OSc1NC4zIIMgNzjCsDM3JzI1LjkiVxgCIAEiJgokCVK
CXD-4ZzNAEVCCXD-
4ZzPAGZHcpnrux0hAIQTIRLubcUnAQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP
wEQAA](#)

27. Cyprinus carpio summary page [Internet]. FishBase. [citado el 21 de julio de 2025].
Disponible en: <https://www.fishbase.se/summary/cyprinus-carpio.html>
28. Informe de la FAO: La producción pesquera y acuícola mundial alcanza un nivel sin precedentes [Internet]. Newsroom. Available from:
<https://www.fao.org/newsroom/detail/fao-report-global-fisheries-and-aquaculture-production-reaches-a-new-record-high/es>
29. TRejos R. Carpa (1) [Internet]. Scribd. 2026 [cited 2026 Feb 10]. Available from:
<https://es.scribd.com/document/666368995/Carpa-1>