



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS
CARRERA DE ECONOMÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

**EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE TRUCHA Y TILAPIA DE LA ASOCIACIÓN
COCHAPAMBA EN LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Economista

Línea de investigación: Desarrollo comunitario

AUTOR:

Anderson Stalin Solano Pozo

DIRECTOR:

Eco. Wilma Matilde Guerrero Villegas, PhD

Ibarra, 2026



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004597587		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Solano Pozo Anderson Stalin		
DIRECCIÓN:	Imbabura, Ibarra, barrio la Quinta del Olivo		
EMAIL:	assolanop@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0999149854

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Evaluación socioeconómica y ambiental de la producción y comercialización de trucha y tilapia de la Asociación COCHAPAMBA en la parroquia de Ambuquí.
AUTOR (ES):	Anderson Stalin Solano Pozo
FECHA: DD/MM/AAAA	30/01/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Economista
DIRECTOR:	Eco. Wilma Matilde Guerrero Villegas, PhD
ASESOR:	Msc. Karina Maricela Jaramillo Mediavilla

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 30 días del mes de enero de 2026

EL AUTOR:

(Firma)



Anderson Stalin
Solano Pozo



Nombre: Solano Pozo Anderson Stalin

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 26 de enero de 2026

Certifica

En calidad de Directora del Trabajo de Grado presentado por el egresad **SOLANO POZO ANDERSON STALIN** para la obtención del título de **ECONOMISTA** con el tema **“EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE TRUCHA Y TILAPIA DE LA ASOCIACIÓN COCHAPAMBA EN LA PARROQUIA DE AMBUQUÍ”**, considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a publicación y evaluación por parte del tribunal examinador que se le designe.



Firmado electrónicamente por:
**WILMA MATILDE
GUERRERO VILLEGAS**
Validar únicamente con FirmaEC

Econ. Wilma Matilde Guerrero Villegas, PhD
Directora del Trabajo de Integración Curricular

Dedicatoria

Dedico este logro, con profundo amor, a mis padres Arturo y Cecilia, por darme la vida, por no rendirse conmigo a pesar de las dificultades y por acompañarme hasta culminar esta etapa. Este triunfo es el fruto de su esfuerzo constante y de cada sacrificio realizado.

A Maricela, porque más que una hermana has sido mi amiga fiel, mi guía, mi consejera y, en muchas ocasiones, una madre para mí. Tu apoyo, tu paciencia y tu amor han sido un pilar fundamental durante todo este proceso. A ustedes les debo el más grande ejemplo de lucha, fortaleza y perseverancia que hoy guía mi vida.

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por sostenerme y darme fuerzas en cada momento de esta etapa de mi vida, porque sin su guía y su luz, nada de esto habría sido posible.

Expreso mi sincero agradecimiento al Téc. Néstor Castro por su acompañamiento, orientación y confianza durante el desarrollo de este estudio, así como por permitirme llevar a cabo mi investigación. Su apoyo fue fundamental para lograr culminar este proceso.

A mis amigas Juliana, Glenis y Evelyn, gracias por su compañía constante, por cada palabra de aliento y por estar presentes incluso en los momentos más difíciles. Este logro también es de ustedes.

Gracias a mi pareja y compañera de vida, Majerly, por su amor, su tiempo y su inagotable paciencia. Por caminar a mi lado, sostenerme cuando lo necesité y creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A la memoria de José Luis, quien, aunque no estuvo presente físicamente, siempre se hizo sentir en los momentos de tristeza y dificultad. Tu recuerdo vive en mis pensamientos y en mi corazón, y tu presencia fue una fuente de fortaleza en cada paso de este camino.

Finalmente, expreso mi profundo agradecimiento a mis tutoras de tesis, Econ. Wilma Guerrero y Econ. Karina Jaramillo por compartir generosamente sus conocimientos, brindarme su guía, paciencia y confianza durante la realización de este trabajo de grado.

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo evaluar los impactos socioeconómicos y ambientales de la actividad de producción y comercialización de trucha y tilapia de la asociación COCHAPAMBA en la parroquia de Ambuquí, durante el periodo 2010-2024, con el fin de diagnosticar la situación de las comunidades antes de la aplicación de prácticas acuícolas, logrando determinar los impactos socioeconómicos y ambientales de la actividad de producción y comercialización de trucha y tilapia. Este estudio se realizó en un momento específico mediante la aplicación de encuestas, destacando los aspectos socioeconómicos, ambientales y los sistemas de producción y comercialización de la asociación COCHAPAMBA.

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, acoplando herramientas cuantitativas y cualitativas, permitiendo una comprensión sobre aspectos socioeconómicos y ambientales de la producción y venta de trucha y tilapia. El instrumento de recolección de datos fue una encuesta que se aplicó a los 24 productores de la asociación, diseñada para recopilar datos concretos y cuantificables relacionados con los elementos económicos de la producción y comercialización de trucha y tilapia, tales como costos, ingresos, volumen de producción y vías de distribución. Los resultados mostraron que la acuicultura en el sector de Ambuquí tuvo un impacto positivo en la economía y la sociedad, el proyecto en este sector fomentó el desarrollo de competencias de la población local, aumentó los ingresos y fortaleció el sector productivo. En conclusión, la creación de esta asociación es uno de los proyectos que tienen un gran impacto en sectores rurales y que se acoplan a las condiciones ambientales de diferentes lugares, siendo una actividad que ayuda a mejorar la calidad de vida de las familias en la parroquia de Ambuquí.

Palabras clave: Acuicultura, ingresos, **situación** ambiental, sistemas de producción, impactos socioeconómicos, sectores rurales, calidad de vida.

Abstract

The objective of this research is to evaluate the socioeconomic and environmental impacts of the trout and tilapia production and marketing activities of the COCHAPAMBA association in the parish of Ambuquí during the period 2010-2024, in order to diagnose the situation of the communities before the application of aquaculture practices, thereby determining the socioeconomic and environmental impacts of trout and tilapia production and marketing. This study was conducted at a specific time through the application of surveys, highlighting the socioeconomic and environmental aspects and the production and marketing systems of the COCHAPAMBA association.

The research was developed using a mixed approach, combining quantitative and qualitative tools, allowing for an understanding of the socioeconomic and environmental aspects of trout and tilapia production and sales. The data collection instrument was a survey administered to the association's 24 producers, designed to collect specific and quantifiable data related to the economic elements of trout and tilapia production and marketing, such as costs, income, production volume, and distribution channels. The results showed that aquaculture in the Ambuquí sector had a positive impact on the economy and society. The project in this sector promoted the development of skills among the local population, increased income, and strengthened the productive sector. In conclusion, the creation of this association is one of the projects that has a major impact on rural sectors and is adapted to the environmental conditions of different locations, helping to improve the quality of life of families in the parish of Ambuquí.

Keywords: Aquaculture, income, environmental situation, production systems, socioeconomic impacts, rural sectors, quality of life.

INDICE

Introducción.....	12
Antecedentes.....	12
Situación actual	13
Situación prospectiva.....	15
Formulación de la pregunta de investigación	16
Objetivos.....	16
Objetivo general:	16
Objetivos específicos:.....	17
Justificación.....	17
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	19
1.1 Economía de los recursos naturales y producción acuícola	19
1.1.1 Fundamentos de la acuicultura como actividad productiva sostenible.....	21
1.1.2 Rol de la piscicultura en economías rurales	22
1.2 Producción y comercialización de la trucha y tilapia	24
1.2.1 Ciclos de producción de la trucha y tilapia.....	26
1.2.2 Costos de producción: infraestructura, alimentación, sanidad	27
1.2.3 Estudios de casos similares en Ecuador y Latinoamérica	29
1.3 Evaluación socioeconómica en entornos rurales	30
1.3.1 Evaluación de impacto económico en las familias y la comunidad	32
1.3.2 Método de análisis costo-beneficio y análisis multicriterio	33
1.4 Evaluación ambiental de la actividad piscícola.....	34

1.4.1 Indicadores de impacto ambiental	36
1.4.2 Normativa ambiental vigente en Ecuador y prácticas sostenibles.....	37
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	42
2.1. Tipo de investigación	42
2.2. Alcance de la investigación	43
2.3. Población de análisis	43
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	44
2.5. Análisis de datos.....	45
2.5.1. Consistencia del instrumento de recolección de datos	45
2.7. Matriz de Operacionalización de variables	47
CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	50
3.1. Área de estudio	50
3.2. Diagnóstico de la situación inicial de los socios antes de la actividad acuícola	54
3.3. Análisis del sistema de producción y comercialización de trucha y tilapia	60
3.4. Cuantificación de los impactos socioeconómicos y ambientales	68
CONCLUSIONES.....	74
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Marco Empírico.....	39
Tabla 2.	Productores de trucha y tilapia por comunidad	43
Tabla 3	Valor del coeficiente Alfa de Cronbach	46
Tabla 4	Matriz de operacionalización.	47
Tabla 5.	Relación entre la actividad acuícola, la edad y el género	54
Tabla 6.	Relación entre la actividad acuícola, el género y el nivel educativo	55
Tabla 7.	Relación entre los ingresos mensuales antes del inicio del proyecto y la actividad económica que se dedicaban antes del proyecto.....	57
Tabla 8	Relación entre los ingresos mensuales antes del inicio del proyecto y la calidad de vida antes del proyecto.	58
Tabla 9	Relación entre la calidad del agua antes del proyecto y la actividad económica antes del proyecto	59
Tabla 10.	Estadísticos descriptivos del sistema de producción y comercialización de trucha.	62
Tabla 11.	Estadísticos descriptivos del sistema de producción y comercialización de tilapia.....	63
Tabla 12.	Promedio de ingresos obtenidos según actividad acuícola.....	65
Tabla 13.	ANOVA entre ingresos obtenidos y actividad acuícola.....	66
Tabla 14	Rangos de análisis.	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa de área de estudio	51
Figura 2.	Ingresos y costos mensuales de la producción y comercialización de trucha y tilapia (dólares).....	68
Figura 3.	Evaluación radial de impactos antes y después del proyecto acuícola	70
Figura 4.	Porcentajes de residuos generados en los años 2010 y 2014	71

Introducción

Antecedentes

La acuicultura se ha establecido como uno de los sectores productivos que han tenido un incremento significativo a nivel mundial en las últimas décadas, siendo una de las actividades que ha ido creciendo potencialmente a nivel mundial tanto en su producción como en su consumo (Mora & Uyaguari, 2004). Según la FAO (2014), la producción de actividades acuícolas alcanzó un récord histórico de 90,4 millones de toneladas a escala mundial en el 2012, con 66,6 millones de toneladas de pescado producidas para el consumo a nivel mundial.

En los mercados internacionales las especies que han tenido mayor aceptación por los consumidores son la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y la tilapia (*Oreochromis spp.*) que son dos especies que se destacan por su capacidad de adaptación a diversas condiciones ambientales, rápido crecimiento y potencia comercial (Avilés Quezada, 2022). La trucha es una especie que se introdujo con éxito en varias partes del mundo y que posee una producción significativa en países europeos y también en países como: Estados Unidos, Chile y Noruega, de igual manera la tilapia es una de las especies más cultivadas a nivel mundial en países como: China, Egipto, Indonesia y Filipinas, cuyo consumo también ha ido creciendo aceleradamente en países latinoamericanos (Luchini & Panné, 2008).

En Ecuador, la acuicultura ha adquirido relevancia debido a que su incorporación tecnológica le ha permitido tener un desempeño exitoso, introduciendo varias especies acuáticas en el país, debido a la alta presencia de recursos hídricos que favorecen y facilitan el desarrollo de las especies, creando un aumento en los volúmenes de

producción para el consumo local (Castillo, 2024). De las especies de piscina que han sido introducidas, la trucha y la tilapia se encuentran entre las principales especies cultivadas, representando un 49% y un 31% de la producción pesquera nacional (Vera, 2023). En este sentido Sánchez & Marcelino (2017) mencionan en su investigación que la crianza, procesamiento y la comercialización de estas especies acuícolas se ha convertido en una opción productiva relevante para las economías rurales, dado que genera empleos e ingresos, con un porcentaje aproximado del 90% de su producción destinada al consumo local de las familias ecuatorianas y el 10% restante siendo exportado a países como Colombia, Perú y Venezuela.

Situación actual

La producción de peces se ha consolidado como una importante actividad económica en varias regiones del Ecuador, siendo la tilapia la especie de agua dulce que posee el nivel de producción y exportación más alto en el país, mientras que la trucha se cultiva en zonas andinas donde las condiciones climáticas e hídricas son óptimas para su producción (Avilés Quezada, 2022). Sin embargo, a pesar de su contribución en el sector económico el incremento continuo de esta actividad trae consigo impactos ambientales, principalmente en la utilización de los recursos, los procesos de transformación y generación de residuos (Buschmann, 2001).

En la actualidad instituciones públicas como el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Nacional de Pesca (INP), universidades y organizaciones no gubernamentales, brindan un acompañamiento técnico al ejecutar diversos proyectos orientados a la instalación de estanques rústicos, semi-intensivos y el fortalecimiento de capacidades locales (López et al., 2019). Estos proyectos buscan que se mejore sus fuentes de financiamiento y la integración a mercados, eliminando el desconocimiento y

logrando que se mejoren los sistemas que se manejan (Morales et al., 2020). De igual manera la organización procesos participativos de planificación comunitaria, liderazgo con enfoque de género y alianzas estratégicas para fortalecer la sostenibilidad económica y ambiental del territorio (Visión Mundial Ecuador, 2013).

Asimismo, en la provincia de Imbabura en el sector rural la parroquia de Ambuquí se ha enfocado en la implementación de proyectos piscícolas, ya que anteriormente eran escasas, dispersas y sin planificación, lo que limitaba significativamente el beneficio y el impacto económico de la actividad, debido a que anteriormente orientaban sus actividades productivas hacia la ganadería y la agricultura (Tiempo de Cosecha, 2013). En base a esto la asociación COCHAPAMBA se crea como una organización comunitaria que se enfoca en la crianza y comercialización de peces como trucha y tilapia, generando así puestos de trabajo y fortaleciendo la economía local mediante la organización y gestión comunitaria del recurso acuático (Viana & Ruiz, 2021). La asociación está compuesta mayoritariamente por familias afrodescendientes, indígenas y mestizas, quienes históricamente se han dedicado a la agricultura y la ganadería menor (Visión Mundial Ecuador, 2013).

No obstante, la actividad hoy en día enfrenta diversos retos tales como: el acceso limitado a crédito productivo, la necesidad de mejorar la tecnología en los sistemas de cultivo, la ausencia de certificaciones sanitarias que permitan acceder a mejores mercados en los que se aprecie el valor y calidad de sus productos (Burgos & Altamirano, 2023). Desde la misma perspectiva Campo (2016) enfatiza la importancia de promover prácticas sostenibles en el sector acuícola para manejar una buena gestión ambiental que reduzca los impactos adversos en los ecosistemas ambientales relacionados con el uso responsable del agua y la gestión de residuos. Velasco et al. (2012) sugieren implementar normas ambientales, herramientas de manejo y mejores prácticas de producción para garantizar

la conservación del agua y mantener el equilibrio ecológico sin afectar la producción ni el medio ambiente.

Situación prospectiva

La piscicultura, al constituirse como una alternativa sustentable para la ampliación productiva y el fortalecimiento de economías rurales, representando una actividad estratégica para la generación de empleo, abastecimiento alimentario y el desarrollo territorial (FAO, 2022). La investigación de la piscicultura proporcionará información valiosa sobre los efectos socioeconómicos y ambientales en sectores rurales, siendo el enfoque socioeconómico la parte encargada de medir los impactos que la actividad piscícola genera en las condiciones de vida de los productores y sus familias. Sin este conocimiento, las estrategias para mejorar proyectos futuros podrían pasar por alto conocimientos específicos sobre este tema.

En este caso, la asociación COCHAPAMBA sirve como un modelo práctico de economía solidaria, promoviendo el trabajo cooperativo y su establecimiento en la región. Constituyendo un sistema que requiere un equilibrio entre la rentabilidad económica y la conservación de los ecosistemas acuáticos.

Tomando en cuenta esta información se evidenció la necesidad de realizar un estudio para evaluar la situación socioeconómica y ambiental de la producción y comercialización de trucha y tilapia, ya que es un elemento importante para asegurar la viabilidad a largo plazo del proyecto. Este análisis permitirá conocer los puntos fuertes y los obstáculos de la asociación COCHAPAMBA en su proceso de consolidación y aplicación de prácticas productivas.

Este estudio dará una pauta para futuras investigaciones en el área y permitirá comprender como la aplicación de una actividad piscícola en una asociación comunitaria contribuye al desarrollo económico y sostenible de diferentes comunidades, siendo una base sólida para plasmar propuestas que permitan optimizar la productividad y minimizar los impactos ecológicos de esta actividad. La ausencia de esta investigación significaría la carencia de un estudio sistemático que evalué los impactos socioeconómicos y ambientales de la piscicultura desarrollada por la Asociación COCHAPAMBA lo que podría limitar la información que se tiene sobre la aplicación de este tipo de actividades y el impacto que genera en un sector rural.

Formulación de la pregunta de investigación

Considerando la relevancia creciente de la piscicultura como una estrategia productiva en territorios rurales, y el interés por comprender sus efectos más allá del ámbito económico inmediato, la presente investigación tiene como objetivo analizar los impactos generados por la producción y comercialización de trucha y tilapia impulsada por la Asociación COCHAPAMBA. En este marco, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo ha impactado la producción y comercialización de trucha y tilapia de la Asociación COCHAPAMBA en los factores socioeconómicos y ambientales de la parroquia de Ambuquí durante el período 2010-2024?

Objetivos

Objetivo general:

Evaluar los impactos socioeconómicos y ambientales de la actividad de producción y comercialización de trucha y tilapia de la asociación COCHAPAMBA en la parroquia de Ambuquí, durante el periodo 2010-2024.

Objetivos específicos:

- Diagnosticar la situación inicial de las comunidades antes de las actividades de producción y comercialización de trucha y tilapia.
- Analizar el sistema de producción y comercialización de la trucha y tilapia implementadas por la asociación.
- Cuantificar los impactos socioeconómicos y ambientales de la actividad de producción y comercialización de trucha y tilapia.

Justificación

La producción acuícola comunitaria de trucha y tilapia se ha consolidado en Ecuador como una estrategia clave para mejorar las condiciones de vida en zonas rurales. No obstante, a pesar de los avances en el sector piscícola siguen persistiendo desafíos relacionadas con la falta de apoyo, el desconocimiento y la escasa información sobre proyectos aplicados en sectores rurales y su impacto socioeconómico.

La falta de investigaciones que analicen a fondo los efectos económicos, sociales y ambientales es una barrera significativa para conocer sobre el desarrollo de este tipo de proyectos. Por lo tanto, la investigación busca evaluar de manera empírica y metodológica el impacto que generan las actividades acuícolas en los ingresos familiares, la creación de empleo, la utilización del tiempo y la sostenibilidad ambiental, investigando componentes clave como la comercialización, la inversión, la determinación de precios, los canales de venta y la toma de decisiones organizativas, estos componentes serán los que nos ayuden a evaluar esta investigación y llegar a una conclusión.

En este caso, la Asociación COCHAPAMBA es un ejemplo clave que combina prácticas acuícolas con una economía solidaria y participativa en la parroquia de Ambuquí. Desde el punto de vista socioeconómico, se busca analizar si la acuicultura ha

contribuido al aumento de ingresos, la mejora del empleo en zonas rurales y una mejor gestión del tiempo. La investigación se apoya en datos que serán obtenidos mediante encuestas con preguntas específicas para los miembros de la asociación.

Esta investigación aporta significativamente a la asociación COCHAPAMBA, brindándole una herramienta de diagnóstico que le permitirá mejorar su gestión y optimizar sus procesos productivos mediante una evaluación precisa de sus proyectos y su impacto en la comunidad. Asimismo, ofrece información valiosa a las instituciones que promueven economías rurales sostenibles, ya que estos datos estarán disponibles en el repositorio digital de la universidad y servirán como recurso para organizaciones e individuos interesados.

Finalmente, este estudio no solo identifica los problemas del sistema de producción y comercialización de trucha y tilapia en Ambuquí, sino que también analizará los resultados para proponer recomendaciones prácticas para optimizar la sostenibilidad a largo plazo de la acuicultura en entornos rurales organizados.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Economía de los recursos naturales y producción acuícola

La economía del ambiente y de los recursos naturales se enfoca en una asignación eficiente de recursos escasos como: agua, suelo, flora y fauna; esta disciplina estudia cómo las actividades económicas afectan al entorno y a su vez propone mecanismos para frenar externalidades negativas como la contaminación, fomentando el uso sostenible de recursos. Sin embargo, el enfoque ambiental adquiere mayor importancia debido al uso intensivo de cuerpos de agua y a la generación de residuos que, en muchos casos, no son gestionados adecuadamente y corren el riesgo de sufrir daños irreversibles (Tietenberg & Lewis, 2018).

La gestión económica de los recursos naturales representa un pilar fundamental para la búsqueda de un equilibrio entre desarrollo productivo y la preservación ambiental. Este campo analiza cómo se gestionan los bienes que provienen de nuestro entorno, priorizando el aprovechamiento racional de recursos, donde la sostenibilidad se convierte en el eje central de las decisiones económicas en un mundo donde los ecosistemas son primordiales para mantener un equilibrio, y su degradación afecta a la seguridad alimentaria y a la calidad de vida de los seres humanos (Sabariego, 2025).

En el ámbito productivo, la acuicultura ha sido la respuesta más eficiente a las dificultades del sector pesquero como resultado de la sobreexplotación de recursos, a partir de este sistema de cultivo de organismos acuáticos se logra abastecer la creciente demanda de consumo de alimentos con un bajo impacto en los ecosistemas naturales, las variables de las que depende la acuicultura dentro del componente económico son el costo de alimentación, la infraestructura, la energía y la comercialización (Urías, Lugo, Burgos, & Román, 2025).

Para Grajales (2008) las prácticas sostenibles en la producción acuícola priorizan la reducción de la contaminación y de la conservación de biodiversidad. En su investigación plantea que las acciones prioritarias para conseguir una producción responsable en la acuicultura recaen en la aplicación de la ciencia y tecnología, el monitoreo de la calidad del agua y la elección de especies apropiadas, estas estrategias fortalecen la relación entre la economía y el medio ambiente generando productos viables ambientalmente a largo plazo. El crecimiento de la acuicultura es el reflejo del avance en biotecnología, control sanitario y planificación económica, que tienen como finalidad una gestión más equilibrada de los recursos hídricos.

La aplicación de actividades acuícolas en territorios con alta diversidad biológica fomenta la inversión local, genera empleos y por ende contribuye al desarrollo rural, fortaleciendo economías locales que se encuentran en crecimiento. El uso responsable de recursos y la correcta implementación de innovación tecnológica presentan una gran oportunidad para transformar la acuicultura como una actividad sostenible, competitiva y alineada a las exigencias ambientales globales, impulsando el progreso del sector acuícola a través de sistemas de recirculación, monitoreo digital y administración de procesos (Luchini & Panné, 2008).

En base a lo mencionado Torres (2021) propone que es fundamental considerar los marcos sociales y normativos que regulan el uso del agua, con el único fin de que se haga un buen uso de esta. En Ecuador la gestión comunitaria del agua en zonas rurales es reconocida como una forma eficaz y efectiva de administración del recurso hídrico al promover su cuidado, dependiendo así de la organización local sin ningún tipo de entidad privada.

1.1.1 Fundamentos de la acuicultura como actividad productiva sostenible

La acuicultura es fuente de empleo, educación y seguridad alimentaria para las comunidades costeras y rurales. La participación colectiva dentro de esta actividad crea un compromiso por cuidar el ambiente, cooperar localmente y trabajar en sus necesidades. Un emprendimiento al servicio de la sociedad promueve la inclusión, la equidad social y una cultura de respeto por los recursos naturales que sostienen la producción acuícola (Guerrero & Hémbuz, 2021).

La sostenibilidad ambiental en lo que respecta a acuicultura busca lograr que la misma se realice dentro de sistemas amigables con el entorno, puesto que es una tarea prioritaria (Solano & Crespo, 2012) Esta se basa en el uso racional de los recursos acuáticos y en la aplicación de métodos que protegen el entorno natural, cuyo propósito es generar alimentos de calidad, manteniendo la salud de los ecosistemas bajo un enfoque que combina una producción responsable y sostenible e innovación y compromiso ambiental en cada etapa del proceso de cultivo. En este sentido, se recomienda promover la gestión adecuada del recurso hídrico, fomentando el establecimiento y aplicación de normas que aseguren la continuidad de los sistemas productivos y mejoren el acceso a los mercados (Rodríguez, 2022).

Una de las estrategias clave para la acuicultura sostenible es el uso de sistemas de recirculación acuícola. Estos sistemas gestionan eficientemente el agua y los nutrientes, lo que permite su tratamiento y reutilización, reduciendo así significativamente la necesidad de extraer agua nueva y disminuyendo el vertido de efluentes contaminados a entornos acuáticos naturales (Rodríguez, 2024). Los sistemas de recirculación de aguas pueden minimizar el impacto ambiental de la piscicultura, mejorando la calidad del agua y propiciando que se reduzca la huella hídrica que se genera en estas operaciones (Hahn et al., 2009).

La implementación de sistemas de recirculación, el control automático de factores y la aplicación de energías renovables facilitan el cultivo de peces, disminuyen costos de operación y reducen impactos en el medioambiente. La incorporación de nuevas tecnologías refuerza el sector para mantener una producción agrícola continua, segura y ambientalmente responsable, en la que se aborden las necesidades del mercado global sin afectar al ecosistema (Campo, 2016). Desde la misma perspectiva Correa et al. (2023) proponen sistemas que combinen el cultivo de peces con la producción de plantas, creando un ciclo que englobe a ambas en el que los desechos de los peces sirven como abono para las plantas y a su vez las plantas purifican el agua de los peces, optimizando el uso del agua y reduciendo los impactos ambientales que genera esta actividad.

Derivado de estas consideraciones, Burgos & Altamirano (2023) reconocen que las prácticas de producción sostenible evidencian un compromiso con la reducción de impactos ambientales que genera la acuicultura y consiguen promover un sector responsable y con capacidad de recuperación. Estos autores argumentan que en la misma medida en el que el mercado aumenta, la demanda de productos acuícolas continúa creciendo aceleradamente, por lo que la implementación de estas prácticas será algo fundamental para garantizar la sostenibilidad de la producción piscícola.

1.1.2 Rol de la piscicultura en economías rurales

La piscicultura cumple un rol importante en las economías rurales, ya que representa una actividad productiva que favorece de manera significativas al desarrollo socioeconómico de comunidades rurales. A través del cultivo de peces, se generan fuentes de empleo e ingresos que permiten ampliar sus actividades económicas y mejorar la calidad de vida de las familias rurales. Su implementación tiene un impacto en el desarrollo local y la seguridad alimentaria al proporcionar un abastecimiento regular de

proteína de gran valor nutricional que es accesible para la población local (Costa & Guastavino, 2022).

Cordero et al. (2003) señala en su estudio que los soportes básicos de economías rurales son el capital humano, el capital natural y el capital social, de ahí que las actividades económicas en el sector rural se relacionen a los recursos disponibles en el ambiente. El desarrollo de la piscicultura permite un aprovechamiento eficiente de los recursos hídricos en comunidades rurales, permitiendo que los productores puedan incorporar estanques y diferentes sistemas de cultivo a sus condiciones geográficas y climáticas, generando una alternativa productiva para incrementar sus ingresos.

Las actividades piscícolas en sectores rurales generan una autonomía financiera a las comunidades y mejoran sus condiciones de vida mediante un trabajo digno y continuo. La sostenibilidad económica que brinda la piscicultura se demuestra en su capacidad de dinamizar los mercados locales; a través de la comercialización de peces frescos o procesados, estimulando la creación de cadenas productivas que integran a pescadores, comerciantes y consumidores (Rueda, Bohórquez, & Reyes, 2021).

El impacto social de la piscicultura se distingue por su apoyo a la unión comunitaria y la inclusión económica. Las familias rurales participan en la gestión de los sistemas de cultivo, comparten sus conocimientos y promueven el uso de técnicas modernas. Este proceso colaborativo promueve la competitividad, incentiva la organización local y fortalece la participación de mujeres y jóvenes en actividades productivas, dando como resultado un modelo de desarrollo integral e inclusivo donde todos participan y tienen poder de decisión (García, 2017).

1.2 Producción y comercialización de la trucha y tilapia

La producción y comercialización de trucha y tilapia son actividades económicas de gran importancia en las comunidades rurales, especialmente en aquellas zonas con abundancia de recursos hídricos. La trucha es una especie que se desarrolla en aguas frías y limpias, por lo que normalmente se cultiva en los ecosistemas andinos; la tilapia, por el contrario, se desarrolla en climas cálidos y tropicales. Ambas especies contribuyen a una fuente sostenible de proteínas y consolidan un papel esencial dentro de la seguridad alimentaria, tanto en la región como a nivel nacional (Canchala & Solano, 2024).

El proceso productivo de tilapia y trucha requiere de un control técnico constante que permita asegurar la calidad del agua, cantidad de alimento y sanidad de los peces; un correcto monitoreo y control sanitario en las piscícolas facilita la prevención de situaciones que afecten a los peces y evita que existan pérdidas para los piscicultores. La formación en buenas prácticas acuícolas potencia el manejo responsable y garantiza abrir esa producción eficiente con un menor impacto ambiental (Buenaño, 2010). Es por esto por lo que los productores aplican sistemas de recirculación, oxigenación y monitoreo térmico, lo que les permite cumplir con los parámetros para asegurar un crecimiento constante de los peces (Espejo, 2012).

Caracterización económica de las unidades acuícolas para establecer su rentabilidad e indicadores económicos

La comercialización de estas especies enfrenta retos relacionados con la distribución, la variabilidad de precios y la competencia externa, debido a que muchos de los acuicultores dependen de intermediarios lo que reduce sus ganancias, siendo este un impulso para la creación de asociaciones y cooperativas productoras (Mora & Uyaguari, 2004). Otro de los retos que enfrenta esta actividad es el desconocimiento del panorama

económico de las unidades acuícolas para establecer su rentabilidad e indicadores económicos para conocer los diferentes sistemas de crianza utilizados y mejorar la optimización de recursos para facilitar su manejo y rentabilidad (López, 2015).

La manipulación responsable de alimentos, el tratamiento de aguas residuales y la reutilización del agua son prácticas que garantizan una producción equilibrada y respetuosa con el medio ambiente. Estas prácticas contribuyen al consumo responsable de pescado, animando a los consumidores a elegir alternativas saludables procedentes de fuentes sostenibles.

La capacitación técnica, la investigación aplicada y el cumplimiento de normas sanitarias aseguran productos de alta calidad en el que ambas especies aportan proteínas, vitaminas y ácidos grasos beneficiosos para la salud humana. La manipulación responsable de alimentos, el tratamiento de aguas residuales y la reutilización del agua son prácticas que garantizan una producción equilibrada y respetuosa con el medio ambiente. Estas prácticas contribuyen al consumo responsable de pescado, animando a los consumidores a elegir alternativas saludables procedentes de fuentes sostenibles (Márquez, 2010).

La colaboración entre productores, instituciones educativas y organismos públicos fortalece el desarrollo de la acuicultura. Estas organizaciones aumentan su poder de negociación, mejoran los canales de distribución e impulsan la economía local mediante la venta directa y el acceso a nuevos mercados. El consumo de trucha y tilapia continúa creciendo, especialmente debido a sus cualidades nutricionales y su fácil acceso (Aparicio et al., 2021). La capacitación continua a los productores les permite conocer procesos innovadores de cultivo de peces y mejorar la calidad y la producción. Este trabajo colaborativo consolida la trucha y la tilapia como recursos estratégicos que generan

empleo, dinamizan las economías locales y contribuyen al abastecimiento alimentario de la población (López, 2015).

1.2.1 Ciclos de producción de la trucha y tilapia

Los ciclos de producción de la trucha y la tilapia son diferentes por las condiciones que cada especie requiere para su desarrollo y mantenimiento. La trucha necesita agua fría totalmente limpia y oxigenada, mientras que la tilapia es de aguas cálidas tropicales, soportando bajas concentraciones de oxígeno y rangos variados de salinidad (Solano & Crespo, 2012). Las fases biológicas que manejan las especies son similares, desde la reproducción, incubación, alevinaje, engorde y cosecha. Cada fase tiene controles específicos de alimentación, densidad poblacional y calidad de agua para asegurar un crecimiento saludable (Peña & Sanabria, 2022).

En el caso de la trucha, la fase de reproducción se realiza mediante un proceso de selección de ejemplares adultos con características genéticas. Una vez seleccionados los reproductores, se realiza la fecundación artificial de sus huevos. Después del proceso de fecundación, los huevos son incorporados en bandejas de incubación con flujo constante de agua fría que mantiene la calidad óptima para el ciclo de vida de la trucha. El proceso de incubación dura aproximadamente un mes en el cual se genera el alevín (Analuisa & Jácome, 2021).

En lo que respecta al ciclo de la tilapia, la reproducción suele hacerse de manera natural en estanques controlados, los reproductores se seleccionan dependiendo del tamaño y del vigor, y las hembras incuban los huevos en la cavidad bucal. Una vez liberadas las crías, se trasladan a unidades de sembrado donde se controla la temperatura y se proporciona alimento de alta proteína. Dicha etapa es determinante pues el crecimiento inicial define la productividad del ciclo acuícola (Suastegui, M., et al., 2025).

Ambas especies mantienen dietas balanceadas y permanecen bajo supervisión técnica hasta alcanzar el tamaño adecuado para su traslado a estanques de engorde. La etapa de engorde es la más larga dentro de ambos sistemas productivos. En la trucha, se requiere estrictamente el control de oxígeno y temperatura, mientras que la tilapia requiere adecuada exposición solar y renovación de agua. Los productores van ajustando el alimento alimenticio según el peso y la edad de los peces (Mora & Uyaguari, 2004) .

El control y manejo que se realiza en ambas especies asegura un crecimiento uniforme y evita el desperdicio de alimento, optimizando los costos de producción y la eficiencia de los procesos (Márquez, 2010). La gestión de los ciclos reproductivos de la trucha y tilapia requiere una planificación continua, monitoreo ambiental y controles sanitarios, debido a que la eficiencia en cada una de las etapas asegura la rentabilidad del sistema y la sostenibilidad del cultivo. Los productores que aplican buenas prácticas en acuicultura logran mantener una producción constante, reducir las pérdidas, cumplir con las exigencias del mercado y consolidando a la acuicultura como una actividad técnica, rentable y respetuosa del medio ambiente (Correa et al., 2023).

1.2.2 Costos de producción: infraestructura, alimentación, sanidad

Los costos de producción en la cría de trucha y tilapia son determinantes en la rentabilidad del sistema acuícola; el capital inicial es destinado a la construcción de estructuras adecuadas y de la adquisición de equipos específicos para su mantenimiento. El diseño de los estanques, los sistemas de recirculación, y control de temperatura influyen directamente en la eficiencia productiva. una infraestructura bien planificada garantiza el aprovechamiento del espacio, la optimización del agua y la reducción de pérdidas durante el cultivo (Martínez, Hernández, & Alvarado, 2021).

La infraestructura está compuesta de estanques, sistemas de filtración, bombas, aireadores y unidades de almacenamiento. Su costo depende del tipo de tecnología empleada y la escala que tenga el proyecto. Los sistemas intensivos requieren mayor inversión por su nivel de complejidad técnica; los sistemas extensivos son tecnologías más simples. La calidad de los materiales utilizados incide en la durabilidad del sistema y su capacidad para mantener condiciones estables para el crecimiento de los peces (García, 2017).

La alimentación es el gasto más alto en el ciclo de producción, esto debido a que los peces requieren dietas balanceadas que permitan un buen desarrollo y un aprovechamiento eficiente del alimento. El nivel de alimentación y el contenido nutricional de las dietas son determinados por las necesidades de cada especie, los productores destinan un porcentaje significativo del presupuesto para la compra de alimento comercial de alta proteína para asegurar un buen desarrollo de los peces (Solano & Crespo, 2012). Un adecuado manejo de las raciones, ajustado al peso y edad que poseen los ejemplares disminuye el desperdicio y mejora la relación costo-beneficio, permitiendo mantener una producción competitiva y sostenible (Guamán & Flores, 2023).

Para López (2015) el control preventivo y la sanidad son instrumentos indispensables para evitar pérdidas por enfermedades infecciosas o parasitarias. Un manejo sanitario eficiente garantiza peces saludables y promueve la confianza del consumidor en los productos acuícolas, la implementación de programas de bioseguridad reduce la probabilidad de brotes patológicos y favorece la calidad del producto final. Los costos que se deben tomar en cuenta incluyen medicamentos, desinfectantes, análisis de laboratorio, y asesoramiento veterinario.

1.2.3 Estudios de casos similares en Ecuador y Latinoamérica

La acuicultura moderna encuentra en los estudios de casos una herramienta clave para analizar los resultados obtenidos en la producción de trucha y tilapia. Estas investigaciones describen la importancia que tiene la planificación técnica y la organización comunitaria como factores que impulsan la sostenibilidad en la producción acuícola (Gallardo, Aguilar, & Cleveland, 2023).

Arboleda et al. (2021) en su investigación realizada en Ecuador en la provincia de El Oro, evalúan la gestión de las prácticas acuícolas de la Tilapia Roja y su comercialización, revelando en su estudio que el 97,20% de la población consume pescado, siendo la Tilapia la segunda especie más consumida después de la Corvina. Los autores concluyen que los consumidores valoran cualidades como la frescura, el precio y el sabor, en el que la mayoría de los consumidores prefiere comprarla entera y no en filetes, estando dispuestos a pagar precios entre \$1,50 y \$2,50 por libra. Además, en el estudio se concluyó que el 95,85% de los encuestados respondió que les gusta consumir Tilapia Roja, lo que sugiere una aceptación del producto y un alto potencial para consolidar estas prácticas como una actividad rentable y sostenible en sectores rurales.

Desde la misma perspectiva Rodríguez (2024) en su estudio realizado en Colombia destaca la importancia de introducir buenas prácticas de manejo sostenible en la producción piscícola, como el monitoreo constante y la optimización de alimento para mejorar la eficiencia. La autora también concluye que dentro de la estación piscícola es necesario implementar técnicas de producción que implementen un sistema que pueda facilitar la optimización del recurso hídrico, para evitar el desabastecimiento de agua en épocas de sequía y poder evitar pérdidas económicas. Los sistemas de cultivo tecnificados muestran una mejora significativa en crecimiento y supervivencia de los peces, y la

evidencia refleja que el uso racional del agua y la aplicación de tecnologías limpias son elementos determinantes para garantizar la estabilidad del proceso acuícola.

Los resultados teóricos y prácticos en estos estudios demuestran las prácticas de manejo, conocimiento de normas y la participación de productores que son aplicadas para fortalecer la rentabilidad y el desarrollo socioeconómico en las zonas rurales. La capacitación constante del personal técnico y de los productores representa un eje fundamental dentro de los estudios de casos revisados (Campo, 2016). Según Muñiz (2024) diversos resultados proponen que la formación en bioseguridad, nutrición y control sanitario mejora la productividad y reduce las pérdidas de los cultivos, destacándose de esta manera que los proyectos que tienen éxito se caracterizan por la transferencia de conocimientos y la implementación de métodos sostenibles que optimizan el uso de los recursos disponibles.

No obstante, el trabajo conjunto entre universidades, asociaciones locales e instituciones tanto públicas como privadas es un factor que debe ser analizado en mayor medida, puesto que en el sector piscícola la innovación y la información constante son elementos que pueden ayudar en gran medida a las familias o sectores que empiezan a dedicarse a estas actividades. El apoyo de estas instituciones puede ayudar en el acceso al financiamiento de proyectos y a conseguir certificaciones de calidad que ayuden a los piscicultores a elevar su producto, la cooperación interinstitucional genera alianzas que fortalecen la gestión productiva y promueven la expansión de los criaderos de trucha y tilapia en distintas regiones del Ecuador (Osorno & Vargas, 2023).

1.3 Evaluación socioeconómica en entornos rurales

La evaluación socioeconómica en entornos rurales permite a las comunidades y a las organizaciones de desarrollo comprender las condiciones de vida, las dinámicas

productivas de estos territorios y las necesidades que tienen los habitantes. Este proceso permite el análisis de indicadores como ingresos, empleo, producto, educación, salud y acceso a servicios básicos, otorgando visibilidad a las desigualdades existentes y con ello fomentando que se creen estrategias para el desarrollo local (Sánchez et al., 2024).

La información necesaria para un análisis socioeconómico preciso se obtiene a partir de encuestas, entrevistas o la observación directa en comunidades rurales. La información recogida a partir de esas herramientas permite contar con información sobre los recursos a disposición en el territorio y las limitaciones visibles, creando líneas de acción que puedan generar un impulso a la productividad agrícola, a la equidad social y a la gestión sostenible del territorio. El análisis costos-ingresos-riesgos del mercado ayuda a identificar las oportunidades para la diversificación que permite reforzar los medios de vida y fortalecer la resiliencia de los hogares rurales (Nuñez, 2019).

Para Casanova & Carrillo (2024) el objetivo de realizar un estudio es generar soluciones enfocadas en la realidad local, debido a que los aspectos sociales son cruciales en la capacidad de determinación de los proyectos. Los estudios incluyen criterios de conservación y de manejo responsable de los recursos naturales y del cambio climático, proponiendo que el equilibrio ambiental sostiene la economía rural y la seguridad alimentaria del territorio. Para ambos autores las comunidades que poseen estructuras organizativas consolidadas pueden aprovechar mejor los recursos, fomentar la cohesión social y generar ingresos estables para sus familias que son elementos clave para el progreso rural.

Desde un punto de vista económico, la fase de evaluación examina la rentabilidad de las actividades productivas, el acceso a los mercados y la infraestructura disponible, lo que les permite medir la eficiencia que tienen en el uso de recursos y el impacto de las inversiones públicas o privadas que se realizan. La sostenibilidad ambiental es uno de los

componentes más importantes dentro de la evaluación socioeconómica; es la relación entre las actividades humanas y los ecosistemas rurales la que determina la calidad del entorno y la permanencia de los medios del informe (Gallardo, Aguilar, & Cleveland, 2023).

1.3.1 Evaluación de impacto económico en las familias y la comunidad

La evaluación del impacto económico en las familias y la comunidad es un proceso que permite saber los efectos reales de las intervenciones sociales o productivas realizadas, considerando los cambios en los ingresos, el empleo y en el acceso a los recursos básicos. Esta evaluación es importante para la medición de la mejora de la calidad de vida y conocer la situación económica de un territorio determinado, brindando información para futuras decisiones en lo que respecta a inversión (Quezada, Banegas, & Castillo, 2021).

La evaluación de impacto económico está orientada a identificar cómo las acciones implementadas han transformado las condiciones financieras de los hogares. Esto se logra a través de herramientas de investigación como encuestas, libros contables y análisis comparativos que reflejan el bienestar logrado para los sectores comunitarios. Dicha metodología permite reconocer las desigualdades que hay en la comunidad y hacer ajustes a los programas que se implementan para fortalecerlos (Sánchez et al., 2024).

En el ámbito de la comunidad, la evaluación del impacto económico nos facilita ver las dinámicas comunitarias que surgen a partir de los proyectos o políticas aplicadas como el fortalecimiento de la economía local, la creación de empleos y la circulación de capital, que permiten ver la sostenibilidad del proceso y la capacidad que tiene la comunidad para adaptarse a los cambios y mantenerse estable económicamente en el tiempo. La participación de las familias en los procesos de evaluación nos asegura una

visión del impacto que ha generado esta actividad, el análisis de la percepción que tienen sobre los beneficios obtenidos y la mejora de sus condiciones de vida complementa los datos cuantitativos de la investigación (Calatayud et al., 2021)

En este contexto el análisis de los resultados de impacto económico permitirá identificar factores que potencian o limitan los beneficios esperados, y la comparación entre los objetivos iniciales y los resultados alcanzados permitirá que se puedan tomar decisiones que potencien los cambios en la comunidad a partir de la implementación de estos programas (Analuisa & Jácome, 2021). Con esta información, se podrá diseñar políticas públicas o iniciativas privadas más efectivas que fortalezcan a las comunidades en dirección a la equidad y el crecimiento sostenible.

1.3.2 Método de análisis costo-beneficio y análisis multicriterio

El análisis costo-beneficio es una metodología para evaluar la viabilidad económica de proyectos sociales, productivos y ambientales. Su propósito consiste en comparar los costos totales de ejecución con los beneficios totales esperados, para establecer si los beneficios superan los costos y si es factible realizar el proyecto (Ramírez et al., 2021). Para Bigoni (2024) esta metodología es una herramienta importante al momento de tomar una decisión, ayudando a seleccionar las alternativas que ofrezcan un mayor retorno social o financiero, priorizando inversiones y apoyando en el uso eficiente de los recursos disponibles.

La aplicación del análisis costo-beneficio significa cuantificar de forma monetaria tanto los beneficios directos como los beneficios indirectos de acciones que tienen un impacto en las condiciones de vida de las personas. En la medición del costo-beneficio de un proyecto se analizan variables como: ahorro, ingreso, empleo, mejora en la productividad, etc., lo que permitirá visualizar el impacto económico total que se

producirá por la ejecución de un proyecto, de manera que se pueda acceder a una priorización efectiva de las propuestas que generen mayor bienestar colectivo, sin comprometer su rentabilidad financiera (Carrasco, 2018).

En lo que respecta al análisis multicriterio permite integrar criterios sociales, ambientales, técnicos y culturales en el proceso de decisión, por otra parte, también se enfoca en la evaluación de alternativas inicialmente contrastadas considerando múltiples dimensiones que no siempre pueden expresarse en términos económicos. Su uso es común en contextos donde los valores cualitativos poseen un peso más relevante, garantizando una evaluación más equilibrada y representativa de la realidad (Ponce, 2022).

A diferencia del análisis costo-beneficio, en el enfoque multicriterio se puede incrementar la valoración por el grupo de actores involucrados en los diferentes criterios; a cada criterio se le asigna la ponderación que corresponde para poder obtener una valoración integral del proyecto. Dicho método promueve la participación y refuerza la transparencia, ya que hace visible cómo son priorizadas las diferentes variables a ser consideradas en el proceso evaluativo (Calle, 2019).

1.4 Evaluación ambiental de la actividad piscícola

La evaluación ambiental de la actividad piscícola permite disponer de información confiable y científica sobre el impacto que genera sobre los ecosistemas acuáticos y terrestres. Su aplicación puede prevenir los impactos negativos provocados por la actividad pesquera, derivados del uso intensivo del agua necesaria para el cultivo, de la acumulación de desechos orgánicos y de la introducción de especies exóticas que pueden generar desequilibrios en la biodiversidad local (Fajardo, Bríos, & García, 2022).

Para Buschmann (2001) un análisis ambiental en piscicultura se centra en encontrar el valor de los atributos como: calidad del agua, temperatura, oxígeno disuelto, carga de nutrientes, etc., que son los que determinan el equilibrio de un ecosistema y la capacidad que poseen los cuerpos de agua para asimilar residuos sin perjudicar su funcionamiento natural ni afectar a su hábitat, analizando de igual manera el

El impacto que genera la construcción de estanques, la extracción de recursos y el uso de insumos químicos son otros de los elementos que pueden modificar las condiciones del suelo y del agua provocando alteraciones en la flora y fauna circundante, de modo que su registro detallado permite establecer medidas correctivas y definir estrategias para reducir la presión ambiental generada por la producción de pescado (Rodríguez, 2024). El componente social cobra relevancia dentro de la evaluación ambiental pues las actividades piscícolas influyen directamente en las comunidades que dependen de los recursos hídricos (acceso al agua, seguridad alimentaria, percepción de los habitantes frente al manejo ambiental) (Ávila, 2024).

En este contexto López (2015) promueve que exista participación local y propone que se adecuen prácticas productivas más responsables que fortalezcan la relación entre el desarrollo económico y la conservación, proponiendo como primer paso que se implementen programas de monitoreo ambiental para controlar los impactos piscícolas. Estas acciones serán primordiales para verificar el cumplimiento de normas ambientales, controlar los métodos de producción y asegurar la calidad del producto final, los resultados que se obtengan serán una guía clave para la construcción de políticas que promuevan la sostenibilidad en el sector acuícola.

1.4.1 Indicadores de impacto ambiental

Los indicadores de impacto ambiental permiten evaluar el grado de afectación que tienen las actividades humanas sobre todos los ecosistemas, siendo herramientas que permiten medir la sostenibilidad que tienen los procesos productivos y el cumplimiento de las políticas ambientales que se implementan (Buschmann, 2001). Estos son un reflejo de los cambios ocurridos en los recursos naturales e insumos que son fuentes para los procesos productivos y consiguen ayudar en la toma de decisiones que disminuyan en la medida de lo posible los daños al medio ambiente (Fernández & González, 2022).

(Grajales, 2008) hace énfasis en los impactos ambientales que acarrear los distintos sectores de producción (agropecuaria, agropecuaria, industrial), recalcando la importancia de la existencia de indicadores que permitan conocer de forma real el impacto de estos sectores en el ambiente, la aplicación sistemática de indicadores podría ayudar en el diseño de estrategias de mitigación y conservación que garanticen, en lo posible, un equilibrio entre el desarrollo y la naturaleza. Desde la misma perspectiva Guanotasig (2021) en su investigación plantea algunos indicadores para medir el impacto ambiental, tales como:

- *Uso del agua:* Este indicador permite conocer la cantidad y eficiencia que se utiliza del recurso hídrico en los múltiples sectores como la agricultura o la industria y podría ayudar a detectar prácticas insostenibles que afectan la cantidad del agua o que terminan por deteriorar las fuentes del recurso hídrico, siendo el uso racional del agua una parte fundamental de la resiliencia ambiental y del aseguramiento de la sustentabilidad en el futuro (Rodríguez, 2024).
- *Contaminación:* La evaluación de las sustancias nocivas que se encuentran en el aire, el suelo o el agua (o en su caso: animales o vegetales),

provenientes de las actividades industriales, agrícolas o urbanas; siendo estos contaminantes los que afectan a los ecosistemas y la salud. Estas sustancias pueden medirse en las zonas afectadas, ciclo tras ciclo, permitiendo establecer límites y políticas correctivas en su momento para reducir riesgos y promover ambientes más saludables para las comunidades afectadas (Guanotasig, 2021).

- *Residuos*: Este es otro indicador importante de la gestión ambiental, que refleja la capacidad de una sociedad para gestionar los residuos que produce o consume. La cantidad, el tipo y el tratamiento de los residuos influyen en la presión ejercida sobre el ecosistema. Una mala gestión de los residuos trae consecuencias como la contaminación del suelo y la destrucción del hábitat, por lo que la implementación de políticas de reciclaje y reducción de residuos es necesario para el desarrollo sostenible (Luchini & Panné, 2008).

1.4.2 Normativa ambiental vigente en Ecuador y prácticas sostenibles

La actual normativa ambiental en Ecuador establece el marco legal para la protección de los ecosistemas y el uso responsable de los recursos naturales equilibrando las actividades económicas con la conservación del medio ambiente. En el caso de la acuicultura son estas normas las que garantizan que el crecimiento y producción de especies acuáticas se desarrollen bajo los principios de sostenibilidad, evitando impactos negativos sobre los cuerpos de agua y la biodiversidad.

El Código Orgánico del Ambiente es la base regulatoria que rige el accionar con relación al medio ambiente en el país, promoviendo una gestión integral de los recursos y poniendo límites a las actividades productivas que generen contaminación o alteración ecológica. En el caso de la acuicultura, el Código establece que se realicen evaluaciones de impacto (económico y ambiental), obtención de permisos específicos según lo requiera y la elaboración de planes de manejo que garanticen el cumplimiento de estándares

técnicos y ecológicos en los distintos proyectos que se ejecuten. Todas las normas que se apliquen deben ser ajustadas a cada especie y sistema de cultivo (González, 2024).

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) es una de las instituciones que tienen como principal responsabilidad el control del cumplimiento de las normas ambientales, siendo el encargado de coordinar las políticas de conservación y promocionar prácticas responsables, así como otorgar las licencias necesarias para llevar a cabo proyectos acuícolas y que se ejecuten correctamente. El objetivo de esta institución es prevenir que se generen problemas de degradación de los ecosistemas acuáticos (físicos, químicos o biológicos), logrando una acuicultura responsable que beneficie a todas las partes involucradas en el desarrollo de esta (Machado, Guerrero, Jiménez, & Andrade, 2025).

Según Torres (2021) mantener un control en estas actividades, mediante inspecciones y auditorías ambientales es una gran alternativa para mantener la transparencia sobre las operaciones productivas y su impacto en el ambiente, estableciendo que se deben crear prácticas sostenibles en la acuicultura ecuatoriana como el uso eficiente del agua, la elección de especies nativas y la disminución del uso de productos químicos; buscando minimizar la contaminación y la renovación natural de estos ecosistemas. Esto se podría lograr con una correcta implementación de tecnologías limpias y sistemas de recirculación hídrica que son alternativas viables para optimizar la producción sin comprometer los recursos naturales.

FUNDAMENTO EMPIRICO

Tabla 1.

Marco Empírico

NOMBRE	AÑO	TITULO	METODOLOGÍA	PRINCIPALES RESULTADOS
Juan Carlos Bajaña López; Ingrid J. Ruiz Avilés	2017	Análisis económico, financiero y social de la acuicultura de tilapia en Ecuador	Se realizó un análisis financiero y una evaluación económica del cultivo de tilapia en la provincia de Manabí, Ecuador.	Los resultados mostraron que los costos de producción de la tilapia no son tan altos, presentando utilidades e índices de rentabilidad atractivos para los productores, demostrando la factibilidad del proyecto y la generación de plazas de trabajo.
Ana María Álvarez Calle; Eliana Wendy Velasco Sanabria	2017	Producción y comercialización de tilapia roja en la comunidad Coca Yapú: un estudio de caso.	Se adoptó un método cuantitativo para determinar el mercado actual y prospectivo de tilapia roja envasada al vacío en el municipio de Chulumani. La herramienta de investigación consistió en encuestas para conocer la demanda y preferencias del consumidor.	Se evidenció la necesidad de desarrollar un plan de negocio viable para hacer la acuicultura de tilapia roja factible en la región. El estudio concluye que existe una aceptación del producto por los consumidores y un índice alto de crecimiento.

José Bolívar Plaza Romero	2019	Proyecto de factibilidad para la industrialización de la tilapia negra y roja en la parroquia San Luis de Armenia, del cantón Francisco de Orellana, provincia de Orellana, periodo 2018.	Se basa en la observación, análisis, tabulación e interpretación de los resultados de las encuestas y entrevistas aplicadas en la parroquia Armenia.	El estudio concluyó que la región tiene un potencial significativo para la acuicultura debido a la alta demanda y el valor nutricional de estas especies. Se identificó una demanda insatisfecha que podría ser cubierta a través de la acuicultura de tilapia, lo que ayudaría al desarrollo económico local y a la creación de empleo.
Presley Eduardo Cuesta Hinojosa	2016	Estudio, diagnóstico y propuesta de creación de MIPYMES o Asociación en la Parroquia Imbana para la industrialización del proceso productivo de la trucha.	Se basa en la combinación de encuestas, análisis de datos estadísticos y otros materiales bibliográficos para determinar la factibilidad y viabilidad de crear una asociación.	Los estudios concluyeron que hay beneficios económicos y sociales en el creciente mercado de trucha. La propuesta de formar una asociación en Imbana sería de gran ayuda para crear empleos, elevar los estándares de vida y las oportunidades educativas de la comunidad.
Patricia Ramírez; Marcelo Luna; María Bernarda	2021	Análisis econométrico de las actividades de acuicultura de tilapia (<i>Oreochromis spp.</i>) en la Región Amazónica	Se basa en el análisis económico y financiero de fuentes secundarias y terciarias específicas de la industria sobre la acuicultura de tilapia en la región Amazónica para analizar la sensibilidad	Los resultados mostraron que la acuicultura semi-intensiva de tilapia en la región Amazónica ecuatoriana es económicamente viable y rentable. El estudio reveló que la rentabilidad de la acuicultura depende en gran

Jenifer Gabriela Bucheli; Paola Castro	Ecuatoriana: Evaluación desde una perspectiva financiera. Se de pronósticos de empleó un método descriptivo no sensibilidad financiera e experimental y se recogieron datos ingresos utilizando enfoques cuantitativos.	medida del valor de mercado y el gasto en alimentos para peces. Se sugiere realizar un seguimiento del peso de los peces capturados, reducir los gastos, cultivar intensivamente especies autóctonas y registrar meticulosamente las finanzas para aumentar la rentabilidad.
---	--	--

Nota: En esta tabla se detalla la metodología de diferentes autores en sus trabajos de investigación que fueron la base para el desarrollo de este estudio.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El tipo de estudio seleccionado para esta investigación es mixto, acoplando herramientas cuantitativas y cualitativas, permitiendo una comprensión sobre aspectos socioeconómicos y ambientales de la producción y venta de trucha y tilapia de la asociación COCHAPAMBA en la parroquia de Ambuquí durante el periodo 2010-2023.

En la parte cuantitativa, se aplicarán encuestas para recopilar datos sobre la producción, costos, ingresos y otros elementos cuantificables que proporcionen una perspectiva exacta del efecto de la actividad desde un punto de vista económico. En complemento la parte cualitativa profundizará en las percepciones, perspectivas y vivencias de los integrantes de la asociación y la comunidad, a través de entrevistas semiestructuradas en las que los resultados proporcionarán información de gran relevancia para la investigación.

El diseño de investigación utilizado en este estudio es no experimental con corte transversal en dos tiempos, no experimental porque no se manipuló las variables analizadas y de corte transversal en dos tiempos, porque se analizó en un instante temporal específico, analizando tanto un antes como un después. La investigación se realizó en una situación inicial antes de la producción y comercialización de trucha y tilapia y una situación actual luego de integrarse al sector acuícola, buscando obtener una visión exacta de la situación presente en relación con la producción y venta de trucha y tilapia realizadas por la asociación COCHAPAMBA en Ambuquí durante el periodo de estudio (2010-2023).

2.2. Alcance de la investigación

La investigación tuvo un alcance exploratorio y descriptivo. Exploratorio porque no se tiene la suficiente información del objeto de estudio y no ha sido investigado con anterioridad. Descriptivo por que se caracterizó la situación inicial de las comunidades involucradas en estas actividades, lo que permitió recopilar información sobre las condiciones socioeconómicas y ambientales anteriores a la participación dentro de este sistema productivo, de esta manera planteando una línea base la cual fue de utilidad para cuantificar los efectos causados a través del tiempo.

Esto posibilitó la evaluación socioeconómica y ambiental de la Asociación COCHAPAMBA.

2.3. Población de análisis

En esta investigación, se realizó un censo a 24 socios. Esto permitió centrar el análisis en los integrantes de la asociación que desempeñan un papel activo en la asociación y poseen conocimiento sobre la producción y venta de trucha y tilapia durante el periodo de estudio. La aplicación del censo garantizó que los datos recolectados sean veraces y confiables, permitiendo un estudio detallado de los efectos socioeconómicos y medioambientales resultantes de la actividad de la asociación COCHAPAMBA.

En la siguiente tabla podemos ver las comunidades de la Parroquia de Ambuquí y el número de productores que pertenece a cada comunidad.

Tabla 2.

Productores de trucha y tilapia por comunidad

Comunidad	# de productores
Rancho Chico	15

Nota: Número de productores que pertenecen a la Asociación COCHAPAMBA

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se aplicó una encuesta a los productores de la asociación, diseñada para recopilar datos concretos y cuantificables relacionados con los elementos económicos de la producción y comercialización de trucha y tilapia, tales como costos, ingresos, volumen de producción y vías de distribución (ver Anexo 1).

La encuesta se encuentra estructurada en tres secciones temáticas. La Sección 0, denominada Información general del encuestado, tiene como objetivo caracterizar a los productores mediante variables sociodemográficas, lo cual permite comprender el perfil de los actores involucrados en esta actividad productiva. A continuación, la segunda sección, relativa a la situación inicial de los socios, recopila datos sobre los aspectos socioeconómicos y ambientales en sus inicios, es decir cómo fue su desarrollo antes y después de un año de la nueva actividad productiva.

Finalmente, la tercera sección aborda la situación actual en la cual se encuentran los socios, tanto empleo, ingresos, nivel de producción, comercialización y aspectos ambientales, de tal manera que se pueda evidenciar los cambios generados por la producción y comercialización de trucha y tilapia.

Complementariamente, se empleó el estudio documental con el fin de enriquecer la recolección de datos. Este análisis incluyó documentos internos de la asociación, lo cual permitió contextualizar la información obtenida y comprender el desarrollo de la actividad acuícola a lo largo del período de estudio. De esta manera, se facilitó la identificación de variaciones y tendencias relevantes para la evaluación socioeconómica y ambiental de la producción y comercialización de trucha y tilapia.

2.5. Análisis de datos

Para el tratamiento de los datos cuantitativos obtenidos mediante las encuestas estructuradas, se recurrió a métodos de estadística, los cuales permitieron organizar, sintetizar e interpretar de forma adecuada la información recolectada. Específicamente, se analizaron variables como ingresos, egresos relacionados con la producción, volumen de ventas y precios de comercialización de trucha y tilapia.

A fin de asegurar la fiabilidad del instrumento de recolección de datos, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach, herramienta estadística que mide la consistencia interna de los ítems que conforman el cuestionario. Es decir, este coeficiente permitió verificar si los ítems diseñados para evaluar una misma dimensión presentan coherencia entre sí.

Además, para organizar y analizar mejor los datos recopilados, se utilizaron tablas cruzadas para identificar intersecciones entre variables clave. Estas tablas facilitaron la identificación de tendencias de comportamiento y relaciones significativas entre categorías.

De igual forma, se realizó un análisis (ANOVA) para identificar diferencias significativas en los ingresos mensuales del hogar según la actividad acuícola principal practicada por los socios: trucha, tilapia o ambas especies. Esta prueba permitió evaluar si las medias de ingreso difieren de manera estadísticamente significativa entre los distintos grupos, proporcionando evidencia sobre el impacto económico asociado a cada tipo de producción dentro del sistema productivo de la asociación.

2.5.1. Consistencia del instrumento de recolección de datos

Antes de proceder con el análisis de los resultados obtenidos mediante las encuestas, se verificó la fiabilidad del instrumento de recolección de datos con el fin de garantizar la validez interna de las respuestas proporcionadas por los socios de la

Asociación COCHAPAMBA. Para asegurar la confiabilidad de este instrumento, se realizó una encuesta piloto con un grupo pequeño de productores, lo que permitió ajustar y refinar los elementos del cuestionario para mejorar su claridad, relevancia y coherencia.

La Tabla 3 muestra un coeficiente de 0,837, que se interpreta como una consistencia interna “buena”, indicando que las variables incluidas en el cuestionario tienen una adecuada relación entre sí y miden de manera confiable las dimensiones consideradas: situación inicial de los socios, sistema de producción y comercialización, e impactos socioeconómicos y ambientales.

Tabla 3.

Valor del coeficiente Alfa de Cronbach

Resumen de procesamiento de casos				Estadísticas de fiabilidad	
		N	%	Alfa de Cronbach	N de elementos
Casos	Válido	24	100,0	,837	24
	Excluido ^a	0	,0		
	Total	24	100,0		

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Nota: Valor del coeficiente de fiabilidad del instrumento de recolección de datos.

Este nivel de confiabilidad respalda la calidad metodológica del instrumento aplicado y justifica plenamente el uso de los datos obtenidos para el desarrollo del análisis posterior. En consecuencia, se puede afirmar que las conclusiones derivadas del estudio se sustentan en un proceso riguroso de validación interna del cuestionario.

2.7. Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 4.

Matriz de operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN						
Objetivo General	Objetivos Específicos	Variable	Indicador	Unidad medida	Fuente	Pregunta
Evaluar los impactos socioeconómicos y ambientales de la actividad de producción y comercialización de trucha y tilapia de la asociación COCHAPA MBA en la parroquia de	Diagnosticar la situación inicial de las comunidades antes de las actividades de producción y comercialización de trucha y tilapia.	Aspecto económico	Nivel de ingreso familiar promedio antes del proyecto	Rango	Encuesta	¿Cuál era el ingreso mensual aproximado de su hogar antes del inicio del proyecto de piscicultura?
			Actividades económicas antes del inicio de la piscicultura	Opciones		¿Qué actividades económicas realizaba su hogar antes del proyecto de piscicultura?
		Aspecto social	Percepción de calidad de vida antes del proyecto	Escala		¿Cómo calificaría su calidad de vida antes del proyecto de piscicultura?
		Aspecto ambiental	Calidad del agua de los cuerpos hídricos antes del proyecto	Opciones		¿Cómo era la calidad del agua de los ríos o quebradas cercanas antes del proyecto?
				Uso de recursos naturales antes del inicio de actividades piscícolas	Opciones	
	Analizar el sistema de producción y	Sistema de producción	Rendimiento de producción (kg por ciclo)	Rangos	Encuesta	¿Cuántos kilogramos de trucha o tilapia produce por ciclo productivo en promedio?

Ambuquí, durante el periodo 2010-2023.	comercialización de la trucha y tilapia implementadas por la asociación.	Costos de producción	\$		¿Cuánto invierte aproximadamente por ciclo productivo?	
		Sistema de Comercialización	Canales de venta utilizados (directa, intermediarios, ferias, mercados)	Categorías	¿Por cuáles canales vende usted la trucha o tilapia producida?	
			Precio promedio de venta	\$	¿Cuál es el precio promedio al que vende el kilo de su producto?	
			Acceso a nuevos mercados/regiones	Opciones	¿Ha logrado vender su producto en nuevas zonas o mercados después del proyecto?	
	Cuantificar los impactos socioeconómicos y ambientales de la actividad de producción y comercialización de trucha y tilapia.	Aspecto económico	Incremento del ingreso familiar posterior al proyecto	\$	Encuesta	¿Cómo ha cambiado el ingreso mensual de su hogar después de participar en el proyecto?
			Número de empleos generados por la actividad	%		¿Cuántas personas trabajan actualmente en la actividad piscícola de su familia?
		Aspecto social	Percepción del bienestar en la comunidad después del proyecto	Escala	¿Cómo considera que ha cambiado el bienestar general en su comunidad desde que inició el proyecto?	
Aspecto ambiental		Cambios en la calidad del agua	Opciones	¿Cómo compara la calidad del agua ahora respecto a antes del proyecto?		
	Manejo de residuos de producción	Opciones	¿Qué hace con los residuos que genera la actividad piscícola?			

Consumo de recurso
naturales

Escala

¿Cómo calificaría el consumo de recursos naturales (agua,
energía, insumos) en la actividad piscícola?

Nota: La tabla muestra los objetivos de la investigación, variables, indicadores y método de investigación para la formulación de preguntas de la encuesta.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presentan los hallazgos derivados del procesamiento y análisis de los datos recolectados mediante encuestas aplicadas a los socios activos de la Asociación COCHAPAMBA. Se abordan tanto aspectos cualitativos como cuantitativos, con la finalidad de evaluar los impactos socioeconómicos y ambientales de la producción y comercialización de trucha y tilapia en la parroquia de Ambuquí, durante el período 2010-2023.

3.1. Área de estudio

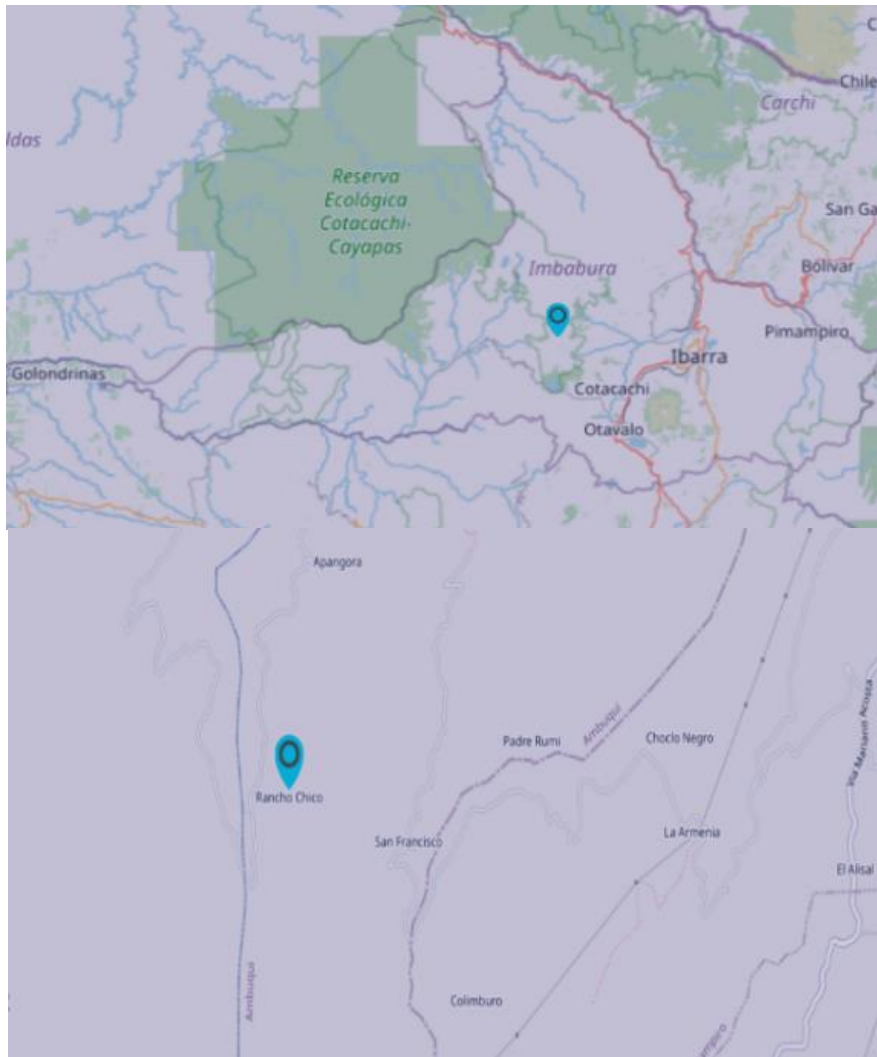
El enfoque de la investigación es la parroquia Ambuquí, que se encuentra en el cantón Ibarra de la provincia de Imbabura, Ecuador. Esta parroquia rural está situada a 34 kilómetros al noreste de Ibarra en la región del Valle Chota a una altitud de 1,500 metros sobre el nivel del mar. Ambuquí es bien conocida por su clima cálido-seco con una temperatura promedio de 24 grados Celsius, junto con la producción de avocados, una fruta característica de la región.

La parroquia de Ambuquí alberga a la comunidad Cochapamba, una organización que agrupa a 14 comunidades y que es conocida por la participación en muchas actividades socioeconómicas y culturales.

La producción y comercialización de trucha y tilapia por parte de la Asociación Cochapamba ha sido un impulso económico para muchos miembros de la comunidad. Esto ha impactado en cuestiones socioeconómicas como la generación de empleo, el fortalecimiento de la economía local y los niveles de vida de las personas. Además, ha producido impactos ecológicos relacionados con la gestión de recursos hídricos, la gestión de residuos sólidos y la conservación de ecosistemas acuáticos.

Figura 1.

Mapa de área de estudio



Nota: Mapa del área de estudio según el Sistema Nacional de Información.

La parroquia Ambuquí se encuentra en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura, en la región norte de Ecuador. Situada a 34 kilómetros al noreste de la ciudad de Ibarra, forma parte del Valle del Chota, una zona interandina que se caracteriza por su clima cálido y seco. La temperatura se encuentra entre los 22 y 25 °C con una altitud aproximada de 1500 metros sobre el nivel del mar (GAD Ambuquí, 2020). Este microclima ha favorecido el desarrollo de una agricultura diversa, en especial el cultivo de árboles frutales como los ovos, maracuyá, guanábana y tomate de árbol (MAGAP, 2019).

Según el INEC (2020) la parroquia de Ambuquí cuenta con una población rural de aproximadamente 5800 personas que viven en comunidades dispersas. La economía se basa en la agricultura, la ganadería, el comercio informal y recientemente la acuicultura a pequeña escala. A pesar de sus recursos naturales y productivos, Ambuquí enfrenta dificultades para acceder a servicios básicos, educación y oportunidades de empleo, motivando a las organizaciones locales a promover estrategias de desarrollo local.

La Asociación Cochapamba se conforma por representantes de 14 comunidades rurales de la parroquia Ambuquí, estas comunidades están ubicadas a 2700 metros sobre el nivel del mar dentro de la microcuenca de la quebrada de Ambuquí-Cochapamba, perteneciente a su vez a la cuenca del río Mira-Mataje. Constituyéndose como una organización comunitaria comprometida con el desarrollo integral, la inclusión social y la sostenibilidad ambiental. Está integrada mayoritariamente por familias afrodescendientes, indígenas y mestizas, quienes comparten una visión común de fortalecimiento económico y cohesión social a través de actividades productivas sostenibles (Visión Mundial Ecuador, 2013).

Según la revista Tiempo de Cosecha (2013), los miembros de la Asociación Cochapamba se dedican a la agricultura, la ganadería a pequeña escala, la acuicultura y la producción artesanal. La asociación promueve procesos de participación local y la implementación de proyectos destinados al bienestar colectivo, siendo el desarrollo de la acuicultura, como el cultivo de tilapia y trucha, el que ha tenido un mayor impacto positivo en las finanzas de los hogares, reduciendo la migración de los jóvenes y fortaleciendo la infraestructura social local.

Desde su establecimiento, la asociación ha dado prioridad a la mejora de las capacidades técnicas, la obtención de recursos de producción y el establecimiento de

alianzas estratégicas con el sector público y privado. Este trabajo colaborativo ha facilitado la introducción de diversos sistemas de producción, entre ellos la acuicultura en estanques, el riego a presión y la transformación de productos locales. Además, se han puesto en marcha iniciativas de liderazgo comunitario centradas en el género y la juventud, que promueven la participación de mujeres y jóvenes en la toma de decisiones.

Durante los últimos diez años, la parroquia de Ambuquí ha participado en un programa de desarrollo de la acuicultura promovido por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Nacional de Pesca (INP), universidades y ONGs, que brindan asistencia técnica a las comunidades interesadas en adoptar sistemas de piscicultura para la tilapia, trucha y otros peces. Uno de los proyectos más destacados promovió la introducción de estanques a pequeña escala y semi-intensivos, al tiempo que proporcionó apoyo técnico en el manejo de alimentación, calidad del agua y control de enfermedades. Estos proyectos evaluaron la viabilidad técnica y económica de la acuicultura en zonas altoandinas y demostraron el potencial de expansión a otras parroquias similares (Jácome et al., 2019).

Además, se llevaron a cabo talleres de capacitación sobre buenas prácticas acuícolas, gestión ambiental y comercialización, lo que condujo al desarrollo de capacidades para los pequeños productores dentro de la cadena de valor. Estas iniciativas permitieron a los miembros de la Asociación Cochapamba establecer vínculos comerciales regionales con ferias agrícolas, mercados locales y clientes institucionales, fortaleciendo sus actividades como fuente de ingresos y como medio de desarrollo territorial.

3.2. Diagnóstico de la situación inicial de los socios antes de la actividad acuícola

El análisis detallado del perfil socioeconómico de los socios de la Asociación COCHAPAMBA permitió identificar las condiciones de base existentes antes del inicio del proyecto acuícola.

La investigación presentó diversidad en cuanto a género, edad y actividad desarrollada dentro del ámbito acuícola. Como se puede evidenciar en la Tabla 5, al cruzar estas variables se identificó que la producción de trucha fue la actividad con mayor participación, concentrando a 13 socios, de los cuales el 61,5 % corresponde al género masculino y el 38,5 % al femenino. En cuanto a los rangos de edad, se observó una mayor presencia de personas mayores de 50 años, principalmente hombres.

Tabla 5.

Relación entre la actividad acuícola, la edad y el género

Recuento

Actividad Acuícola			Género		Total
			Femenino	Masculino	
Producción de tilapia	Edad	31-40 años	1	0	1
		41-50 años	1	3	4
		Más de 50 años	1	3	4
	Total		3	6	9
Ambas (trucha y tilapia)	Edad	31-40 años	1	1	2
	Total		1	1	2
Producción de trucha	Edad	31-40 años	2	2	4
		41-50 años	2	2	4
		20-30 años	1	0	1
		Más de 50 años	0	4	4
	Total		5	8	13
Total	Edad	31-40 años	4	3	7
		41-50 años	3	5	8
		20-30 años	1	0	1

	Más de 50 años	1	7	8
	Total	9	15	24

Nota: Relación existente entre la actividad acuícola y la edad y el género de los miembros de la Asociación.

En el caso de la producción de tilapia, se registró la participación de 9 socios, entre ellos 6 hombres y 3 mujeres, con mayor concentración en los grupos de edad de 41 a 50 años y más de 50 años. Por otra parte, el porcentaje de residentes que declararon participar en ambas actividades (cría de truchas y tilapias) fue bajo, con solo dos encuestados, un hombre y una mujer, ambos de entre 31 y 40 años.

En general, la participación en las actividades acuícolas se da principalmente entre adultos y personas mayores, con una participación relativamente limitada de los jóvenes. Esta distribución sugiere que se deben considerar estrategias para promover la participación de las nuevas generaciones con el fin de garantizar la continuidad de las actividades productivas en la comunidad.

Como se observa en la Tabla 6, la mayoría de los socios posee educación primaria, con un total de 13 personas (54,2 %), seguida por el nivel de educación secundaria con 6 personas (25 %), mientras que solo 3 socios (12,5 %) alcanzaron un nivel de educación superior o técnica. Se identificaron además 2 casos (8,3 %) de socios sin ningún nivel de instrucción formal.

Tabla 6.

Relación entre la actividad acuícola, el género y el nivel educativo

Recuento

Actividad Acuícola	Nivel Educativo	Género		Total
		Femenino	Masculino	
Producción de tilapia	Educación secundaria	1	3	4
	Educación primaria	2	2	4
	Educación superior o técnica	0	1	1

	Total		3	6	9
Ambas (trucha y tilapia)	Nivel Educativo	Educación primaria	1	0	1
		Educación superior o técnica	0	1	1
	Total		1	1	2
Producción de trucha	Nivel Educativo	Educación secundaria	1	1	2
		Ninguna	0	2	2
		Educación primaria	3	5	8
		Educación superior o técnica	1	0	1
	Total		5	8	13
Total	Nivel Educativo	Educación secundaria	2	4	6
		Ninguna	0	2	2
		Educación primaria	6	7	13
		Educación superior o técnica	1	2	3
	Total		9	15	24

Nota: Relación existente entre la actividad acuícola y el género y educación de los miembros de la Asociación.

En cuanto a la actividad desarrollada, se evidencia que la producción de trucha concentra el mayor número de socios, con una significativa presencia de personas con educación primaria (8 casos), seguido por 2 sin instrucción, 2 con nivel secundario y 1 con formación superior. Esta distribución sugiere que la actividad era accesible para personas con distintos niveles educativos, incluidas aquellas sin educación formal.

Además, entre las personas dedicadas al cultivo de tilapia, la proporción de graduados de primaria (4 casos) y de secundaria (4 casos) fue equilibrada, pero solo uno de los encuestados declaró haber recibido educación de nivel profesional o superior. Dentro de este grupo, los hombres con educación secundaria constituían la gran mayoría. Entre los que declararon dedicarse tanto a la cría de trucha como de tilapia, solo se identificaron dos personas: un graduado de primaria y un graduado de formación profesional. Esta baja frecuencia sugiere una diversidad limitada dentro del sector agrícola.

En cuanto a los ingresos mensuales y la actividad económica de los socios antes del inicio del proyecto de acuicultura (véase la Tabla 7), se observaron diferencias

significativas según el tipo de trabajo. Los datos muestran que la mayoría de los socios dedicados a la agricultura tienen ingresos mensuales que se encuentran entre \$100 y \$300, lo que se aplica a los seis socios de este grupo. Esto sugiere que las actividades agrícolas no generaban suficientes ingresos para garantizar la seguridad económica en el contexto local, teniendo ingresos menores al salario básico actual.

Por el contrario, todos los miembros dedicados a la ganadería (7 personas) declararon ingresos entre \$301 y \$500. Esto puede estar relacionado con una mayor estabilidad laboral o una mejor integración en los mercados locales. Los ingresos de los trabajadores con salario fijo también se agruparon dentro de este rango, ya que 4 de cada 5 declararon ingresos entre \$301 y \$500, y solo 1 ganó menos de \$300.

Entre los empleados remunerados, el rango de ingresos es más amplio: tres declararon ingresos bajos (\$100-\$300), dos declararon ingresos medios (\$301-\$500) y uno declaró ingresos superiores a \$500. Este último era el único individuo de toda la muestra que superaba este umbral.

Tabla 7.

Relación entre los ingresos mensuales antes del inicio del proyecto y la actividad económica que se dedicaban antes del proyecto

Recuento

		Ingreso mensual antes del inicio del proyecto			Total
		Entre \$100 y \$300	Entre \$301 y \$500	Más de \$500	
Actividad económica antes del proyecto	Agricultura	6	0	0	6
	Comercio	4	1	1	6
	Ganadería	0	7	0	7
	Trabajo Asalariado	1	4	0	5
Total		11	12	1	24

Nota: Relación entre el ingreso y la actividad económica de los miembros antes de la creación de la Asociación.

La Tabla 8 muestra una correlación significativa entre los ingresos mensuales y la calidad de vida antes del inicio del proyecto. Entre los 24 encuestados, la mayoría de los que ganaban entre \$100 y \$300 calificaron su calidad de vida como regular o mala. Dentro de este grupo, 7 encuestados (63,6 %) declararon tener una calidad de vida regular, mientras que 3 encuestados (27,3 %) declararon tener una calidad de vida mala y solo 1 encuestado (9,1 %) declaró tener una calidad de vida buena. Esto indica una relación entre los bajos ingresos y una percepción negativa o limitada de la calidad de vida.

En el grupo con ingresos entre \$301 y \$500, la percepción de la calidad de vida era más positiva: 4 encuestados (33,3 %) declararon tener una buena calidad de vida, otros 5 encuestados (41,7 %) una calidad de vida normal y tres (25 %) una calidad de vida mala. Estos datos sugieren que, aunque persiste la insatisfacción en este grupo, la valoración del bienestar tiende a mejorar a medida que aumentan los ingresos mensuales.

Finalmente, el único socio que reportó ingresos superiores a \$500 percibía su calidad de vida como buena, lo que refuerza la hipótesis de que mayores ingresos se relacionan positivamente con una mejor percepción del bienestar.

Tabla 8.

Relación entre los ingresos mensuales antes del inicio del proyecto y la calidad de vida antes del proyecto

Recuento

		Ingreso mensual antes del inicio del proyecto			Total
		Entre \$100 y \$300	Entre \$301 y \$500	Más de \$500	
Calidad de vida antes del proyecto	Buena	1	4	1	6
	Mala	3	3	0	6
	Regular	7	5	0	12
Total		11	12	1	24

Nota: Relación entre el ingreso y la calidad de vida antes de la creación de la Asociación.

Respecto a la calidad del agua y las actividades económicas que los socios realizaban antes del inicio del proyecto acuícola, como se muestra en la Tabla 9, los resultados indican que los socios que se dedicaban a la agricultura reportaron, en su totalidad (6 personas), haber contado con una calidad de agua muy buena, es decir, limpia y sin olor. Esto se puede explicar por el hecho de que la agricultura tradicional generalmente se lleva a cabo en zonas rurales donde las fuentes de agua están menos contaminadas y tienen acceso a agua de mayor calidad.

La mayoría de los ganaderos (7 encuestados) calificaron la calidad del agua como aceptable, sin que se señalaran casos de muy buena calidad o de contaminación moderada. Esta percepción puede estar relacionada con mantener el ganado cerca de las fuentes de agua, aunque no sean una fuente de contaminación evidente si pueden afectar la calidad del agua. Entre los encuestados del sector comercial, las respuestas variaron. Cuatro informaron de una calidad del agua muy buena, mientras que dos informaron de condiciones menos favorables (uno de calidad aceptable y otra moderadamente contaminada). Esto puede estar relacionado con su residencia en zonas urbanas con mayor nivel de actividad humana, donde las fuentes de agua son más susceptibles a ser contaminadas.

Finalmente, también se observaron claras diferencias en cuanto a los socios empleados antes del inicio del proyecto. Tres informaron de una calidad del agua dentro de los límites aceptables, uno informó de una calidad del agua muy buena y otro consideró que estaba moderadamente contaminada.

Tabla 9.

Relación entre la calidad del agua antes del proyecto y la actividad económica antes del proyecto

Recuento

		Calidad del agua antes del proyecto			Total
		Aceptable	Contaminada moderadamente	Muy buena (limpia sin olor)	
Actividad económica antes del proyecto	Agricultura	0	0	6	6
	Comercio	1	1	4	6
	Ganadería	7	0	0	7
	Trabajo Asalariado	3	1	1	5
Total		11	2	11	24

Nota: Tabla que muestra la relación entre la calidad del agua y la actividad económica

3.3. Análisis del sistema de producción y comercialización de trucha y tilapia

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir del análisis de la información recopilada mediante la encuesta aplicada a los socios de la Asociación COCHAPAMBA. El estudio se centró en el procesamiento de variables relacionadas con el sistema de producción y comercialización de trucha y tilapia, priorizando la cuantificación de aspectos clave como el volumen productivo, los costos por ciclo y el precio promedio de comercialización. Se utilizó estadísticas descriptivas, centrándose en el cálculo de medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y dispersión (desviación estándar). Esto permitió identificar regularidades, patrones predominantes y variaciones significativas.

En la Tabla 10 se presentan los indicadores descriptivos más importantes determinados para cada una de las variables investigadas dentro del grupo de productores encuestados.

Los resultados en la tabla indican que los patrones de producción de los criadores de truchas son relativamente homogéneos. La producción media por ciclo fue de 254,62 kg, con una mediana y una moda de 250 kg, lo que indica una baja variación de los datos. Esta constancia se ve confirmada por una desviación estándar de 29,51 kg, lo que sugiere que la mayoría de los criadores mantienen un nivel de producción similar. Esto coincide

con los resultados de la investigación de Cuesta (2016) sobre la cría de truchas en Imbana donde se identificó que si bien la producción estandarizada no presenta diversificación tecnológica, ofrece al mismo tiempo potencial para procesos de industrialización colaborativos.

Los costos de producción promedio fueron de \$562,31, con una mediana y una moda de \$550,00 que indica que los valores se concentran en este rango. La desviación estándar de \$64,59 sugiere una baja variabilidad, probablemente relacionada con factores como el tipo y la cantidad de alimento utilizado, acceso a insumos, tamaño de los estanques y la eficiencia de la gestión técnica. Estos resultados coinciden con autores como Ramírez et al. (2021), quienes concluyeron en su investigación que los costos de alimentación y gestión son factores decisivos para la rentabilidad de la cría de tilapia en la región amazónica, por lo que factores similares podrían influir también en la rentabilidad de la cría de truchas en Cochapamba.

El precio medio de venta es de \$5,54 por kg, pero el valor más frecuente (mediana y valor modal) es de \$6,00, esto indica la diferencia entre el precio medio y el precio de transacción frecuente. Esta diferencia se atribuye a variaciones en el tipo de cliente (intermediarios vs consumidor final), en el volumen de ventas o en las condiciones de negociación. La volatilidad de los precios (desviación estándar de \$1,08) apunta a que se aprovechen las fluctuaciones de precios mediante estrategias de marketing. Esto concuerda con lo que Álvarez & Velasco (2017) señalaron en su estudio sobre la tilapia roja, en el que destacaron que el éxito de la acuicultura depende en gran medida de estrategias comerciales que generen valor al producto.

El ingreso promedio por ciclo productivo alcanzó los \$1413,08, con una mediana de \$1500 y un valor modal de \$1000 que demuestran las considerables diferencias en el

rendimiento económico que tiene cada productor. La desviación estándar de \$338,83 indica una dispersión moderada, que podría deberse a diferencias en el volumen de producción, las estrategias de comercialización o escala productiva de cada socio. Esto es similar a los resultados de Plaza (2019), que observó una demanda no satisfecha de tilapia en la comunidad de San Luis, en Armenia, lo que mostró oportunidades claras para aumentar los ingresos mediante un incremento del valor agregado y una planificación de la producción.

Tabla 10.

Estadísticos descriptivos del sistema de producción y comercialización de trucha.

		Estadísticos			
		Producción (KG)	Costos de producción	Precio de venta	Ingresos
N	Válido	13	13	13	13
	Perdidos	0	0	0	0
Media		254,62	562,31	5,54	1413,08
Mediana		250,00	550,00	6,00	1500,00
Moda		250,00	550,00	6,00	1000
Desv. Desviación		29,51	64,59	1,08	338,83
Coeficiente de variación		11.59	11.49	19.49	23.96

Nota: Análisis de los valores estadísticos con respecto a la trucha.

En la tabla 10 también se muestra el coeficiente de variación que refleja la variabilidad de la producción y los costos de producción es baja, lo que sugiere que los productores mantienen un nivel relativamente similar en cuanto al volumen de producción y los gastos. Esto sugiere cierta homogeneidad en las prácticas productivas y condiciones de operación.

Por otro lado, el precio de venta muestra un coeficiente de variación moderado (19,49%), lo que evidencia diferencias en las estrategias de comercialización o en los

tipos de mercado a los que acceden los productores. Finalmente, los ingresos presentan el coeficiente más alto (23,96%), reflejando una dispersión significativa entre los casos analizados. Esto podría deberse a variaciones en la escala productiva, la eficiencia individual o los precios obtenidos, lo que señala un grado importante de desigualdad en los resultados económicos dentro del grupo.

La Tabla 11 presenta los resultados correspondientes a los productores dedicados a la tilapia.

Tabla 11.

Estadísticos descriptivos del sistema de producción y comercialización de tilapia.

		Estadísticos			
		Producción (KG)	Costos de producción	Precio de venta	Ingresos
N	Válido	9	9	9	9
	Perdidos	0	0	0	0
Media		320,00	513,89	3,67	1305,56
Mediana		350,00	525,00	4,00	1400,00
Moda		250,00	450,00	4,00	1500,00
Desv. Desviación		63,84	84,94	0,47	216,60
Coeficiente de variación		19,95	16,53	12,80	16,59

Nota: Análisis de los valores estadísticos con respecto a la tilapia.

En relación con los productores que se dedican exclusivamente al cultivo de tilapia, se observa un volumen promedio de producción de 320,00 kg por ciclo, acompañado de una mediana de 350,00 kg y una moda de 250,00 kg. Estos datos revelan una ligera dispersión en los volúmenes producidos, como lo refleja la desviación estándar de 63,84 kg. Esta variabilidad podría estar vinculada a las diferencias en infraestructura, tamaño de las unidades productivas, disponibilidad de insumos y conocimientos técnicos aplicados por los productores. Al igual que en los estudios realizados por Bajaña & Ruiz (2017), la producción de tilapia en COCHAPAMBA se caracteriza por no ser altamente

costosa ni ambientalmente riesgosa, lo cual posiciona a esta especie como una alternativa sólida para impulsar ingresos y estabilidad económica en comunidades rurales.

Como se observa en la tabla 11 el costo promedio de producción fue de \$513,89, la mediana de \$525,00 y la moda de \$450,00. La desviación estándar fue de \$84,94, lo que indica una dispersión moderada en los costos entre los productores, aunque menores que en el cultivo de trucha, la disminución de la variabilidad se debe a las características del cultivo de tilapia. Esto se ve confirmado por el estudio econométrico de Ramírez et al. (2021), que concluye que la cría de tilapia es muy rentable gracias a la optimización de la gestión y el control de los costos de los insumos.

El precio medio por kilogramos fue de \$3,67, con una mediana y una moda de \$4,00, esto indica que es el precio más frecuente en las transacciones. La baja desviación estándar de \$0,47 refleja una estructura de precios estable, que puede deberse a mayor publicidad, menor influencia de intermediarios o una segmentación del mercado. Este resultado coincide con las conclusiones de la investigación de Álvarez & Velasco (2017), que señalan la necesidad de reforzar las estrategias de comercialización directa para lograr la estabilidad de los precios y mejorar los márgenes de beneficio.

El ingreso promedio por ciclo fue de \$1305,56, la mediana de \$1400 y la moda de \$1500. La desviación estándar fue de \$216,60, lo que indica una variación moderada que se atribuye a los volúmenes de producción de cada socio y a las condiciones de mercado respectivas. A diferencia de los resultados de la acuicultura a gran escala, los ingresos procedentes de la cría de tilapia muestran una distribución más estable, concordando con las conclusiones de Bajaña & Ruiz (2017) sobre el potencial de la tilapia para generar ingresos sostenibles y promover el desarrollo local.

Por otro lado, los coeficientes de variación de la tabla son distintos con cada estadístico, siendo la producción el valor más alto con un 19,95% que indica una consistencia entre los productores, en cuanto a los demás estadísticos los valores son menores. Los resultados de la tabla coinciden con la evidencia empírica de la investigación, que sugiere que ambas especies de peces son viables en el punto de vista económico, concordando con autores como Plaza (2019) y Cuesta (2016) que mencionan que las asociaciones o MIPYMES son esenciales para mejorar el crecimiento económico, facilitar el acceso a mercados, y aumentar la productividad de los socios, aspectos que también son relevantes para la Asociación COCHAPAMBA.

Para evaluar si existen diferencias significativas en los ingresos obtenidos por los socios según la actividad acuícola que desarrollan (trucha, tilapia o ambas especies), se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de un factor. Los resultados se muestran en las Tablas 12 y 13.

Tabla 12.

Promedio de ingresos obtenidos según actividad acuícola.

Informe			
Ingresos obtenidos			
Actividad acuícola	Media	N	Desv. Desviación
Producción de tilapia	1305,56	9	229,734
Ambas (trucha y tilapia)	3500,00	2	,000
Producción de trucha	1413,08	13	352,666
Total	1546,67	24	669,228

Nota: Tabla que muestra los ingresos obtenidos por actividades acuícolas.

Como se observa, los ingresos medios difieren notablemente según el tipo de actividad. Los productores que cultivan ambas especies reportan un ingreso promedio de \$1.500,00, sin variación aparente, lo que indica una elevada homogeneidad entre los dos casos registrados. Este valor es el más alto en los tres grupos lo que sugiere que la

diversificación de actividades puede estar relacionado con mayores niveles de rentabilidad.

Los productores especializados en el cultivo de tilapia, con unos ingresos medios de \$1100,17 y una desviación estándar moderada de \$149,75, lo que indica una cierta uniformidad en el rendimiento económico de este grupo. Esta estabilidad podría estar relacionada con las bajas exigencias ambientales de la cría de tilapia, la estandarización de los procesos de producción o un acceso estable al mercado.

Por el contrario, los criadores de truchas registraron los ingresos medios más bajos (\$830,96) y una elevada desviación estándar (\$202,70), lo que indica una gran variabilidad y heterogeneidad en los resultados económicos. Esta variabilidad puede explicarse por diversos factores, como la mayor sensibilidad de la especie a las condiciones ambientales, la diferente experiencia y la fluctuación de los precios de venta en los distintos canales de distribución.

Tabla 13.

ANOVA entre ingresos obtenidos y actividad acuícola.

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Ingresos obtenidos Actividad acuícola	Entre grupos (Combinado)	8386234,188	2	4193117,094	45,989	,000
	Dentro de grupos	1914699,145	21	91176,150		
	Total	10300933,33	23			
			3			

Nota: Tabla ANOVA

A partir del análisis de varianza (ANOVA) aplicado a los ingresos obtenidos por los socios, se identificaron diferencias estadísticamente significativas en función de la actividad acuícola que cada productor desarrolla. El nivel de significancia fue (Sig. =

0,000), un valor que está por debajo del habitual de $\alpha = 0,05$. Esto nos permite rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias y concluir que los ingresos difieren significativamente entre los grupos de productores, dependiendo de si crían truchas, tilapias o ambas especies al mismo tiempo. Además, el estadístico $F = 45,989$ muestra que la variación entre los grupos es mayor que la variación dentro de cada grupo. Esto respalda la hipótesis de que existen diferencias en los ingresos que se deben a los métodos de cría elegidos. En otras palabras, no todos los productores obtienen los mismos ingresos, y esta diferencia se debe principalmente al método de cría elegido.

Los resultados obtenidos de la tabla ANOVA muestran relación con el estudio de Gonzaga (2020), que destaca la importancia de la diversificación productiva en el sector acuícola, proponiendo el cultivo de ambas especies (trucha y tilapia) para obtener ingresos más altos que con una sola especie, aprovechando oportunidades y mejorando la rentabilidad. Sin embargo, por separado los productores de tilapia obtienen ingresos moderados, mientras que los productores de trucha tienen ingresos bajos y muy variables. Este patrón demuestra el argumento de Guerrero (2022) de que, aunque la rentabilidad de la cría de trucha es buena, sigue viéndose afectada por variaciones de precios y la falta de coordinación entre productores e instituciones.

En lo que se refiere a costos de producción Gil (2023) señala que, en los sistemas intensivos de cría de trucha a partir de los 200 gr, los costos de alimentación y gestión representan una parte considerable del gasto total, lo que genera que los márgenes de beneficio disminuyan si no se aplican técnicas adecuadas. Desde el punto de Heredia et al., (2021) el éxito económico de la cría de truchas en la Sierra depende de una gestión eficiente de los factores de producción y del desarrollo de redes de distribución locales, debido a que la producción acuícola es vulnerable los rendimientos son inestables. En este sentido, Guevara (2022) sostiene que el desarrollo de habilidades técnicas de los

productores en la crianza de especies como la tilapia roja y la trucha arcoíris son factores importantes para una producción rentable y sostenible.

Es importante señalar que la selección de especies acuícolas repercute directamente en los resultados económicos de los miembros y constituye un elemento crucial de la estructura productiva y financiera de la asociación. Por lo tanto, la determinación de las prioridades de producción no debe ser aleatoria, sino que debe basarse en criterios técnicos, económicos y relacionados con el mercado, tal y como sugieren Guerrero (2022) y Gil (2023), autores que ponen énfasis en que la rentabilidad de la acuicultura depende de numerosos factores, que van desde el diseño del ciclo de producción hasta la identificación de nichos de mercado.

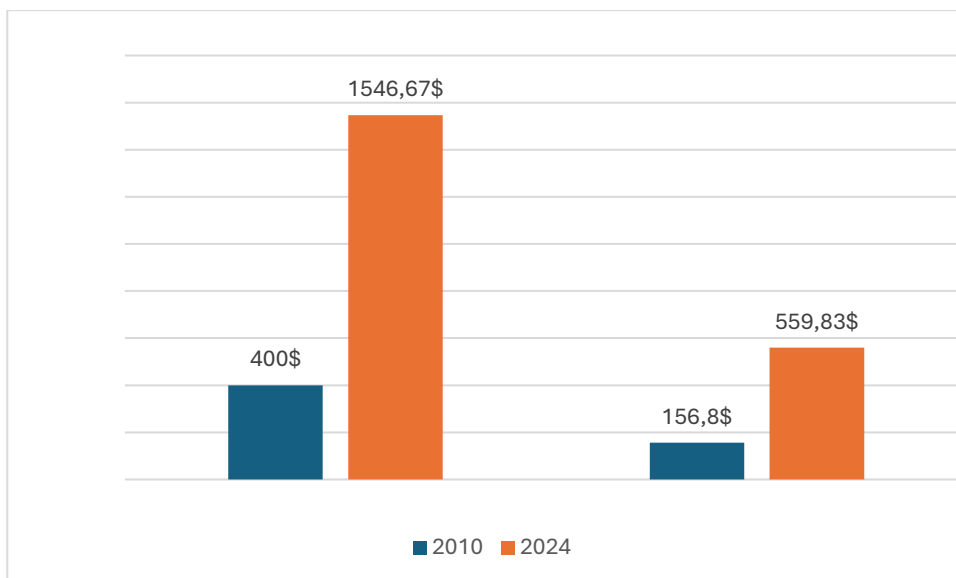
3.4. Cuantificación de los impactos socioeconómicos y ambientales

A continuación, se presenta un marco de análisis de los impactos socioeconómicos y ambientales de la producción y comercialización de trucha y tilapia en la asociación COCHAPAMBA, se realizó un análisis comparativo para determinar los impactos más significativos en estas áreas comparando la situación de los miembros de la asociación antes y después de su participación en el proyecto de producción y comercialización de trucha y tilapia. El estudio abordó los cambios en aspectos como los ingresos familiares, la calidad de vida, el empleo, el uso de los recursos naturales y la generación de residuos.

En la Figura 2 se refleja la variación de los ingresos y costos desde el año 2010 hasta el 2024 en la producción y comercialización de trucha y tilapia.

Figura 2.

Ingresos y costos mensuales de la producción y comercialización de trucha y tilapia (dólares).



Nota: Comparación de ingresos y costos de la trucha y tilapia.

Como se aprecia en la Figura 2, los ingresos obtenidos por la producción y comercialización de trucha y tilapia presentan un incremento sustancial tras la implementación del proyecto, al obtener un incremento de 286,67%. Este crecimiento representa una mejora significativa en la rentabilidad de las actividades acuícolas desarrolladas por los hogares beneficiarios. Aunque los costos también aumentaron un 256,9 % durante el mismo periodo, el incremento de los ingresos fue significativamente mayor, lo que indica una buena rentabilidad.

Este resultado coincide con estudios como el de Arboleda et al. (2021), que destacan que la diversificación de la acuicultura y el acceso a canales de distribución tiene un impacto positivo en los ingresos de los hogares rurales. Además, Alvarado et al. (2016) señalan que la acuicultura constituye un motor económico vital para comunidades rurales, especialmente cuando se gestionan adecuadamente los recursos y mercados.

Con la finalidad de identificar de mejor manera el análisis radial se presenta la siguiente tabla que muestra los rangos que se tomó en cuenta los resultados.

Tabla 14.

Rangos de análisis

	2010	2024
Calidad de vida	40%	90%
Empleo	24%	75%
Uso del agua	15.38%	61.54%
Residuos generados	37,5kg	87,5kg

Nota: Tabla de rangos en los años 2010 y 2024.

En este sentido, en la Figura 3 se observa de manera sintética el comportamiento de cuatro indicadores clave antes y después de la implementación del proyecto.

Figura 3.

Evaluación radial de impactos antes y después del proyecto acuícola.



Nota: Evaluación de impactos del proyecto.

La calidad de vida percibida por los socios aumento en 50 puntos porcentuales lo cual sugiere mejoras sustanciales en aspectos subjetivos y objetivos del bienestar, tales como el acceso a servicios básicos, educación y salud. Estos resultados concuerdan con los planteamientos de la FAO (2022), que subraya la importancia de la acuicultura

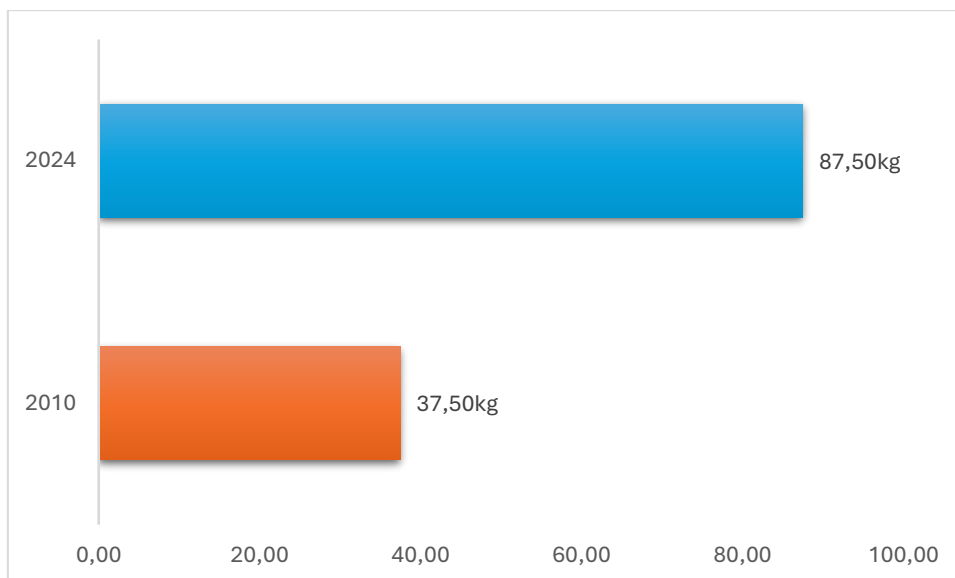
sostenible para fomentar el desarrollo social inclusivo, y con Mora et al. (2020), quienes evidencian que la capacitación y la participación comunitaria potencian el impacto positivo en la calidad de vida en zonas rurales.

En el ámbito del empleo, se registró un notable aumento de 44 puntos porcentuales (212,5 %), lo sugiere la importante contribución del proyecto a la creación de puestos de trabajo directos e indirectos en el sector. Este crecimiento del empleo coincide con los resultados de Capelol (2021) y Rincón et al. (2017) en sus investigaciones, quienes destacan el potencial de los sistemas acuícolas para fortalecer la economía local y reducir la migración rural, siendo una herramienta clave para garantizar puestos de trabajo en las zonas rurales.

En cuanto al uso del agua, el aumento reportado es de 46.16 puntos porcentuales puede explicarse por una intensificación del sistema productivo. Si bien esto implica una mayor presión sobre el entorno, también puede reflejar un aprovechamiento más sistematizado de los recursos disponibles. Además, este incremento según socios de la organización se debe a los cambios internos en la asociación, Ornelas et al. (2017) argumentan que el uso eficiente y controlado de insumos naturales, junto con la adopción de tecnologías limpias, contribuye a la sostenibilidad ambiental en la acuicultura. Asimismo, Riofrío et al. (2021) resaltan la importancia de evaluar el ciclo de vida para equilibrar productividad y conservación ambiental, recomendando prácticas que optimicen el uso de recursos sin comprometer el ecosistema.

Figura 4.

Porcentajes de residuos generados en los años 2010 y 2014.



Nota: Comparación de los porcentajes de residuos generados en 2010 y 2024.

No obstante, se advierte un incremento en la generación de residuos acuícolas, lo que plantea retos importantes para el manejo ambiental. La acumulación de materia orgánica y efluentes, sin un tratamiento adecuado, puede derivar en impactos negativos sobre la calidad del agua y la biodiversidad local, como señalan Cazar (2022) y Fuertes (2014). Aunque se observa un aumento del 133,3% en los residuos generados, este crecimiento está vinculado al incremento en la escala de producción, lo que exige nuevas estrategias de gestión integral de desechos acuícolas. En este contexto, Sánchez & Socorro (2021) enfatizan la necesidad de implementar sistemas de tratamiento y gestión ambiental integrados en proyectos acuícolas para minimizar estos riesgos, mientras que Vimos et al. (2015) alertan sobre el impacto potencial de la intensificación productiva en la dinámica ecológica de cuencas y ecosistemas acuáticos.

En conjunto, los resultados reflejan impactos ampliamente positivos en las dimensiones económica y social, particularmente en la mejora de ingresos, calidad de vida y generación de empleo. Sin embargo, también evidencian desafíos ambientales que deben abordarse con prioridad, enfatizando la importancia de complementar los avances

económicos con estrategias sólidas de mitigación ambiental, monitoreo permanente y fortalecimiento institucional.

Finalmente, la representación gráfica a través del diagrama radial constituye una herramienta útil para visualizar claramente el contraste entre el punto de partida y los logros alcanzados, facilitando una evaluación integral del proyecto y la planificación de acciones futuras, tal como recomiendan Valenzuela et al. (2017) para sistemas acuícolas innovadores y sostenibles.

CONCLUSIONES

A partir del análisis desarrollado, se concluye que antes del inicio del proyecto de producción y comercialización de trucha y tilapia, las comunidades vinculadas a la Asociación COCHAPAMBA presentaban condiciones socioeconómicas limitadas, con ingresos familiares bajos y escasas alternativas productivas. La mayoría de los socios se ubicaba en rangos de ingreso mensual entre 100 y 400 dólares, y evaluaban su calidad de vida como regular o mala. Estas condiciones reflejan un entorno caracterizado por la vulnerabilidad económica y el acceso limitado a fuentes de ingresos en los sectores rurales. La evaluación general de la calidad del agua antes del inicio del proyecto fue positiva, lo que indica que los ecosistemas estaban relativamente bien conservados en la fase inicial.

En cuanto al sistema de producción y comercialización adoptado por la asociación, se observó que los modelos de producción difieren según la especie de pez cultivada. Si bien el cultivo de trucha alcanza un precio más alto por kilogramo, conlleva altos costos operativos y fluctuaciones significativas en los ingresos de los productores, lo que refleja una menor estabilidad económica para los miembros de la asociación. Por el contrario, la producción de tilapia implica costos más bajos, precios de venta estables e ingresos constantes, lo que beneficia en mayor medida a las personas que se dedican al cultivo de esta especie en específico. Por esta razón los productores que si diversificaron sus operaciones para criar tanto trucha como tilapia declaran ingresos significativamente más altos y estables lo que confirmó que la diversificación es una estrategia eficaz para mejorar la rentabilidad y mitigar el riesgo económico.

Desde una perspectiva económica, se observó que la combinación de múltiples canales de distribución, especialmente la venta directa en mercados locales y ferias comerciales permite a los productores obtener un mayor precio por kilogramo, debido a

que los mismos productores son los que dictaminan el precio correspondiente para generar una ganancia y que no existan pérdidas, beneficiando tanto al productor como al consumidor. Por otro lado, los productores que dependen exclusivamente de distribuidores tienden a obtener precios más bajos porque se rigen únicamente al precio que establece el intermediario y no el mercado, por lo que enfrentan una pérdida de control sobre el producto. Este resultado resalta la importancia de una estrategia de marketing ampliada y centrada en el consumidor, que tiene un impacto directo en la rentabilidad de las operaciones acuícolas.

Los resultados del estudio sugieren que la producción y venta de trucha y tilapia han tenido un impacto socioeconómico positivo para la mayoría de los miembros de la asociación. Desde una perspectiva económica, una comparación entre el antes y después de la implementación del proyecto reveló un aumento sustancial en los ingresos familiares del 73,3 % (medido utilizando una escala estandarizada) lo que se entiende en una mejora de la calidad de vida de los socios. La calidad de vida percibida también mejoró sustancialmente en 50 puntos porcentuales (medida utilizando la misma escala) lo que sugiere que las condiciones de los socios han mejorado desde que iniciaron con el proyecto, esto refleja un aumento general del bienestar que se atribuye a la estabilidad económica, la mejora del acceso a los servicios y la creación de empleo. De hecho, los datos del estudio revelaron que el número de personas empleadas directamente en la acuicultura se ha triplicado, lo que refuerza el impacto del proyecto en el empleo inclusivo y dinámico.

Sin embargo, este aumento en el crecimiento y ampliación de estas actividades también ha traído consecuencias negativas para el medio ambiente. El uso de recursos naturales ha aumentado con el tiempo, lo que ha dado lugar a una intensificación de la producción sin medidas viables de gestión de residuos y a expensas de la estabilidad de

los ecosistemas locales que en la mayoría de los casos no llevan un manejo adecuado. Como consecuencia, la cantidad de residuos también ha aumentado considerablemente, hasta alcanzar el 87,5 %. Esto subraya la urgente necesidad de introducir sistemas preventivos basados en la economía circular para el tratamiento de aguas residuales y el drenaje de residuos sólidos.

Los resultados de la investigación durante el período entre 2010 y 2024, mostraron que la acuicultura en el sector de Ambuquí tuvo un impacto positivo en la economía y la sociedad, el proyecto en este sector fomentó el desarrollo de competencias de la población local, aumentó los ingresos y fortaleció el sector productivo. Sin embargo, estos resultados también ponen de manifiesto la necesidad de conciliar estos avances con una gestión medioambiental responsable, a fin de garantizar la sostenibilidad del ecosistema y la viabilidad a largo plazo del proyecto. Por lo tanto, se recomienda a los miembros de la asociación COCHAPAMBA que desarrollen una estrategia integrada de seguimiento, reducción de riesgos y educación medioambiental.

En resumen, la acuicultura en la región de Ambuquí tuvo un impacto positivo en la economía y la sociedad entre 2010 y 2024, promoviendo el desarrollo de capacidades entre los residentes locales, aumentando los ingresos y fortaleciendo el sector productivo, es así que estos resultados también ponen de relieve la necesidad de armonizar estos avances con una gestión ambiental responsable para garantizar la sostenibilidad del ecosistema y la viabilidad a largo plazo del proyecto. En cambio, los productores con mayor escala y capacidades técnicas están implementando medidas responsables como el compostaje y la gestión adecuada de residuos, una situación que pone de manifiesto las deficiencias en la gestión ambiental y la necesidad de desarrollo de capacidades, asistencia técnica y financiación para implementar prácticas sostenibles en todas las etapas de la producción. Por lo tanto, se recomienda que los miembros de la Asociación

COCHAPAMBA desarrollen una estrategia integrada de monitoreo, mitigación de riesgos y educación ambiental.

El proyecto sobre la producción y comercialización de trucha y tilapia creado por la asociación COCHAPAMBA durante el período 2010-2023 tuvo un impacto altamente positivo en el sector de Ambuquí, ayudando a la economía y la sociedad, fomentando un desarrollo de competencias de la población local, aumentando los ingresos y fortaleciendo el sector productivo. Sin embargo, estos resultados también ponen de manifiesto la necesidad de mejorar estos avances con una gestión medioambiental responsable, a fin de garantizar la sostenibilidad del ecosistema y la viabilidad a largo plazo del proyecto. Por lo tanto, se recomienda a los miembros de la asociación COCHAPAMBA que desarrollen una estrategia integrada de seguimiento, reducción de riesgos y educación medioambiental para mejorar la acuicultura en este territorio.

Ya para concluir, es importante mencionar que las futuras líneas de investigación deberían centrarse en un análisis más profundo de la huella ecológica de los sistemas acuícolas implementados y en la evaluación de la eficiencia de las tecnologías de tratamiento de aguas residuales en zonas rurales. También se recomienda investigar los impactos específicos de la acuicultura en grupos vulnerables, como mujeres y jóvenes, en zonas rurales, y explorar los impactos del cambio climático en la productividad y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

Por último, sería pertinente desarrollar modelos de monitoreo integral que vinculen indicadores económicos, sociales y ambientales para una toma de decisiones más informada y orientada a la sostenibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J., Ruiz, W., & Moncayo, E. (2016). Desarrollo de la acuicultura en alta mar en Ecuador. *Revista Internacional de Investigación y Educación*, 1(1). doi:10.19239/IJREV1N1P1
- Analuisa, E., & Jácome, A. (2021). Evaluación de la ginogénesis de la Trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en San Miguel de Otongorito de la ciudad de Quito. <https://repositorio.utc.edu.ec/items/e7d16014-6293-46c7-8fb9-4f9a5f5a01d3>
- Aparicio, A., Alvarado, L., & Avella, S. (2021). Proyecto de producción piscícola y comercialización sostenible en el municipio de Barrancabermeja, Santander. <http://hdl.handle.net/10882/11557>
- Arboleda, E., Cervantes, A., Prado, E., & Garzón, V. (2021). Gestión de agronegocios de la tilapia roja (*Oreochromis Spp. O*) y su comercialización. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 4(2), 58-67. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=7217781090>
- Arboleda, S., Romero, J., & Muñoz, P. (2021). Aceptación del consumo de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) en la parroquia Puerto Jelí, provincia de El Oro. *Revista de Ciencias Agrícolas*, 38(1), 120–132.08
- Arce, & Olivares. (2021). Contaminantes y su efecto en el comportamiento de los peces cíclidos. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8620866>
- Ávila, R. G. (2024). Evaluación del riesgo ambiental generado por efecto de los humos metalúrgicos de la planta Aceros Arequipa en el distrito de Paracas, Pisco, 2022. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13028/5181>
- Baigún, C. R., & Valbo, J. J. (2023). La situación y tendencia de las pesquerías continentales de América Latina y el Caribe. *FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura*, 677. doi:10.4060/cc3839es
- Bigoni, M. (2024). Análisis costo-beneficio extendido del proyecto megaminero Loma Larga (Kimsacocha) en la provincia del Azuay para el periodo 2023- 2120. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10644/9922>
- Buenaño, M. (2010). Hemograma de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) en tres etapas de producción en la cuenca alta de la provincia del Napo, Ecuador. *Boletín Técnico, Serie Zoológica*, 9(6). <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-serie-zoologica/article/view/1426>
- Burgos, R., & Altamirano, C. (2023). Caracterización de la piscicultura amazónica ecuatoriana, un panorama de su desarrollo y perspectivas. *AquaTechnica Revista Iberoamericana de Acuicultura*, 5(3), 182–206. <https://doi.org/10.33936/at.v5i3.5161>
- Buschmann, A. (2001). Impacto Ambiental de la Acuicultura. Un análisis bibliográfico de los avances y restricciones para una producción sustentable en los sistemas acuáticos. <https://cetmar.org/DOCUMENTACION/dyp/ImpactoChileacuicultura.pdf>
- Calatayud, A. P., Gutiérrez, Á. C., Quispe, G. B., & Betancur, H. N. (2021). Impacto del turismo rural en el ingreso económico y la decisión de emigrar en la Comunidad

- de Llachón (Puno, Perú). Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8087592>
- Calle, C. (2019). Aplicación de sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio para modelar áreas idóneas para la crianza de trucha (*Oncorhynchus mykiss*). <https://repositorio.untrm.edu.pe/handle/20.500.14077/1881>
- Campo, C. (2016). Prácticas económicas y memoria alimentaria en la comunidad de San Clemente en la parroquia rural de Ambuquí provincia de Imbabura [FLACSO]. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstreams/b592e4c2-3241-4fd3-9bba-9bf29256ca8b/download>
- Canchala, R. A., & Solano, I. G. (2024). Plan de negocios para la producción y comercialización de truchas arco iris empacada al vacío en la vereda Santa Teresita del corregimiento del Encano, municipio de Pasto departamento de Nariño. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14112/29168>
- Capelol, J. (2021). Análisis de producción y económico de Camarón (*Penaeus vannamei*) y Tilapia (*Oreochromis spp.*) en Ecuador, 2009 - 2018. Obtenido de Universidad Estatal Península de Santa Elena : <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6654>
- Carrasco, R. (2018). Propuesta de alternativas costo-eficientes para mejorar la eficiencia energética en la piscicultura molco. <https://repositorio.uss.cl/handle/uss/865>
- Carrilo, E., Parra, R., Yolanda, I., Moncayo, P., Abdón, I., Oviedo, R., . . . Cárdenas, E. (2023). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y DEFINICIÓN DE CANALES DE COMERCIALIZACIÓN: TILAPIA ROJA EN EL CANTÓN SUCUA PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO. *Revista de Derecho Rusa*. doi:10.52783/rlj.v11i7s.1073 .
- Casanova, L. E., & Carrillo, M. F. (2024). Evaluación multicriterio de experiencias turísticas en entornos rurales: Caso de la Parroquia San Francisco, Cotacachi, Ecuador. *Revista Latinoamericana De Calidad Educativa*, 1(4), 85-92. doi:10.70625//rlce/1
- Castillo, J. G. (2024). Evaluación de la crianza de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y posibilidad de producción de conservas en la comunidad Conchucos - Pallasca 2023. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.14067/10053>
- Cazar, D. (2022). La tilapia: una especie invasora que se extiende en Ecuador sin controles del Estado. Obtenido de Mongabay: <https://es.mongabay.com/2022/09/la-tilapia-es-una-especie-invasora-en-ecuador/#:~:text=L%20tilapia%20es%20uno%20de,1%2C84%20por%20cada%20libra.>
- Cordero, P., Chavarría, H., Echeverri, R., & Sepúlveda, S. (2003). Territorios rurales, competitividad y desarrollo. IICA. <https://www.academia.edu/download/78904380/cuaderno-tecnico-23.pdf>
- Correa, L., Guerra, A., Pérez, J., & Arango, F. (2023). Estatus sanitario en pequeños sistemas productivos piscícolas de tilapia en el municipio de San Carlos, Antioquia. *Ciencia Tecnología Agropecuaria*, 24(2). https://doi.org/10.21930/RCTA.VOL24_NUM2_ART:2776

- Costa, F. E., & Guastavino, S. A. (2022). Piscicultura, políticas públicas y diversificación productiva en la provincia de Misiones. Obtenido de <http://bibliotecadigital.fce.unam.edu.ar/handle/bhp/591>
- Enciso, A. (2019). Rendimiento económico del cultivo de tilapia gris *oreochromis niloticus* (linnaeus, 1758) en la zona del huallaga central, región San Martín. Obtenido de Universidad Nacional Federico Villareal: <http://190.12.84.13/handle/20.500.13084/4013>
- Espejo, C. (2012). Manejo industrial de las tilapias un inicio en el biofloc. *Revista Electrónica de Ingeniería En Producción Acuicola*, 2012, Vol. 6, No 6. <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/reipa/article/view/1531/1871>
- Fajardo, L. W., Bríos, A. D., & García, J. I. (2022). Evaluación ambiental de seguimiento de la red de monitoreo y vigilancia ambiental de la calidad del aire en el ámbito de influencia de las actividades mineras e industriales, distritos de Pisco, Tupac Amaru Inca, San Clemente. Retrieved from <https://hdl.handle.net/20.500.12788/1315>
- FAO. (2020). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2020. La sostenibilidad en acción. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://doi.org/10.4060/ca9229es>
- FAO. (2022). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022. Hacia la transformación azul. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://doi.org/10.4060/cc0461es>
- Fernández, S., & González, S. (2022). Indicadores para la gestión de impactos ambientales en la etapa de explotación de las presas. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1680-03382022000100079&script=sci_arttext&tlng=en
- Fuertes, D. (5 de Mayo de 2014). Slideshare. Obtenido de Slideshare: <https://es.slideshare.net/slideshow/comercializacion-truchasmercadoibarra/34289892#4>
- Gallardo, A., Aguilar, M. J., & Cleveland, I. W. (2023). Recomendaciones para el desarrollo sostenible de la pesca y la acuicultura artesanales en pequeña escala en América del Sur. Lineamientos de políticas para los hombres y mujeres que trabajan en el sector. doi:10.4060/cc4501es
- García, B. (2017). Implementación de buenas prácticas de manejo, para los piscicultores de Cocorná, Antioquia, para una actividad sostenible. <https://agris.fao.org/search/en/providers/124649/records/669e6ef200eb85b7d72b1652>
- Gil, K. (2023). Manejo productivo en el cultivo intensivo de trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*) a partir de los 200 gramos. Obtenido de Universidad Nacional Agraria La Molina : <http://45.231.83.156/handle/20.500.12996/6496>
- Gonzaga, J. (2020). Plan de Exportación de camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) desde Ecuador hacia el mercado japonés. Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/2800407d-ac8d-4a8b-a4ed-aa4d12ab3014/content>

- González, A. (2024). Prácticas ambientales empresariales relacionadas con la gestión ambiental en Ecuador. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9695765>
- Grajales, A. (2008). Pesca y acuicultura: Efectos y consecuencias de los impactos ambientales globales y situación actual y perspectivas de los ecosistemas piscícolas. <http://agronomia.ucaldas.edu.co>
- Guamán, S. A., & Flores, C. I. (2023). Seguridad Alimentaria y Producción Agrícola Sostenible en Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 2(1), 1-20. doi:10.69484/rcz/v2/n1/35
- Guanotasig, G. P. (2021). Indicadores de sostenibilidad institucional en la gestión de suelos, hábitat y biodiversidad en el Centro Experimental, académico Salache, Universidad Técnica de Cotopaxi, período 2020 – 2021. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7824>
- Guerrero, C. (2022). Producción y comercialización de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la provincia de Imbabura. Obtenido de Universidad Técnica del Norte: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12440>
- Guerrero, C. (2022). Producción y comercialización de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la provincia de Imbabura. Obtenido de Universidad Técnica del Norte : <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12440>
- Guerrero, M. L., & Hémbuz, G. D. (2021). Revisión científica y tecnológica de la apuesta productiva de piscicultura enfoque en acuicultura sostenible en la tilapia. *Erasmus Semilleros De Investigación*, 6(1), 21-28. doi:10.25054/2590759X.3635
- Guevara, V. (2022). Composición de ácidos grasos en peces de agua dulce: Tilapia Roja (*Oreochromis niloticus*) y Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) cultivadas en la provincia de Chiriqu. Obtenido de Universidad de Panamá : <https://up-rid.up.ac.pa/4369/>
- Guimarães, M., Cerezo, I., Fernandez, M., Natori, M., Sato, L., Kato, C., & Ishikawa, C. (2022). Oral Administration of Probiotics (*Bacillus subtilis* and *Lactobacillus plantarum*) in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Vaccinated and Challenged with *Streptococcus agalactiae*. *Fishes*, 7(211). doi:<https://doi.org/10.3390/>
- Gutiérrez. (2017). INFLUENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA EN EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA REGIÓN DE PUNO 2017. Obtenido de <https://revistas.unap.edu.pe/epg/index.php/investigaciones/article/view/910/253>
- Hahn, C., Toro, D. R., Grajales, A., Duque, G., & Serna, L. (2009). Determinación de la calidad del agua mediante indicadores biológicos y fisicoquímicos, en la estación piscícola. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-30682009000200007&script=sci_arttext
- Heredia, Y., Ochoa, L., & Arguello, W. (2021). Guía para el manejo integral de un cultivo de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) en la parroquia Juan de Velasco, provincia de Chimborazo. Obtenido de Tesis Doctoral. ESPOL : <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/51443>
- Jácome, J., Abad, C. Q., Romero, O. S., Pérez, J. E., & Nirchio, M. (2019). Tilapia en Ecuador: paradoja entre la producción acuícola y la protección de la biodiversidad

ecuatoriana. *Revista Peruana de Biología*, 26(4), 543–550.
<https://doi.org/10.15381/rpb.v26i4.16343>

- Jácome, J., Quezada, C., Sánchez, O., Pérez, J., & Nirchio, M. (2019). Tilapia en Ecuador: paradoja entre la producción acuícola y la protección de la biodiversidad ecuatoriana. *Revista Peruana de Biología*, 26(4). doi:10.15381/rpb.v26i4.16343
- López, D. (2015). Caracterización estática productiva de las unidades piscícolas en la provincia de Tungurahua. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5241>
- Loqui Sánchez, A. J., Soria, C., Valens, J., Soria, F., & Zambrano, M. (2020). Cultivo de tilapia plateada “*Oreochromis niloticus*” con harina hidropónica de maíz como alimentación complementaria. *RECIAMUC*, 4(2), 179-190. doi:10.26820/reciamuc/4.(2).abril.2020.179-190
- Luchini, L., & Panné, S. (2008). Perspectivas en acuicultura: nivel mundial, regional y local. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_peces/piscicultura/113-perspectivas.pdf
- Machado, M. E., Guerrero, M. J., Jiménez, E. A., & Andrade, G. J. (2025). La influencia de la cultura jurídica ambiental en Ecuador: Retos y oportunidades para la sostenibilidad. *Revista Dilemas Contemporáneos*, 3. doi:10.46377/dilemas.v12i3.4700
- MAG. (2015). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Obtenido de Ministerio de Agricultura y Ganadería: <https://www.agricultura.gob.ec/cultivos-de-tilapia-dinamizan-economia-de-bolivar-y-los-rios/>
- Malambo, E., Rodríguez, L., & Arraut, L. (2009). análisis de viabilidad del cultivo de tilapia roja en jaulas flotantes para su procesamiento y exportación al mercado de Estados Unidos de Norte América. Obtenido de Universidad Tecnológica de Boliva : <https://repositorio.utb.edu.co/handle/20.500.12585/2440>
- Martínez, L. E., Hernández, L., & Alvarado, D. (2021). Cadenas Cortas de Comercialización y seguridad alimentaria: el caso de El mercado el 100. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía*, 52(206). doi:10.22201/iiec.20078951e.2021.206.69732
- Mera, J. (2021). espuesta zootécnica, nutricional y bioquímica sérica en juveniles de tilapia roja (*Oreochromis mossambicus* x *Oreochromis niloticus*) con inclusión de β -glucano en dieta. Obtenido de Universidad Técnica Estatal de Quevedo : <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e178620c-d386-4927-9816-9659b16008d6/content>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (s.f.). El nuevo Ecuador. Obtenido de Trucha y la tilapia son una alternativa económica y turística para comunidades de Chimborazo: https://www.agricultura.gob.ec/trucha-y-la-tilapia-son-una-alternativa-economica-y-turistica-para-comunidades-de-chimborazo/?utm_source=
- Mora, D., Lituma, A., & González, M. (2020). Las certificaciones como estrategia para la competitividad de las empresas exportadoras. *INNOVA Research Journal*, 5(2), 113-132. doi:10.33890/innova.v5.n2.2020.1274

- Muñiz, R. M. (2024). La producción pesquera y acuícola en América Latina y su rol en el desarrollo económico, comercial y climático. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10396/29921>
- Ornelas, Aguilar, Hernández, Hinojosa, & Godínez. (2017). Un enfoque sustentable al cultivo de tilapia. doi:10.15174/au.2017.1231
- Peña, J. F., & Sanabria, E. J. (2022). Plan de negocio empresa piscícola aguas del cacique para la producción de tilapia roja (*Oreochromis sp*) y nilótica (*Oreochromis niloticus*) en estanques de geomembrana en el municipio de Florián Santander empleando moringa (*Moringa olifera*) como inmuoest. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/46762>
- Ponce, A. A. (2022). Análisis multicriterio para la selección óptima de conductores en instalaciones eléctricas en medio y bajo voltaje considerando criterios económicos, de calidad y eficiencia de la potencia eléctrica. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22280>
- Quezada, J. R., Banegas, C. M., & Castillo, Y. (2021). Evaluation of the impact of linkage with society in the case of the Odontology career of the Catholic University of Cuenca. *ConcienciaDigital*, 4(1), 124-142. doi:10.33262/concienciadigital.v4i1.1.1550
- Quezada, N., & Aguirre, P. (2022). Glamping con infraestructura afrochoteña como alternativa de alojamiento en la parroquia de Ambuquí, cantón Ibarra, Imbabura-Ecuador. Obtenido de Universidad Técnica del Norte: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13131>
- Rincón, M., Hurtado, I., Restrepo, S., Bonilla, S., Calderón, H., & Ramírez, A. (2017). Metodología para la medición de la huella hídrica en la producción de tilapia, cachama y trucha: estudios de caso para el Valle del Cauca (Colombia). *Ingeniería y competitividad*, 19(2), 109-120. doi:10.25100/iyc.v19i2.5298
- Riofrio, A., Alcivar, T., & Baykara, H. (2021). Viabilidad ambiental y económica de la producción de quitosano en Guayas-Ecuador: un análisis robusto de inversión y ciclo de vida. *ACS Omega*, 6, 23038 - 23051. doi:10.26434/CHEMRXIV.14299631.V1
- Rodríguez, J. J. (2022). Análisis de los sistemas de agro acuicultura integrada en Colombia bajo el enfoque de arquetipos de modelo de negocio sostenible. Obtenido de <https://hdl.handle.net/1992/64164>
- Rodríguez, J., González, A., Angón, E., Vivas, R., Barba, C., González, M. A., & García, A. (2020). Efecto del tamaño de las reproductoras en la producción de alevines de *Cichlasoma festae* en condiciones semicontroladas en Ecuador. *Informacion Tecnica Economica Agraria*, 116(2). Obtenido de [https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2020/116-2/\(093-105\)%20ITEA%20116-2.pdf](https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2020/116-2/(093-105)%20ITEA%20116-2.pdf)
- Rueda, G. E., Bohórquez, L., & Reyes, J. C. (2021). Caracterización de la piscicultura en Santander. Estudio aplicado en Bajo Simacota, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.11912/9782>

- Sabariego, L. (2025). El papel de la actividad pesquera y acuícola en el contexto de la economía azul: Caso de Marruecos. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/221083>
- Sánchez, E., Campón, A. M., Clemente, E., & Recio, E. P. (2024). Evaluación de la imagen de un destino de turismo rural a través del UGC. *Investigaciones Turísticas*, 27, 105–128. doi:10.14198/INTURI.24768
- Sánchez, M., & Socorro, B. (2021). Herramientas de control biológico para la prevención de la lactococosis en el cultivo de trucha arcoíris (*oncorhynchus mykiss*). Obtenido de Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza : <https://zaguan.unizar.es/record/106244>
- Sistema Nacional de Acuicultura. (2022). Manual para una acuicultura sostenible Cultivo de Trucha. Obtenido de <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2022/09/Manual-de-Trucha-1.pdf>
- Suastegui, M. Á., Sánchez, S., Segura, H. R., Astudillo, M. X., & Díaz, L. (2025). Factores que inciden en la productividad de tilapia en Jaulas Flotantes de la Laguna de Tres Palos, Guerrero, México. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 6(4), 1144-1163. doi:10.56712/latam.v6i4.4353
- Urías, M. O., Lugo, L. T., Burgos, M. A., & Román, L. Á. (2025). Economía circular en la industria acuícola: innovación y sostenibilidad. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 7(4), 22-37. doi:10.59169/pentaciencias.v7i4.1546
- Valenzuela, R., Martínez, P., & Arevalo, J. (2017). Evaluación preliminar de un sistema de recirculación de aguas para un prototipo implementado en la producción de tilapia roja (*Oreochromis sp.*). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6661887.pdf>
- Vera, A. (2023). “Producción y comercialización de la tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) en la Provincia de Los Ríos”. Obtenido de Universidad técnica de babahoyo : <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/14893/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000067.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Viana, J. C., & Ruiz, J. S. (2021). Evaluación de la viabilidad financiera de un proyecto de inversión para una planta piscícola en el municipio de San Roque, Antioquia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11912/9619>
- Vimos, D., Encalada, A., Ríos, B., Suárez, E., & Prat, N. (2015). Effects of exotic trout on benthic communities in high-Andean tropical streams. *Freshwater Science*, 34, 770-783. doi:10.1086/681540
- Visión Mundial Ecuador. (2013). Tiempo de cosecha. *Visión Mundial Ecuador*, 3-6.
- Zurita, E., González, M., & Dávalos, E. (2017). Impacto de la inmigración sobre el crecimiento de la renta per cápita de Ecuador (2001-2015). *INNOVA Research Journal*, 2(10), 147–161. doi:10.33890/innova.v2.n10.2017.530

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de preguntas encuesta

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

CARRERA DE ECONOMÍA

Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información sobre los impactos socioeconómicos y ambientales de la producción y comercialización de trucha o tilapia en la asociación COCHAPAMBA en el periodo 2010-2023. Su participación es fundamental para obtener datos precisos y relevantes para la investigación. Por favor, responda a cada pregunta de manera completa y honesta.

Sección 0: Información general del encuestado

1. ¿Cuál es su género?

- a) Masculino
- b) Femenino

2. ¿Cuál es su edad?

- a) 20-30 años
- b) 31-40 años
- c) 41-50 años
- d) Más de 50 años

3. ¿Cuál es su nivel educativo?

- a) Educación primaria
- b) Educación secundaria
- c) Educación superior o técnica

Sección I: Aspectos socioeconómicos

4. ¿A cuál de las siguientes actividades relacionadas con la acuicultura se dedica?

- a) Producción de trucha
- b) Producción de tilapia
- c) Ambas (trucha y tilapia)

5. ¿Cuál era el ingreso mensual aproximado de su hogar antes del inicio del proyecto de piscicultura?

- a) Menos de \$100

- b) Entre \$100 a \$300
 - c) Entre \$301 a \$500
- 6. ¿Qué actividades económicas realizaba su hogar antes del proyecto de piscicultura?**
- a) Agricultura
 - b) Comercio
 - c) Ganadería
 - d) Trabajo asalariado
- 7. ¿Cómo calificaría su calidad de vida antes del proyecto de piscicultura?**
- a) Buena
 - b) Mala
 - c) Regular
- 8. ¿Cómo era la calidad del agua de los ríos o quebradas cercanas antes del proyecto?**
- a) Muy buena (limpia sin olores)
 - b) Aceptable
 - c) Contaminada moderadamente
- 9. ¿Qué uso les daba su familia a los recursos naturales (agua, suelo, vegetación) antes del proyecto?**
- a) No usaba
 - b) Consumo domestico
 - c) Riego para agricultura
- 10. ¿Cuánto invierte aproximadamente por ciclo productivo?**
- a) Entre \$201 y \$500
 - b) Entre \$501 y \$1,000
- 11. ¿Por cuáles canales vende usted la trucha o tilapia producida?**
- a) Directamente al consumidor
 - b) Mercados locales o ferias
 - c) Distribuidores
- 12. ¿Cuál es el precio promedio al que vende el kilo de su producto?**
- a) Entre \$3 y \$5
 - b) Entre \$5 y \$7
 - c) Más de \$7

- 13. ¿Cómo ha cambiado el ingreso mensual de su hogar después de participar en el proyecto?**
- a) Aumentó
 - b) Empeoró
 - c) Se mantiene igual
- 14. ¿Cuántas personas trabajan actualmente en la actividad piscícola de su familia?**
- a) Solo una
 - b) Entre 2 y 3 personas
 - c) Más de 3 personas
- 15. ¿Cómo considera que ha cambiado el bienestar general en su comunidad desde que inició el proyecto?**
- a) Mejoro ligeramente
 - b) Mejoro significativamente
 - c) No ha cambiado
- 16. ¿Cómo compara la calidad del agua ahora respecto a antes del proyecto?**
- a) Se mantiene
 - b) Ha empeorado
- 17. ¿Qué hace con los residuos que genera la actividad piscícola?**
- a) Los elimina en el entorno natural (río, suelo)
 - b) Los reutiliza (abono)
 - c) Tiene un sistema de tratamiento adecuado
- 18. ¿Cómo calificaría el consumo de recursos naturales (agua, energía, insumos) en la actividad piscícola?**
- a) Bajo
 - b) Moderado
 - c) Alto