UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

ESCUELA DE POSGRADO

PRÁCTICAS DE MANEJO ACUÍCOLA Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PISCICULTORES EN LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, 2024.

Tesis para optar el grado académico

MAESTRO EN CIENCIAS EN MEDIO AMBIENTE, GESTIÓN SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL.

OLENKA ELIZABETH, PÉREZ LAZO

Pucallpa, Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
ESCUELA DE POSGRADO

ANEXO Nº 4

OBTENCION DEL GRADO DE MAESTRO O DOCTOR

En la Sala de Grados de la Escuela de Posgrado de la UNU, siendo las 9:30 horas, del día 15 de ABRIL del 2026 ante el Jurado de Tesis constituido por :

PRESIDENTE: DR. MOISES AMANCIO CUEVA MUÑOZ
SECRETARIO: M.Sc. JOSE MANUEL RAMIREZ VASQUEZ
VOCAL: M.Sc. PABLO PEDRO VILLEGAS PANDURO

Don(ña) OLENKA ELIZABETH PEREZ LAZO, aspirante al Grado de MAESTRO en CIENCIAS EN MEDIO AMBIENTE, GESTION SOSTENIBLE y RESP. SOCIAL, Mención .....o DOCTOR en....., inicia el acto defensa pública con la exposición de la tesis titulada "PRACTICAS DE MANEJO ACUICOLA Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PISCICULTORES EN LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO"

Concluido el acto de sustentación los miembros del Jurado procedieron a evaluar al sustentante obteniendo el siguiente puntaje, considerando los criterios siguientes:

Nº	CRITERIO	RANGO	PUNTAJE
1	Presentación personal	0 - 4	4
2	Dicción y dominio de escenario	0 - 4	4
3	Desarrollo del contenido: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y Recomendaciones	0 - 4	3
4	Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente	0 - 4	3
5	Aporte a la maestría o mención y a la comunidad	0 - 4	3
TOTAL			17

Calificación: Puntaje ejemplo: 18/20.....
Conclusiones: [Aprobado, Aprobado con distinción, Aprobado con observaciones, Desaprobado].....
Observaciones: [Si las hubiera].....
Recomendaciones: [Si las hubiera].....

Los miembros del Jurado, firman el presente Acta en señal de conformidad, en Pucallpa, siendo las 10:30 horas del 15 de ABRIL del 2026

PRESIDENTE SECRETARIO VOCAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

N° V/485-2025.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**PRÁCTICAS DE MANEJO ACUÍCOLA Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PISCICULTORES EN LA PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, 2024**"

Autor(es)	:	**PÉREZ LAZO, OLENKA ELIZABETH**
Escuela	:	**POSGRADO**
Maestría	:	**CIENCIAS EN MEDIO AMBIENTE, GESTIÓN SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL.**
Asesor(a)	:	**Dr. RENGIFO ZUMAETA, ALEX**

Presenta un **porcentaje de similitud de 6%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO.

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: Si Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 09/09/2025

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, OLENKA ELIZABETH PEREZ LAZO

Autor(a) de la TESIS de posgrado titulada:

PRACTICAS DE MANEJO ACUICOLA Y LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PISCICULTORES EN LA PROVINCIA CORONEL PORTILLO, 2024.

Sustentada el año: 2026

Con la asesoría de: DR. ALEX RENGIFO ZUMAETA

En la Escuela de Posgrado, Maestría en: GESTION AMBIENTAL

Mención: MAESTRA EN CIENCIAS EN MEDIO AMBIENTE, GESTION SOSTENIBLE Y RESPONSABILIDAD SOCIAL

Autorizo la publicación:

PARCIAL ☐ Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL ☒ Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 19 / 10 / 2026

Email: operezlazo@gmail.com Firma: 

Teléfono: 932271793 DNI: 47211726

DEDICATORIA

A Dios, por iluminarme siempre con su sabiduría.

A mis padres, Norith y William, por su amor infinito que me sostiene en cada paso.

Y a Dany, por ser mi apoyo incondicional en la consecución de esta meta.

Olenka Elizabeth

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Alex Rengifo, por su valiosa orientación, paciencia y compromiso durante el desarrollo de este trabajo. Su acompañamiento académico y humano ha sido fundamental para fortalecer mis conocimientos y enriquecer esta investigación.

Olenka Elizabeth

RESUMEN

El estudio tuvo como finalidad determinar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. Se adoptó un enfoque cuantitativo, de tipo básico, con un nivel correlacional y un diseño no experimental de corte transversal. La información fue recolectada mediante dos cuestionarios previamente validados y confiables, aplicados a una muestra de 76 piscicultores. Los resultados mostraron que el 64.47% de los encuestados se ubica en un nivel regular, el 25.00% en un nivel bueno y el 10.53% en un nivel malo, lo que evidencia un manejo intermedio con avances importantes, pero también con limitaciones que restringen la competitividad del sector. Respecto a la productividad, se observó que el 72.37% de los productores se encuentra en un nivel regular, el 21.05% en un nivel bueno y el 6.58% en un nivel malo, reflejando una base productiva relativamente estable aunque aún distante de un desempeño altamente eficiente. En conjunto, se verificó una relación positiva fuerte y estadísticamente significativa ($\rho = 0.724$; $p = 0.000$) entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad, resaltando la necesidad de fortalecer la capacitación, el acompañamiento técnico y el acceso a recursos que impulsen la sostenibilidad y la competitividad del sector.

Palabras clave: Prácticas de manejo acuícola, productividad de los piscicultores, calidad del producto, rentabilidad, sostenibilidad y competitividad.

ABSTRACT

The study aimed to determine the relationship between aquaculture management practices and the productivity of fish farmers in the province of Coronel Portillo, 2024. A quantitative, basic approach was adopted, with a correlational level and a non-experimental cross-sectional design. The information was collected through two previously validated and reliable questionnaires, applied to a sample of 76 fish farmers. The results showed that 64.47% of respondents were at a regular level, 25.00% at a good level, and 10.53% at a poor level, which shows intermediate management with significant advances, but also with limitations that restrict the competitiveness of the sector. Regarding productivity, it was observed that 72.37% of producers were at a regular level, 21.05% at a good level, and 6.58% at a poor level, reflecting a relatively stable production base although still far from highly efficient performance. Overall, a strong and statistically significant positive relationship ($\rho = 0.724$; $p = 0.000$) was found between aquaculture management practices and productivity, highlighting the need to strengthen training, technical support, and access to resources that boost the sector's sustainability and competitiveness.

Keywords: Aquaculture management practices, fish farmer productivity, product quality, profitability, sustainability, and competitiveness.

INTRODUCCIÓN

La piscicultura se ha consolidado como una de las actividades productivas más relevantes en diversas provincias, no solo por su aporte a la seguridad alimentaria, sino también por su impacto en la economía local. En este contexto, las prácticas de manejo acuícola se convierten en un eje fundamental para garantizar la sostenibilidad de los sistemas de crianza de peces. Dichas prácticas abarcan aspectos como la alimentación balanceada, el manejo adecuado del agua, el control sanitario de las especies, la correcta selección de alevinos y el mantenimiento de la infraestructura. La forma en que los piscicultores aplican estas acciones determina, en gran medida, la calidad del producto final, la reducción de riesgos en la producción y la capacidad de competir en mercados cada vez más exigentes.

En paralelo, la productividad de los piscicultores se entiende como el resultado tangible de la aplicación de estas prácticas, reflejado en indicadores como el rendimiento de la cosecha, la calidad del pescado, la rentabilidad obtenida, la sostenibilidad del proceso y la competitividad alcanzada frente a otros productores. En una provincia donde la piscicultura representa una alternativa viable de desarrollo, analizar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad permite identificar fortalezas y debilidades del sector, así como proponer estrategias que fortalezcan su crecimiento. Este enfoque no solo busca incrementar la eficiencia productiva, sino también mejorar la calidad de vida de los piscicultores y contribuir al desarrollo económico y social de la región.

La presente investigación se estructura en un conjunto de capítulos que responden de manera ordenada y coherente a los objetivos planteados. En el Capítulo I, se desarrolla el planteamiento del problema, donde se expone la situación que da origen al estudio, así como la formulación de las preguntas de investigación, los objetivos, hipótesis, variables y su operacionalización. Este primer capítulo también aborda la justificación, viabilidad y limitaciones, ofreciendo un panorama integral de la relevancia y pertinencia del estudio.

El Capítulo II corresponde al marco teórico, en el que se presenta una revisión exhaustiva de los antecedentes internacionales y nacionales, además de las bases conceptuales y filosóficas que fundamentan la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores. Este apartado constituye el sustento científico que enmarca el análisis, integrando teorías, enfoques y perspectivas clave.

En el Capítulo III, se expone el marco metodológico, detallando el tipo y diseño de investigación, la población y muestra, así como los instrumentos empleados para la recolección de datos y los procedimientos de análisis aplicados. Este capítulo garantiza la rigurosidad científica y la confiabilidad de los resultados obtenidos.

El Capítulo IV presenta los resultados derivados del trabajo de campo, los cuales son organizados y analizados de manera descriptiva y correlacional. Dichos hallazgos permiten evidenciar el nivel de prácticas de manejo acuícola y la productividad alcanzada por los piscicultores de la provincia de Coronel Portillo, además de la relación existente entre ambas variables.

Seguidamente, en el Capítulo V, se desarrolla la discusión de resultados, contrastando los hallazgos con los antecedentes revisados y las teorías que sustentan la investigación. Este contraste otorga mayor profundidad al análisis, validando la hipótesis y resaltando las implicancias académicas y prácticas del estudio.

Luego de los capítulos, se incluyen las conclusiones, las cuales sintetizan de manera clara los aportes centrales de la investigación, confirmando la existencia de una relación significativa y positiva entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores.

Posteriormente, se presentan las recomendaciones, formuladas en un tono propositivo y humanizado, dirigidas tanto a los piscicultores como a las instituciones vinculadas al sector acuícola. Estas recomendaciones buscan contribuir a la mejora de la capacitación, el acceso a recursos y el fortalecimiento de estrategias de sostenibilidad y competitividad.

Las referencias bibliográficas recogen las fuentes consultadas a lo largo del estudio, respetando los estándares académicos y evidenciando el respaldo científico que sostiene la investigación. Finalmente, en los anexos se incluyen documentos de apoyo como la matriz de consistencia, los cuestionarios aplicados, la base de datos y la confiabilidad de los instrumentos, los cuales garantizan la transparencia, validez y replicabilidad del estudio.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA v
AGRADECIMIENTO vi
RESUMEN vii
ABSTRACT viii
INTRODUCCIÓN ix
ÍNDICE GENERAL xii
ÍNDICE DE TABLAS xv
CAPÍTULO I 16
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 16
1.1. Descripción del problema 16
1.2. Formulación del problema 19
1.2.1. Problema general 19
1.2.2. Problemas específicos 19
1.3. Objetivo general y objetivos específicos 19
1.3.1. Objetivo general 19
1.3.2. Objetivos específicos 20
1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis 20
1.5. Variables 21
Operacionalización de las variables 23
1.6. Justificación e importancia 25
1.7. Viabilidad 26
1.8. Limitaciones 26
CAPÍTULO II 27
MARCO TEÓRICO 27
2.1. Antecedentes 27

2.1.1. Antecedentes internacionales....27
2.1.2. Antecedentes nacionales....35
2.2. Bases teóricas....40
2.2.1. Prácticas de manejo acuícola....40
2.2.2. Dimensiones de las prácticas de manejo acuícola....41
2.2.3. Evolución conceptual de las prácticas de manejo acuícola....44
2.2.4. Importancia de las prácticas de manejo acuícola....45
2.2.5. Perspectivas teóricas de las prácticas de manejo acuícola....46
2.2.6. Características de las prácticas de manejo acuícola....47
2.2.7. Enfoques relacionados a las prácticas de manejo acuícola....48
2.2.8. Principios fundamentales de las prácticas de manejo acuícola....49
2.2.9. Aplicaciones prácticas del manejo acuícola....50
2.2.10. Desafíos de las prácticas de manejo acuícola....51
2.2.11. Productividad de los piscicultores....53
2.2.12. Dimensiones de la productividad de los piscicultores....54
2.2.13. Evolución conceptual de la productividad de los piscicultores....56
2.2.14. Importancia de la productividad de los piscicultores....57
2.2.15. Perspectivas teóricas de la productividad de los piscicultores....58
2.2.16. Características de la productividad de los piscicultores....59
2.2.17. Enfoques relacionados a la productividad de los piscicultores....60
2.2.18. Principios fundamentales de la productividad de los piscicultores62
2.2.19. Aplicaciones prácticas de la productividad de los piscicultores....62
2.2.20. Desafíos de la productividad de los piscicultores....64
2.3. Definiciones conceptuales....65
2.4. Bases epistémicos....69
CAPÍTULO III....71

MARCO METODOLÓGICO 71
3.1. Tipo de investigación 71
3.2. Diseño y esquema de la investigación 72
3.3. Población y muestra 73
3.3.1. Población 73
3.3.2. Muestra 73
3.4. Instrumentos de recolección de datos 74
3.5. Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos 78
CAPÍTULO IV 80
RESULTADOS 80
CAPÍTULO V 93
DISCUSIÓN DE RESULTADOS 93
CONCLUSIONES 103
SUGERENCIAS 105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 107
ANEXO 117
Anexo 1: Matriz de consistencia 118
Anexo 2: Cuestionario de preguntas 119
Anexo 3: Base de datos 123
Anexo 4: Confiabilidad de los instrumentos 126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de la variable prácticas de manejo acuícola.....23

Tabla 2 Ficha de la encuesta sobre la variable prácticas de manejo acuícola 75

Tabla 3 Baremos de la variable prácticas de manejo acuícola.....75

Tabla 4 Ficha de la encuesta sobre la variable productividad de los piscicultores 76

Tabla 5 Baremos de la variable productividad de los piscicultores.....77

Tabla 6 Análisis descriptivo de la variable prácticas del manejo acuícola y sus dimensiones 80

Tabla 7 Análisis descriptivo de la variable productividad de los piscicultores y sus dimensiones 83

Tabla 8 Prueba de normalidad mediante Kolmogorov-Smirnov 87

Tabla 9 Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y productividad de los piscicultores 88

Tabla 10 Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y rendimiento 89

Tabla 11 Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y calidad del producto.....90

Tabla 12 Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y rentabilidad 91

Tabla 13 Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y sostenibilidad 91

Tabla 14 Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y competitividad.....92

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

A nivel global, la acuicultura ha consolidado su posición como una fuente esencial de alimentos, representando el 46% de la producción pesquera mundial (FAO, 2024). Este crecimiento refleja su importancia para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico, especialmente en regiones con alta demanda de proteína animal. Sin embargo, las prácticas de manejo acuícola enfrentan desafíos significativos, como la gestión eficiente del agua, la alimentación sostenible y el control de enfermedades. Según la FAO (2022), el 40% de las pérdidas productivas están directamente relacionadas con la falta de estrategias adecuadas en estos aspectos, lo que subraya la necesidad de mejorar la capacitación y los recursos tecnológicos en el sector. En Asia, líder mundial en producción acuícola, se han implementado tecnologías avanzadas para optimizar la productividad y mitigar riesgos, marcando una tendencia hacia la innovación. En contraste, regiones en desarrollo como África y América Latina enfrentan barreras significativas debido a la limitada disponibilidad de recursos tecnológicos y financiamiento. Esta brecha tecnológica afecta la competitividad global de estos países, ya que muchos productores no cuentan con acceso a herramientas y conocimientos que les permitan implementar prácticas de manejo sostenibles y eficientes, lo que limita el potencial de desarrollo del sector acuícola en dichas regiones (FAO, 2020).

En América Latina, Brasil se posiciona como líder en producción acuícola, aportando el 35% del total regional, lo que resalta su relevancia en el mercado (Kokke et al., 2023). Sin embargo, estudios del Ministerio de Pesca y Acuicultura de Brasil revelan que solo el 20% de los piscicultores aplican prácticas sostenibles de manejo (Organización del XII Firma, 2023). Esta situación impacta negativamente en la productividad y pone en riesgo la sostenibilidad del sector debido a problemas relacionados con el manejo del agua, la alimentación y el control de enfermedades. A pesar del potencial acuícola de la región, la falta de adopción de prácticas eficientes sigue siendo un desafío clave para mejorar la competitividad global. Por

otro lado, países como Colombia y Ecuador han logrado avances significativos mediante la implementación de programas de capacitación y acceso a financiamiento, según la CEPAL (2022). Estas estrategias han incrementado la productividad en un 25% durante los últimos cinco años, destacando el impacto positivo de las buenas prácticas de manejo acuícola en el desarrollo sostenible del sector (CEPAL, 2020). Estos ejemplos evidencian la importancia de promover políticas públicas y proyectos orientados a fortalecer las capacidades técnicas y económicas de los piscicultores en toda la región, impulsando la sostenibilidad y competitividad de la acuicultura en América Latina.

En Perú, la acuicultura ha mostrado un crecimiento modesto, aportando el 1.3% al PBI agropecuario, según datos del Ministerio de la Producción (PRODUCE, 2024). Esta actividad económica, con gran potencial para contribuir a la seguridad alimentaria y el desarrollo regional, enfrenta importantes desafíos. Solo el 18% de los piscicultores peruanos acceden a capacitación técnica, lo que limita la adopción de buenas prácticas acuícolas y afecta directamente la productividad del sector (INEI, 2024). Esta carencia de formación técnica impide una adecuada gestión de recursos y dificulta la implementación de innovaciones necesarias para optimizar la producción. Los problemas más significativos incluyen el manejo inadecuado de alimentos y la falta de control sanitario, según PRODUCE (2023). Estas deficiencias generan pérdidas del 22% en la productividad y afectan al 35% de los cultivos, particularmente en especies como la tilapia y el paiche, que tienen alta demanda en el mercado (PRODUCE, 2023). La situación refleja la necesidad de fortalecer programas de capacitación técnica, mejorar el acceso a recursos financieros y tecnológicos, y establecer políticas públicas que promuevan prácticas sostenibles y eficientes, esenciales para garantizar el crecimiento del sector acuícola en el país (PRODUCE, 2022).

En la región de Ucayali, reconocida por su alto potencial acuícola, el sector enfrenta importantes limitaciones que afectan su desarrollo. Según el Gobierno Regional de Ucayali (GORE-U, 2023), el 60% de los piscicultores carecen de acceso a recursos técnicos y financieros necesarios para optimizar sus prácticas de manejo. Estas deficiencias se reflejan en problemas recurrentes como el manejo inadecuado

del agua y la falta de control de enfermedades, responsables del 40% de las pérdidas en la producción acuícola (PRODUCE, 2023). Esta situación limita la capacidad de los piscicultores para alcanzar niveles de productividad competitivos, afectando la sostenibilidad del sector. A pesar de estas dificultades, la acuicultura en Ucayali muestra un crecimiento anual del 5%, impulsado principalmente por iniciativas locales que buscan fortalecer esta actividad (GORE.U, 2020). Sin embargo, este crecimiento no es suficiente para equiparar la productividad regional con el promedio nacional. El fortalecimiento de la capacitación técnica, el acceso al financiamiento y la implementación de políticas públicas específicas son esenciales para maximizar el potencial del sector acuícola en Ucayali, que podría convertirse en un motor clave para el desarrollo económico regional y nacional.

En la provincia de Coronel Portillo, el sector acuícola está dominado por pequeños piscicultores, que representan el 70% de los productores locales y operan con recursos limitados. Estas limitaciones impactan directamente en la eficiencia y sostenibilidad de las granjas acuícolas, ya que el 50% de ellas no cumplen con estándares básicos de manejo, como la densidad adecuada de población en los estanques y el monitoreo regular de la calidad del agua (GORE-U, 2023). Estas deficiencias contribuyen a una disminución del 30% en la productividad, limitando el potencial del sector como fuente de ingresos y desarrollo económico (PRODUCE, 2023). Aunque existen programas de apoyo promovidos por la Dirección Regional de Producción, solo el 15% de los piscicultores participan activamente en ellos (GORE.U, 2020). Esta baja participación refleja la necesidad de estrategias más inclusivas y accesibles que permitan a los productores acceder a capacitación técnica, financiamiento y herramientas para implementar prácticas sostenibles. Fortalecer el compromiso con estos programas y mejorar la infraestructura del sector acuícola en la provincia es fundamental para incrementar su competitividad y garantizar un desarrollo más equitativo y sostenible.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024?
- ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024?
- ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024?
- ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024?
- ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos

1.3.1. Objetivo general

- Determinar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

1.3.2. Objetivos específicos

- Establecer la relación entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.
- Precisar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.
- Concretar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.
- Evaluar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.
- Definir la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

1.4. Hipótesis y/o sistema de hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

- Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

1.4.2. Hipótesis específicas

- Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

- Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.
- Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.
- Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.
- Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

1.5. Variables

V_1: Prácticas de manejo agrícola.

Son las técnicas, métodos y estrategias implementadas en la crianza, alimentación, control sanitario y gestión de los recursos en sistemas acuícolas para optimizar la producción de organismos acuáticos. Según Torres (2023), estas prácticas incluyen el diseño adecuado de estanques, la selección de especies, la administración eficiente de alimentos balanceados, el monitoreo de la calidad del agua, y el manejo sanitario preventivo para garantizar el desarrollo sostenible de la actividad acuícola. Estas acciones buscan no solo aumentar la productividad, sino también minimizar el impacto ambiental y asegurar la viabilidad económica del cultivo acuícola (Quintanilla y Castro, 2021).

- D_1: Alimentación.
- D_2: Manejo del agua.
- D_3: Control sanitario.
- D_4: Selección de especies.

- D_5: Manejo de infraestructura.

V_2: Productividad de los piscicultores.

Es la capacidad de generar resultados óptimos en la producción de organismos acuáticos en términos de cantidad y calidad, utilizando de manera eficiente los recursos disponibles. Según Tocre (2024), la productividad se mide por la relación entre los insumos utilizados (como recursos humanos, alimentos, infraestructura y tecnología) y los resultados obtenidos (volumen de producción, ingresos económicos y sostenibilidad del sistema). En el contexto de la piscicultura, incluye aspectos como el rendimiento por metro cuadrado de cultivo, la reducción de pérdidas por enfermedades, y la mejora en la calidad del producto final para satisfacer la demanda del mercado (Condori y Laguna, 2022).

- D_1: Rendimiento.
- D_2: Calidad del producto.
- D_3: Rentabilidad.
- D_4: Sostenibilidad.
- D_5: Competitividad.

Operacionalización de las variables

Tabla 1

Operacionalización de la variable prácticas de manejo acuícola

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	RANGO
Prácticas de manejo acuícola	Alimentación	▪ Uso de alimentos balanceados en la alimentación de los peces. ▪ Frecuencia y cantidad de alimentación suministrada. ▪ Monitoreo del consumo de alimento por los peces.	P01, P02 y P03	(1) Nunca (2) Casi nunca (3) A veces (4) Casi siempre (5) Siempre	(1) Malo (2) Regular (3) Bueno
	Manejo del agua	▪ Frecuencia de recambio de agua en los estanques. ▪ Control de parámetros físicos y químicos (temperatura, pH, oxígeno disuelto). ▪ Prevención de la contaminación en las fuentes de agua.	P04, P05 y P06		
	Control sanitario	▪ Identificación y manejo de enfermedades en los peces. ▪ Uso de medicamentos o tratamientos para prevenir y controlar enfermedades. ▪ Prácticas de bioseguridad para evitar brotes de enfermedades.	P07, P08 y P09		
	Selección de especies	▪ Adecuación de las especies piscícolas a las condiciones climáticas y ambientales. ▪ Uso de alevines de alta calidad genética. ▪ Diversificación en la crianza de especies acuícolas.	P10, P11 y P12		
	Manejo de infraestructura	▪ Mantenimiento regular de estanques, jaulas y equipos. ▪ Optimización del diseño de infraestructura para maximizar la producción. ▪ Uso de tecnologías modernas en el manejo acuícola.	P13, P14 y P15		

Nota. Elaboración propia

Tabla 2

Operacionalización de la variable productividad de los piscicultores

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	RANGO
Productividad de los piscicultores	Rendimiento	▪ Volumen de producción por unidad de área o estanque. ▪ Tiempo promedio para alcanzar la talla comercial en las especies cultivadas. ▪ Incremento en la cantidad de peces producidos anualmente.	P01, P02 y P03	(1) Nunca (2) Casi nunca (3) A veces (4) Casi siempre (5) Siempre	(1) Malo (2) Regular (3) Bueno
	Calidad del producto	▪ Tasa de supervivencia de los peces en el ciclo de cultivo. ▪ Calidad física y organoléptica de los peces producidos. ▪ Cumplimiento de estándares de calidad para mercados locales y externos.	P04, P05 y P06		
	Rentabilidad	▪ Relación entre los costos de producción y los ingresos generados. ▪ Impacto de las prácticas de manejo en la reducción de costos. ▪ Diversificación de fuentes de ingreso relacionadas con la acuicultura.	P07, P08 y P09		
	Sostenibilidad	▪ Uso responsable de los recursos naturales durante el cultivo. ▪ Impacto ambiental generado por las actividades acuícolas. ▪ Implementación de prácticas sostenibles en el manejo acuícola.	P10, P11 y P12		
	Competitividad	▪ Capacidad de los piscicultores para acceder a mercados competitivos. ▪ Innovación en procesos productivos. ▪ Participación en programas de certificación de calidad.	P13, P14 y P15		

Nota. Elaboración propia

1.6. Justificación e importancia

Teóricamente, la investigación contribuyó al desarrollo del conocimiento científico en el ámbito de la acuicultura, permitiendo ampliar las bases teóricas sobre las prácticas de manejo acuícola y su relación directa con la productividad de los piscicultores. Se fundamentó en teorías de la gestión sostenible de recursos naturales y de la productividad agrícola adaptadas al contexto acuícola, proporcionando un marco conceptual actualizado que pudo ser utilizado como referencia en investigaciones futuras. Además, se buscó integrar perspectivas teóricas relacionadas con la sostenibilidad ambiental y económica en la piscicultura.

A nivel práctico, los resultados de esta investigación ofrecieron herramientas y recomendaciones específicas para que los piscicultores de la provincia de Coronel Portillo optimizaran sus prácticas de manejo acuícola. Estas mejoras tuvieron un impacto directo en la productividad, generando mayores ingresos, reduciendo costos operativos y fortaleciendo la sostenibilidad de sus actividades. Asimismo, las instituciones gubernamentales y organizaciones del sector utilizaron los hallazgos para diseñar programas de capacitación y políticas que impulsaron la competitividad del sector acuícola en la región.

Desde un enfoque metodológico cuantitativo, esta investigación se justificó al emplear mediciones objetivas y datos estadísticos para analizar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad. Se aplicaron instrumentos estructurados, como encuestas y análisis de indicadores productivos, lo que permitió obtener información precisa y replicable. Esto garantizó que los resultados fueran confiables y representativos, aportando evidencia empírica para sustentar intervenciones y políticas en el ámbito acuícola.

La importancia de esta investigación radicó en su capacidad para aportar soluciones prácticas y sostenibles a los desafíos que enfrentaron los piscicultores de Coronel Portillo. Al promover la adopción de mejores prácticas de manejo acuícola, se contribuyó al desarrollo económico local, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental. Además, los hallazgos pudieron ser replicados en otras

regiones con condiciones similares, lo que amplificó su impacto a nivel regional y nacional, fortaleciendo el sector acuícola en Perú.

1.7. Viabilidad

Durante el desarrollo del presente estudio, se proyectó una alta viabilidad gracias al creciente interés regional por fortalecer el sector acuícola como fuente clave de desarrollo económico sostenible. La disponibilidad de información técnica y empírica sobre las prácticas de manejo acuícola en la provincia de Coronel Portillo permitió establecer un marco de análisis adecuado y contextualizado. Asimismo, se contó con la colaboración de instituciones locales, como la Dirección Regional de la Producción y asociaciones de piscicultores, lo que facilitó el acceso a los principales actores del estudio y permitió recoger datos confiables directamente desde el campo.

El enfoque cuantitativo del estudio facilitó la aplicación de cuestionarios estandarizados, lo cual garantizó la sistematización de la información y una mejor comparación entre las distintas experiencias productivas. La metodología seleccionada permitió identificar relaciones significativas entre las prácticas aplicadas y los niveles de productividad obtenidos, ofreciendo información útil para la toma de decisiones y el diseño de políticas de apoyo técnico y financiero.

1.8. Limitaciones

Sin embargo, también se previó la existencia de ciertas limitaciones. Una de ellas fue la posible resistencia de algunos piscicultores a participar en el estudio por desconfianza o escaso tiempo disponible, lo que pudo reducir la muestra inicialmente estimada. También se presentaron dificultades en la recolección de información detallada sobre aspectos técnicos o económicos, debido a la escasa sistematización de registros productivos en las unidades de cultivo. Asimismo, las condiciones geográficas y de acceso a algunas comunidades piscícolas más alejadas limitaron el trabajo de campo en determinados sectores.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

Antonio et al. (2023), en su estudio titulado *"Características distintivas del cultivo de tilapia del Nilo (Oreochromis niloticus) en la región del Papaloapan, Oaxaca, México"*, concluyeron lo siguiente: **Primero**, el incremento al doble en el número de jaulas por parte del 90 % de los productores después de cinco años de dedicarse al cultivo evidencia que la producción de tilapia es una actividad acuícola con potencial para contribuir a objetivos socioeconómicos nacionales, como el aumento de alimentos nutritivos y la mejora en los ingresos de los acuicultores y sus familias. Sin embargo, los cambios en los patrones de lluvias podrían poner en riesgo la actividad por la disminución del nivel de agua en las presas utilizadas. **Segundo**, ante este panorama, es esencial que las políticas públicas y estrategias de desarrollo consideren aspectos personales, estructurales y de comercialización inherentes a la producción acuícola. Esto permitirá optimizar la productividad y fomentar el desarrollo sustentable de las comunidades involucradas. **Tercero**, aunque los productores han desarrollado la actividad de manera empírica con resultados favorables, persisten deficiencias, como la falta de consolidación de compradores a corto plazo, lo que dificulta la planificación de siembras y producción. Además, aunque existe un mercado en crecimiento para la tilapia, es fundamental establecer canales claros de comercialización que aseguren la calidad sanitaria mediante medidas profilácticas consistentes, especialmente en épocas de temperaturas altas y bajos niveles de oxígeno. Incrementar la profundidad de las jaulas en dos metros, en el caso de productores con más de 10 toneladas por ciclo, podría reducir la mortalidad asociada a estas condiciones. **Cuarto**, el autoconsumo de tilapia fue inferior al 5% para el 90% de los encuestados, lo que sugiere una buena situación económica de las familias y un enfoque prioritario en la comercialización. Sin embargo, la producción carece de canales de venta definidos y se limita al mercado local, lo que fomenta el intermediarismo y reduce

significativamente los rendimientos. La implementación de bitácoras de control sería clave para registrar el desarrollo del cultivo, optimizando la práctica acuícola y mejorando su eficiencia.

Mejía y Valladares (2023), en su estudio titulado *"Estimación del cumplimiento de buenas prácticas acuícolas (BPA) utilizadas en el plan de manejo para el cultivo de Tilapia (Oreochromis niloticus) implementados por pequeños productores en el municipio de Malpaisillo, periodo de enero a julio 2023"*, concluyeron lo siguiente: **Primero**, se identificó como instrumento regulador el Manual General de Buenas Prácticas Acuícolas, emitido en 2018 por el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), principal organismo regulador a nivel nacional. Este manual sirvió de guía para diseñar la encuesta aplicada durante las visitas al sitio de estudio. Las normativas legales incluidas en dicho manual no se limitan al municipio de Malpaisillo, sino que regulan de manera general la acuicultura en el país, tanto en aguas dulces como saladas. **Segundo**, durante las visitas al lugar de estudio se observó que no todos los productores cuentan con infraestructuras adecuadas, como bodegas de alimentos y medicinas, y que las regulaciones incluidas en las buenas prácticas acuícolas no se cumplen completamente. Sin embargo, los productores señalaron haber recibido capacitaciones del MEFCCA, las cuales han fortalecido y tecnificado sus procesos. El análisis de los datos obtenidos mediante encuestas, basado en frecuencias y tablas cruzadas, evidenció la necesidad de motivar a los piscicultores con mayor experiencia a salir de su zona de confort y colaborar con los menos experimentados. Este trabajo conjunto facilitaría la obtención simultánea de certificaciones en BPA y registros sanitarios, tomando como modelo a aquellos piscicultores que ya comercializan tilapia con valor agregado. **Tercero**, se presentaron dos fichas técnicas esenciales que permiten cumplir con las BPA y aspirar a los procesos de Registro Sanitario de la tilapia y sus derivados con valor agregado. Estas fichas promueven un mejor control sanitario y trazabilidad en las piscifactorías.

Peña (2023), en su estudio titulado *“Estudio de la mortandad acuícola en la presa Nezahualcóyotl, Chiapas”*, concluyó lo siguiente: **Primero**, en 2021, el principal factor asociado a la mortandad en la presa Nezahualcóyotl fueron los patógenos oportunistas bacterianos, responsables del 66 % de los episodios de mortalidad. **Segundo**, según el análisis bacteriológico y el mapa de zonas de riesgo sanitario, en la zona 1 los patógenos predominantes fueron Streptococcus spp. y Aeromonas spp., mientras que en la zona 2 prevalecieron Aeromonas spp. y Pseudomonas spp. Estas bacterias afectan principalmente a las tilapias por su carácter oportunista. **Tercero**, en las áreas con mayor densidad de siembra y unidades de producción, los episodios de mortalidad se asociaron principalmente con Pseudomonas spp. y Streptococcus spp., lo que podría reflejar el impacto de especies introducidas sobre las residentes. **Cuarto**, las coinfecciones bacterianas fueron frecuentes en los organismos analizados, destacando la combinación de Aeromonas spp. y Pseudomonas spp. como la más común en la presa. **Quinto**, las infecciones por Aeromonas spp., Pseudomonas spp. y Staphylococcus spp. afectaron principalmente el bazo, mientras que Streptococcus spp. se localizó predominantemente en el cerebro, resaltando la importancia de diagnósticos específicos para identificar estos patógenos. **Sexto**, aunque el oxígeno disuelto (OD) no se relacionó directamente con los episodios de mortalidad, su concentración varió según las etapas del ciclo acuícola, lo que subraya la influencia del manejo del productor. **Séptimo**, parte de la mortalidad, tanto bacteriana como no bacteriana, podría estar vinculada al manejo inadecuado de la carga poblacional en las Unidades de Producción Acuícola (UPA), lo que sugiere la necesidad de estudios sobre densidad de siembra. **Octavo**, aunque la temperatura no superó el rango recomendado para el cultivo de tilapia, los meses más cálidos presentaron mayor mortalidad y prevalencia de infecciones bacterianas. **Noveno**, las variables de pH, amonio, nitritos y nitratos se encontraron dentro de los rangos óptimos para el cultivo de tilapia y no mostraron una relación directa con las mortalidades registradas. **Décimo**, para controlar la mortalidad piscícola, se recomienda implementar un protocolo regulado que contemple el manejo adecuado de la densidad de siembra, la distribución eficiente de las UPA y el uso de jaulas flotantes.

Urías y Maeda (2023), en su estudio titulado *“La producción de tilapia del Nilo Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758) en México como una alternativa para fortalecer la seguridad alimentaria nacional”*, llegaron a las siguientes conclusiones: **Primero**, el análisis de la producción acuícola en México entre 1994 y 2020 muestra una desaceleración en el crecimiento de 1994 a 2012, con fluctuaciones entre 61,516 t en 2003 y 76,986 t en 2010. A partir de 2012, la producción repuntó, alcanzando 152,840 t en 2016, pero disminuyó nuevamente hasta 96,977 t en 2020. La tasa media anual de crecimiento en este período fue del 1.75%. **Segundo**, la producción de alevines de tilapia por parte de centros acuícolas públicos, destinados principalmente al repoblamiento de embalses, disminuyó considerablemente después del año 2000. De 93.3 millones de alevines producidos en 1991-1992 con 32 centros, se pasó a 6.1 millones en 2018, operados por solo siete centros a cargo de la Conapesca. **Tercero**, desde 2014, el sector privado incrementó significativamente la producción de alevines, pasando de 22.7 millones en ese año a 177.8 millones en 2018. Para fortalecer la seguridad alimentaria nacional, se propone cubrir de manera suficiente la demanda de alevines, con apoyo del gobierno federal, estatal y municipal en programas de repoblación y desarrollo piscícola, promoviendo sistemas de cultivo extensivo (3 peces/m²) por su sustentabilidad tecnológica, económica y ambiental, con producciones estimadas de 7.5 t/ha. **Cuarto**, es necesaria la elaboración de planes de manejo pesquero específicos para cada embalse, aplicando criterios de precaución en la conservación y explotación de recursos acuáticos. Esto debe incluir la colaboración de los tres niveles de gobierno, centros de investigación, instituciones educativas y el sector productivo para mejorar el manejo sostenible de la tilapia, con acciones como capacitación, infraestructura, incentivos y fomento al consumo. **Quinto**, el cultivo de tilapia del Nilo es una alternativa viable para reducir el déficit en la balanza comercial de tilapia, ya que las importaciones superaron significativamente la producción nacional en 2019 y 2020. Esta actividad puede contribuir a revertir esta situación y fortalecer la seguridad alimentaria nacional. **Sexto**, México presenta un bajo consumo per cápita de productos pesqueros (11.4 kg en 2020) comparado con el promedio mundial (20.2 kg). Se requieren programas de fomento al consumo, especialmente en sectores vulnerables, para combatir la pobreza, el hambre y la desnutrición, alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda

2030 de la ONU. **Séptimo**, se demanda la publicación del Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, pendiente desde hace más de 15 años, y la actualización de las normas oficiales mexicanas relacionadas con la pesca en aguas continentales, para garantizar una aplicación eficaz de la ley y apoyar al sector acuícola. **Octavo**, es crucial implementar y supervisar las estrategias del Programa Nacional Hidráulico 2020-2024 para reducir la contaminación y preservar los cuerpos de agua. Esto incluye vigilancia del cumplimiento de límites de contaminantes, reducción de contaminación agroquímica y manejo de residuos sólidos, fomentando estudios interdisciplinarios que promuevan el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos y acuícolas en favor de la seguridad alimentaria nacional.

Peña y Sánchez (2021), en su estudio titulado *"Estudio de factibilidad para implementar sistemas de recirculación acuícola (RAS) aplicado a la tilapia roja en los departamentos del Tolima y Huila, disminuyendo los impactos ambientales en fuentes hídricas producidos por la piscicultura convencional"*, concluyeron lo siguiente: **Primero**, el análisis de mercado reveló que más del 94% de los encuestados están dispuestos a adoptar nuevas tecnologías en lugar de los sistemas de cultivo convencionales, siempre que exista un equilibrio adecuado entre costo y beneficio. Por tanto, la propuesta del proyecto tiene potencial para satisfacer las necesidades de los consumidores potenciales. **Segundo**, un factor clave identificado fue el uso del agua, ya que los problemas relacionados con el cambio climático, como los fenómenos de El Niño y La Niña, complican el acceso y utilización de este recurso. El 90% de los encuestados reportaron dificultades en la disponibilidad de agua, lo que posiciona a los sistemas de recirculación acuícola (RAS), que requieren solo un 10% de recambio de agua, como una solución viable. **Tercero**, se constató que los piscicultores utilizan terrenos extensos, superiores a 5,000 m², para la acuicultura. Sin embargo, el proyecto propuesto no requiere grandes extensiones de tierra, promoviendo un uso eficiente y sostenible del terreno compatible con el medio ambiente. **Cuarto**, en el departamento del Tolima, el actual contexto de desarrollo y crecimiento representa una oportunidad para involucrar a actores clave (gobierno, empresarios y comunidad) en la implementación de soluciones a problemas sociales como el desempleo, a través de iniciativas como

este proyecto. **Quinto**, aunque las empresas acuícolas buscan mejorar su producción mediante tecnología, la falta de conocimientos o de acceso a financiamiento inmediato impide frecuentemente la transición hacia sistemas más modernos, perpetuando el uso de métodos convencionales de cultivo. **Sexto**, los programas gubernamentales en Colombia para el mejoramiento de la acuicultura, junto con la creciente preocupación por el manejo ambiental debido al cambio climático, han impulsado a muchas empresas acuícolas a optimizar sus sistemas de producción y consumo de agua. En este contexto, los sistemas de recirculación (RAS) representan una oportunidad para liderar en conservación hídrica y aumento de productividad en el cultivo de tilapia. **Séptimo**, la viabilidad del proyecto está respaldada por indicadores financieros positivos como el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Flujo de Caja, además de los beneficios ambientales asociados a la conservación de un recurso vital como el agua. Este enfoque refuerza su relevancia comercial y financiera, considerando que en 2021 el agua comenzó a cotizar en la bolsa de valores, subrayando su importancia estratégica para el futuro inmediato.

Policastro (2021), en su tesis titulada *"Políticas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) desde la perspectiva de la bioeconomía para el fortalecimiento de la producción acuícola sustentable en Argentina: Debatiendo modelos productivos en contextos de transformación territorial (2008-2019)"*, llegó a las siguientes conclusiones: **Primero**, el objetivo general fue analizar las políticas públicas del sector científico-tecnológico para impulsar la producción acuícola en Argentina y mejorar las prácticas productivas mediante el acceso a la innovación tecnológica. Las políticas relacionadas con ciencia y tecnología (CyT) contribuyen de diversas formas al desarrollo de modelos productivos adaptados al contexto argentino. **Segundo**, con un enfoque sistémico, se identificaron actores e instituciones vinculados a la acuicultura en diferentes escalas, evaluando cómo la articulación con el sector de I+D+i ha influido en la productividad y sostenibilidad acuícola. Este enfoque reconoce la complejidad de los sistemas productivos, donde los elementos no pueden ser estudiados de manera aislada. **Tercero**, al analizar el caso de la REFACUA, se observó la tensión entre enfoques como la bioeconomía, los sistemas nacionales de innovación (SNI) y la ecología política. Estas tensiones

reflejan solapamientos y contradicciones en conceptos clave como desarrollo inclusivo, coproducción y sostenibilidad aplicados a prácticas productivas basadas en recursos ecosistémicos. **Cuarto**, el caso de PLP Group, productor acuícola que incorporó innovaciones tecnológicas mediante su vínculo con la REFACUA, permitió analizar procesos de adecuación local. Estos incluyen la colaboración entre productores y con instituciones gubernamentales en distintos niveles. **Quinto**, la bioeconomía, como modelo productivo, promueve la integración de CyT con prácticas sostenibles. Sin embargo, el éxito de ciertos emprendimientos suele percibirse como esfuerzos individuales, ignorando las sinergias generadas por la colaboración y las políticas públicas que facilitan estas iniciativas. **Sexto**, una conclusión relevante es la necesidad de repensar las estrategias productivas basadas en recursos de origen biológico (ROB) y conocimiento. Esto requiere capacidades científico-tecnológicas sólidas, trayectorias productivas significativas e innovaciones organizacionales que fomenten la colaboración en red y transformen los modelos de negocio. **Séptimo**, el potencial de crecimiento de la acuicultura en Argentina depende de la disponibilidad de recursos naturales, insumos y conocimientos compartidos. Específicamente, la diversificación de cultivos como arroz-pacú requiere maximizar las sinergias productivas en territorios aptos. **Octavo**, la reciente reglamentación de la Ley N° 27.231 y el fortalecimiento legislativo en las provincias generan un marco de confianza para inversionistas y promueven la producción acuícola nacional. **Noveno**, la acuicultura puede contribuir no solo al abastecimiento familiar y la gastronomía tradicional, sino también al desarrollo de alternativas como el turismo rural y mercados de cercanía. Esto refuerza su impacto como fuente de carne blanca accesible y de alta calidad nutricional. **Décimo**, la producción acuícola debe integrarse en un marco de desarrollo inclusivo, que aborde la reducción de la pobreza y las desigualdades. La innovación debe diseñarse para beneficiar a sectores vulnerables y evitar que exacerbe desigualdades al enfocarse solo en consumidores de mayor poder adquisitivo. **Onceavo**, la relación entre CyT y la producción agropecuaria, mediante sistemas de innovación, puede reducir desigualdades si las políticas públicas priorizan desde el inicio este objetivo. Estas políticas deben coordinar esfuerzos para generar cambios estructurales que fomenten la igualdad. **Doceavo**, la gobernanza de las políticas de ciencia, tecnología e innovación es fundamental para

resolver problemas nacionales. Esto implica acuerdos, acción pública coordinada y corresponsabilidad entre niveles de gobierno, instituciones y sectores productivos. **Treceavo**, es crucial diseñar políticas de I+D+i que promuevan redes de innovación en torno a recursos ecosistémicos. Si se priorizan intereses individuales, se fomenta la mercantilización de las relaciones sociales, lo que puede erosionar la cooperación y la sostenibilidad ambiental. **Catorceavo**, para que la CTI contribuya al desarrollo social, es necesario enfocarse en tecnologías participativas, procesos transdisciplinarios e impactos ambientales y sociales visibles. La REFACUA se ha consolidado como un instrumento clave para proyectar la producción acuícola en Argentina en los próximos años.

Reina (2021), en su estudio titulado *"Análisis del manejo responsable de una granja camaronera de la provincia de Esmeraldas"*, llegó a las siguientes conclusiones: **Primero**, el 80% de la población encuestada manifestó su inconformidad con la presencia de las granjas camaroneras en la zona. **Segundo**, las empresas acuícolas de la región deben priorizar una mayor responsabilidad social hacia las comunidades locales, ofreciendo beneficios que contribuyan a su desarrollo en áreas como empleo, educación, deportes y mejora de las vías de acceso. **Tercero**, la granja seleccionada cumple con el 60% de los ítems evaluados en relación con las buenas prácticas de manejo en la camaronicultura. **Cuarto**, es necesario implementar mejoras en diversos aspectos de la producción, particularmente en el monitoreo de la calidad del agua y en la gestión de descargas hacia los ecosistemas naturales, dado que este representa el mayor impacto ambiental identificado. **Quinto**, los impactos ambientales pueden mitigarse si la granja adapta sus sistemas de producción actuales y limita la posibilidad de nuevas expansiones. **Sexto**, es imprescindible diseñar un conjunto de Buenas Prácticas de Manejo (BPM) específicas para el contexto ecuatoriano.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Andrade y Marcelo (2024), en su estudio titulado *“Prospectiva de la producción de truchas (Oncorhynchus mykiss) para el mejoramiento de la producción y productividad en la Región Pasco 2023”*, llegaron a las siguientes conclusiones: **Primero**, se realizó el diagnóstico situacional de la explotación de truchas en la Región Pasco, identificando la existencia de 146 unidades productivas dedicadas a esta actividad. **Segundo**, se determinó la gravedad de la problemática en la crianza de truchas en la región, caracterizada por baja producción y productividad debido a índices técnicos deficientes, influenciados por factores como baja calidad genética de los peces, alimentación inadecuada, deficiente tratamiento sanitario, entre otros. **Tercero**, se identificaron los principales actores e instituciones involucrados en la crianza de truchas, incluyendo la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, el Gobierno Regional de Pasco, las Municipalidades Provinciales de Pasco y Daniel Carrión, empresas mineras, gobiernos locales distritales, el Ministerio de la Producción (PRODUCE) y la Asociación de Productores de Trucha (APT). **Cuarto**, se señalaron las causas principales del problema, tales como deterioro de la calidad genética de las truchas, introducción de reproductores de baja calidad, selección inadecuada de reproductores, deficiencias en los sistemas de reproducción, bajos niveles de instrucción de los productores, alimentación deficiente, alta incidencia de enfermedades, precios bajos ofrecidos por intermediarios y manejo ambiental inadecuado. **Quinto**, se definieron tres objetivos estratégicos del plan, acompañados por 10 líneas de acción y 33 actividades: Objetivo estratégico 1: "Mejora de la Calidad Genética de la trucha," con líneas de acción enfocadas en la adecuada selección de ovas, sistemas de reproducción y difusión del material genético. Objetivo estratégico 2: "Manejo Medioambiental," incluyendo líneas de acción relacionadas con la gestión de recursos hídricos, manejo sanitario, manejo de los peces y caracterización de zonas para el mejoramiento genético. Objetivo estratégico 3: "Fortalecimiento de Pequeñas Unidades Productivas y PYMES," con énfasis en el fortalecimiento de capacidades productivas, organización empresarial y social de las unidades y PYMES. **Sexto**, se estableció un cronograma de actividades para la implementación de los ejes estratégicos durante un período de 10 años, desde 2024 hasta 2034. **Séptimo**, se

diseñó un presupuesto para la ejecución de los ejes estratégicos, sus líneas de acción y actividades, con un monto estimado de 3,912,877 soles.

Bernabé (2024), en su estudio titulado *"Análisis de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023"*, llegó a las siguientes conclusiones: **Primero**, las medidas de ordenamiento son fundamentales para garantizar un desarrollo sostenible de la acuicultura en la laguna Punrún, permitiendo una gestión responsable de los recursos acuáticos y la conservación ambiental. Aunque la legislación peruana proporciona un marco regulatorio equilibrado que busca armonizar la producción acuícola con la preservación de los ecosistemas y el bienestar de las comunidades locales de Racco y Sacra Familia, se ha registrado un crecimiento del 56% en la proliferación de algas y sustratos orgánicos, equivalente a 153 hectáreas entre 2007 y 2023. **Segundo**, se identificó un impacto negativo en la gestión de la actividad acuícola. Además, las zonas de exclusión para la pesca implementadas en la laguna han demostrado ser poco efectivas para conservar y proteger las poblaciones de peces nativos y otros organismos acuáticos. **Tercero**, regular las densidades de cultivo en las granjas acuícolas alrededor de la laguna es clave para evitar la sobreexplotación de los recursos y mantener la calidad del agua en niveles óptimos. Este control no solo mejora la eficiencia productiva de las granjas, sino que también reduce los impactos ambientales negativos en la laguna y su entorno. **Cuarto**, la promoción de prácticas acuícolas sostenibles, como el uso de alimentos balanceados y la reducción de la contaminación, es esencial para garantizar la viabilidad a largo plazo de la industria acuícola en la región. Estas medidas mejoran tanto la rentabilidad de las granjas como la salud de la laguna y el bienestar de las comunidades locales. **Quinto**, la colaboración y coordinación entre las autoridades locales, los productores acuícolas y otros actores interesados son indispensables para implementar medidas de ordenamiento efectivas. Esto asegura un equilibrio entre el desarrollo acuícola y la conservación ambiental, promoviendo un crecimiento sostenible y beneficios duraderos para la comunidad y el ecosistema de la laguna Punrún.

Tocre (2024), en su estudio titulado *“Inversión y la capacidad productiva de los piscicultores del distrito de Lucre, Cusco-2023”*, llegó a las siguientes conclusiones: **Primero**, existe una relación significativa entre la inversión y la capacidad productiva, respaldada por los resultados de la prueba Rho de Spearman. Por ello, es fundamental que los piscicultores del distrito de Lucre cuenten con recursos financieros suficientes. Estos recursos no solo permiten realizar inversiones en infraestructura, equipos y mobiliario esenciales para optimizar sus operaciones, sino que también contribuyen al fortalecimiento sostenible de la actividad económica de los piscicultores a largo plazo. **Segundo**, se identificó una relación significativa entre la inversión en infraestructura y la capacidad productiva, conforme a los resultados de la prueba Rho de Spearman. Es crucial que los piscicultores destinen recursos a la construcción de nuevas infraestructuras, remodelaciones y adquisición de inmuebles. Estas inversiones no solo modernizan las instalaciones y optimizan los procesos de producción, sino que también mejoran la calidad de los productos y el bienestar laboral, incrementando la motivación y productividad de los trabajadores. **Tercero**, la relación significativa entre la inversión en equipos diversos y la capacidad productiva también fue respaldada por la prueba Rho de Spearman. Esto subraya la necesidad de que los piscicultores realicen inversiones en la adquisición, renovación, mantenimiento y reparación de equipos. Estas acciones garantizan operaciones piscícolas eficientes y aseguran productos de alta calidad, maximizando la capacidad productiva. **Cuarto**, existe una relación significativa entre la inversión en muebles y enseres y la capacidad productiva, conforme a los resultados de la prueba Rho de Spearman. Por ello, es esencial que los piscicultores prioricen esta inversión, que incluye tanto el mantenimiento de los muebles existentes como la adquisición de enseres necesarios para mejorar los procesos de producción. Al destinar recursos a esta área, se optimizan las operaciones, se garantiza un uso eficiente de los recursos y se promueve un entorno de trabajo seguro y organizado.

Espíritu (2023), en su estudio titulado *"Gestión presupuestal y desarrollo de la acuicultura en la región de Huánuco, 2021"*, concluyó lo siguiente: **Primero**, la relación entre la gestión presupuestal y el desarrollo de la acuicultura evidencia un nivel regular en los acuicultores, con un porcentaje mínimo de deficiencia, lo que indica que ambas variables se influyen mutuamente. En este contexto, se recomienda a los servidores y funcionarios de la Dirección Regional de la Producción del Gobierno Regional de Huánuco promover proyectos que favorezcan al sector acuícola. Estos proyectos deben enfocarse en intervenir directamente en las zonas acuícolas y en mejorar las capacidades y competitividad de los acuicultores. Además, se sugiere establecer un programa de capacitación dirigido al personal de la Subdirección de Pesquería, abordando temas como producción acuícola, alimentación balanceada y manejo de enfermedades de peces en todas las etapas de producción. Esto permitirá priorizar las demandas del sector acuícola y fortalecer sus competencias.

Torres (2023), en su estudio titulado *"La gestión contable y el manejo de efectivo y equivalentes de la empresa acuícola El Riego SAC, Tarapoto – 2022"*, llegó a las siguientes conclusiones: **Primero**, existe una relación directa y positiva entre la gestión contable y el manejo efectivo de los recursos financieros, según el coeficiente de Pearson. Esto indica que una mejora en la calidad de la gestión contable, que incluye registros precisos, clasificación, análisis y presentación de información financiera, está asociada con una mayor eficiencia en la asignación de recursos, mejor control financiero y decisiones más informadas. Un coeficiente positivo respalda la premisa de que fortalecer las prácticas contables impacta favorablemente en el desempeño financiero y operativo de la organización. **Segundo**, no se identificó una relación significativa entre la contabilidad financiera y el manejo del efectivo. Aunque la contabilidad financiera es crucial para el análisis y la toma de decisiones, su falta de actualización o precisión puede dificultar una gestión eficiente del efectivo, limitando la capacidad de la empresa para tomar decisiones oportunas. **Tercero**, se encontró una relación directa y moderada (r=0,639) entre la contabilidad de costos y el manejo efectivo de los recursos. Este resultado sugiere que el perfeccionamiento de las prácticas de contabilidad de costos contribuye a una gestión más eficiente de los recursos financieros en la

organización. **Cuarto**, no se evidenció una relación entre la contabilidad de gestión y el manejo del efectivo. Esto se explica por el enfoque de la contabilidad de gestión en el análisis y asignación de costos, lo que puede desatender aspectos relacionados con el flujo y la gestión del efectivo.

Cabrera (2022), en su estudio titulado *"Evaluación de la extensión acuícola sobre la producción y comercialización de los acuicultores de la provincia de Leoncio Prado - Huánuco entre los años 2014 al 2020"*, llegó a las siguientes conclusiones: **Primero**, se evidenció, a través de pruebas estadísticas, que el servicio de extensionismo acuícola tuvo una influencia significativa en el aumento de la producción y comercialización de los acuicultores beneficiarios durante el período 2014-2020. **Segundo**, la intervención del extensionista acuícola en la provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco, tuvo un impacto significativo en el incremento de la producción de los acuicultores beneficiarios. Esto demuestra que las capacitaciones y asistencias técnicas proporcionadas a través del servicio de extensión contribuyen de manera favorable al desarrollo del potencial productivo acuícola. **Tercero**, la intervención del extensionista acuícola influyó significativamente en el incremento del nivel de comercialización de los acuicultores beneficiarios. Esto resalta que la adopción de conocimientos y el fortalecimiento de las capacidades y competencias de las familias rurales facilitan su participación constante en actividades orientadas a mejorar la gestión comercial acuícola.

Condori y Laguna (2022), en su estudio titulado *"Financiamiento y capacidad productiva de la asociación de piscicultores de la laguna de Ccacansa del distrito de Colquemarca – Cusco, 2020"*, llegaron a las siguientes conclusiones: **Primero**, en relación con la hipótesis general planteada, se concluye que, según la prueba de Chi-cuadrado, se obtuvo un valor de 0.001, menor al nivel de significancia de 0.05, lo que indica la existencia de una relación significativa entre el financiamiento y la capacidad productiva. Además, el análisis de correlación de Spearman arrojó un valor de Rho = 0.885, evidenciando una relación positiva alta, lo que permite corroborar el objetivo general del estudio. **Segundo**, respecto a la primera hipótesis específica, se determinó que, de acuerdo con la prueba de Chi-cuadrado, el valor de 0.003 (menor a 0.05) confirma una relación significativa entre el financiamiento

a través de recursos propios y la capacidad productiva. Adicionalmente, la prueba de correlación de Spearman mostró un Rho = 0.797, lo que indica una relación positiva alta, validando así el primer objetivo específico. **Tercero**, en cuanto a la segunda hipótesis específica, la prueba de Chi-cuadrado reportó un valor de 0.002, menor al umbral de 0.05, indicando que existe una relación significativa entre el financiamiento mediante recursos ajenos y la capacidad productiva. Asimismo, la prueba de correlación de Spearman arrojó un Rho = 0.854, confirmando una relación positiva alta y corroborando el segundo objetivo específico del estudio.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Prácticas de manejo acuícola

Son un conjunto de técnicas, métodos y procedimientos aplicados en la cría, cultivo y producción de organismos acuáticos, tales como peces, moluscos, crustáceos y algas. Estas prácticas no solo buscan maximizar la productividad de los cultivos, sino también garantizar la sostenibilidad ambiental, económica y social del entorno donde se desarrollan (Burgos et al., 2024). En ese sentido, se fundamentan en la implementación de estrategias orientadas a reducir el impacto negativo sobre los ecosistemas acuáticos, lo cual incluye el control responsable en el uso de insumos, el manejo adecuado de desechos y la adopción de sistemas de cultivo que favorezcan la conservación de la biodiversidad (González et al., 2024).

Asimismo, comprenden actividades específicas como la selección de especies adecuadas para el cultivo, la gestión eficiente del agua, la provisión de una alimentación balanceada, el monitoreo y control de enfermedades, así como la incorporación de tecnologías modernas que incrementen el rendimiento de los cultivos (López, 2024). De igual manera, estas prácticas son concebidas como instrumentos clave para el desarrollo económico de las comunidades, dado que al fomentar métodos sostenibles y eficientes, contribuyen directamente a la generación de empleo, al mejoramiento de la calidad de vida de los piscicultores y al fortalecimiento de cadenas productivas locales (González, 2023).

Del mismo modo, las prácticas de manejo acuícola están reguladas por normativas y estándares de carácter nacional e internacional que buscan garantizar la seguridad alimentaria, el bienestar animal y el cumplimiento de principios de comercio justo. Dichas directrices permiten que los productos acuícolas sean seguros para el consumo humano, además de cumplir con los requisitos de calidad exigidos tanto por los mercados nacionales como por los internacionales (Beleño, 2022).

2.2.2. Dimensiones de las prácticas de manejo acuícola

Alimentación

Constituye uno de los pilares esenciales para garantizar el crecimiento, la salud y la productividad de las especies cultivadas. Este proceso implica la selección adecuada de insumos nutricionales balanceados, en función de las necesidades fisiológicas de cada especie, considerando factores como la etapa de desarrollo, la densidad poblacional y las condiciones ambientales del sistema de cultivo (González, 2023). No se limita al simple suministro de raciones, sino que requiere la formulación y aplicación de estrategias orientadas a promover una alimentación eficiente, sostenible y ambientalmente responsable. Dentro de esta dimensión se abordan aspectos como la frecuencia, el horario y la forma de administración del alimento, buscando optimizar la conversión alimenticia, minimizar pérdidas por sobrealimentación y reducir los impactos sobre el entorno acuático (López et al., 2020). Una gestión adecuada de la alimentación exige conocimientos técnicos especializados, pues un manejo deficiente puede ocasionar deficiencias nutricionales, aumento de la mortalidad o deterioro en la calidad organoléptica del producto final. En este sentido, esta dimensión se configura como un componente decisivo dentro de las buenas prácticas acuícolas, con incidencia directa en la sostenibilidad económica y ambiental del sistema productivo (Matus, 2018).

Manejo del agua

Constituye una dimensión crítica en la acuicultura, asociada al conjunto de acciones dirigidas a mantener la calidad y estabilidad de los parámetros físico-químicos del medio acuático, como la temperatura, el oxígeno disuelto, el pH, la salinidad y la turbidez. El control riguroso de estas variables resulta indispensable para asegurar un entorno propicio que favorezca el desarrollo saludable de los organismos (Torres, 2023). Esta dimensión exige un monitoreo continuo, acompañado de prácticas como la renovación periódica del agua y su tratamiento, con el fin de evitar la acumulación de residuos orgánicos, compuestos nitrogenados y agentes patógenos. El adecuado manejo hídrico contribuye tanto al bienestar de las especies cultivadas como a reflejar el compromiso ambiental del productor acuícola (Mosquera, 2021). En sistemas intensivos de producción, la complejidad del manejo del agua se incrementa, requiriendo tecnologías avanzadas de circulación, filtración y recirculación. Estas acciones garantizan la calidad del ambiente de cultivo y promueven una gestión racional del recurso, en consonancia con los principios de producción limpia y conservación de los ecosistemas (Muñoz, 2018).

Control sanitario

Abarca todas las medidas preventivas, diagnósticas y correctivas destinadas a proteger la salud de las especies en cultivo. Esta dimensión contempla la detección temprana de enfermedades, la implementación de programas de bioseguridad y el uso responsable de productos veterinarios autorizados, conforme a las normativas de sanidad acuícola vigentes (González, 2023). Una adecuada gestión sanitaria es clave para evitar brotes epidémicos que comprometan la producción, generen pérdidas económicas y supongan riesgos para el ambiente y la salud pública. Por ello, debe basarse en protocolos técnicos rigurosos y en registros detallados que permitan una trazabilidad eficiente de las acciones implementadas (López et al., 2020). La sanidad acuícola moderna requiere una visión integral que incorpore prácticas de bienestar animal, control de vectores, cuarentenas y capacitación continua del personal técnico. Esta dimensión constituye además un componente esencial para garantizar la inocuidad del

producto final, en cumplimiento con las exigencias del mercado y de las autoridades regulatorias (Matus, 2018).

Selección de especies

Es una decisión estratégica fundamentada en criterios biológicos, técnicos, económicos y ecológicos. Esta elección impacta directamente en la viabilidad del sistema productivo y en su sostenibilidad a largo plazo, ya que determina la adaptación de las especies al entorno, su resistencia a enfermedades y su demanda en el mercado (Torres, 2023). Escoger especies adecuadas permite maximizar el aprovechamiento de los recursos locales, reducir la vulnerabilidad frente a riesgos sanitarios y ambientales, y mejorar la competitividad del sistema acuícola. Esta decisión debe considerar, además, las tendencias de consumo, el rendimiento zootécnico, la eficiencia en la conversión alimenticia y la tasa de supervivencia (Mosquera, 2021). Tanto especies nativas como exóticas pueden incorporarse, siempre que presenten un buen desempeño productivo, facilidad de manejo y compatibilidad con el ecosistema receptor. La selección debe estar respaldada por estudios técnicos y una evaluación exhaustiva del contexto ambiental y socioeconómico de la zona de influencia (Muñoz, 2018).

Manejo de infraestructura

Comprende la planificación, diseño, construcción, mantenimiento y operación de los elementos físicos indispensables para el desarrollo eficiente de la actividad. Esto incluye desde estanques, jaulas flotantes y sistemas de recirculación, hasta áreas de alimentación, laboratorios, redes de drenaje y sistemas de almacenamiento (González, 2023). Una infraestructura adecuada es determinante para la eficiencia operativa, el bienestar de las especies y la capacidad de respuesta ante contingencias sanitarias o ambientales. Asimismo, asegura la continuidad del proceso productivo, optimiza el uso de los recursos y garantiza la calidad del producto final (López et al., 2020). El mantenimiento preventivo y correctivo, la incorporación de innovaciones tecnológicas y la adaptación de la infraestructura a las condiciones del cultivo son elementos clave de esta dimensión. Una gestión eficaz de la infraestructura mejora las condiciones laborales, reduce costos

operativos y refuerza la sostenibilidad ambiental de la actividad acuícola (Matus, 2018).

2.2.3. Evolución conceptual de las prácticas de manejo acuícola

La práctica de criar peces, moluscos o crustáceos en entornos controlados posee raíces milenarias que se remontan a civilizaciones antiguas como la China, la Egipcia y la Romana. Estas culturas desarrollaron diversas estrategias para asegurar un suministro constante de alimentos de origen acuático, aprovechando estanques o recintos naturales en los que los organismos crecían con una alimentación básica proporcionada por el entorno (FAO, 2022). Con el transcurso de los siglos, aquellos métodos rudimentarios de mantenimiento y engorde de especies fueron perfeccionándose gracias a un mayor entendimiento de la biología de los peces y de las dinámicas propias de los ecosistemas acuáticos.

Posteriormente, con la llegada de la Revolución Industrial y la expansión de los mercados globales, se intensificó la necesidad de desarrollar sistemas más eficientes y confiables para responder a la creciente demanda de alimentos (Comité de Gobernanza de Brus Laguna, 2021). En ese contexto, se incorporaron avances en genética, nutrición y fisiología de los organismos acuáticos, acompañados de innovaciones en ingeniería que permitieron un control más preciso de los parámetros ambientales. De esta manera, la acuicultura adquirió un carácter más científico y sistemático, lo que facilitó la creación de sistemas extensivos e intensivos que incrementaron de manera significativa tanto el volumen como la diversidad de especies cultivadas (CEPAL, 2020).

En la actualidad, la acuicultura se ha consolidado como una actividad multifacética que trasciende la mera producción de alimentos para incluir la protección de la biodiversidad, el impulso a las economías locales y la búsqueda constante de sostenibilidad ambiental. En este sentido, la evolución conceptual de las prácticas de manejo acuícola está marcada por la transición desde métodos tradicionales de subsistencia hacia enfoques modernos e integrados, donde la responsabilidad ambiental, la innovación tecnológica y la seguridad alimentaria

ocupan un lugar central en la planificación, gestión y regulación de la producción (Gobitz, 2019).

2.2.4. Importancia de las prácticas de manejo acuícola

Este sector productivo contribuye de manera sustancial a la dieta de miles de millones de personas, al ofrecer alimentos que no solo proporcionan nutrientes esenciales como proteínas de alta calidad, ácidos grasos y minerales, sino que también ayudan a diversificar la oferta alimentaria en regiones con limitada disponibilidad de carne de origen terrestre (Burgos et al., 2024). Gracias a ello, la acuicultura se ha posicionado como una alternativa estratégica frente a los retos de seguridad alimentaria mundial, especialmente en contextos donde el crecimiento poblacional demanda fuentes de alimento más accesibles y sostenibles.

Además de su aporte nutricional, la acuicultura genera oportunidades laborales significativas en comunidades costeras y rurales, donde la pesca artesanal y el cultivo de organismos acuáticos constituyen los pilares de la economía local. La expansión de este sector también impulsa el desarrollo de industrias conexas, como la fabricación de piensos balanceados, la instalación de laboratorios de investigación especializados y la construcción de equipamientos tecnológicos para la cría, procesamiento y comercialización de especies acuáticas (González et al., 2024). Dichas actividades complementarias contribuyen a dinamizar la economía regional y a fortalecer los encadenamientos productivos.

Cabe destacar que la producción controlada de especies cuya población silvestre se encuentra sobreexplotada permite reducir la presión sobre los ecosistemas naturales, favoreciendo así su recuperación y conservación (López, 2024). De igual manera, la adopción de prácticas de manejo responsable fomenta la innovación y estimula el avance científico en áreas como la biotecnología, la genética aplicada y la gestión sostenible de los recursos hídricos. Estos aportes, en conjunto, allanan el camino para consolidar modelos de producción más sostenibles, resilientes y competitivos, capaces de responder a las crecientes demandas del mercado y, al mismo tiempo, preservar la integridad ambiental (González, 2023).

2.2.5. Perspectivas teóricas de las prácticas de manejo acuícola

El *enfoque sistémico*, por ejemplo, concibe la granja acuícola como un entramado complejo de relaciones en el que convergen factores biológicos, físicos y socioeconómicos. Este enfoque establece una visión integral que permite comprender y gestionar de manera más eficiente la interacción entre el ambiente y la actividad productiva, reconociendo que cualquier modificación en una de sus partes repercute en el equilibrio general del sistema (Burgos et al., 2024). Bajo esta perspectiva, las prácticas de manejo acuícola se entienden como procesos dinámicos que requieren coordinación y planificación estratégica para garantizar tanto la sostenibilidad como la productividad. De manera complementaria, el *enfoque ecológico* enfatiza la relevancia de analizar en detalle los flujos de energía, los ciclos de nutrientes y las interacciones bióticas que se producen dentro de los ecosistemas acuáticos. Su aplicación busca prevenir desequilibrios ecológicos que podrían generar impactos negativos, como la pérdida de biodiversidad o la degradación de la calidad del agua (FAO, 2024). En este sentido, las prácticas de manejo acuícola deben orientarse hacia la conservación de los ecosistemas, asegurando que la actividad productiva no comprometa la resiliencia ambiental ni el bienestar de las generaciones futuras.

Por su parte, la *economía circular* se presenta como una propuesta innovadora que persigue optimizar el aprovechamiento de los recursos y minimizar la generación de residuos. En el ámbito acuícola, esto implica estrategias como la reutilización y el reciclaje de agua, nutrientes y subproductos, integrándolos nuevamente en la cadena productiva para reducir costos y elevar la eficiencia (González, 2023). Este enfoque no solo fortalece la sostenibilidad, sino que también impulsa la competitividad al promover procesos productivos más responsables y resilientes frente a las demandas ambientales y del mercado. Finalmente, la *teoría de la innovación y el desarrollo rural* sostiene que la acuicultura funciona como una palanca de transformación social y económica en comunidades vulnerables. Desde esta perspectiva, el sector promueve oportunidades de capacitación, fomenta la creación de empleo y favorece la transferencia tecnológica, contribuyendo a elevar la calidad de vida y a diversificar las fuentes de ingresos de la población local

(Beleño, 2022). Con ello, la acuicultura se convierte en un motor de desarrollo territorial que integra objetivos de productividad con metas de inclusión social y sostenibilidad.

2.2.6. Características de las prácticas de manejo acuícola

Entre los elementos más significativos del manejo acuícola se encuentra la correcta selección de la especie y del sistema de cultivo, proceso que exige una evaluación detallada de factores como la disponibilidad y calidad del agua (dulce, salobre o marina), la temperatura del entorno, las condiciones climáticas predominantes y, además, las demandas del mercado local e internacional (CEPAL, 2022). La elección adecuada en esta etapa inicial es decisiva, pues condiciona la viabilidad técnica y económica del proyecto, así como su sostenibilidad a largo plazo.

Una vez definida la estrategia de cultivo, ya sea en estanques, jaulas flotantes, tanques o sistemas de recirculación, resulta indispensable establecer un plan riguroso de control de la calidad del agua. Para ello, se requiere la medición constante de parámetros críticos como la temperatura, el oxígeno disuelto, el pH y los compuestos nitrogenados (amoníaco y nitritos), cuya alteración puede comprometer la salud de los organismos y afectar la productividad del sistema (Comité de Gobernanza de Brus Laguna, 2021). En paralelo, la alimentación y nutrición balanceada constituyen un pilar central, pues implican la formulación de dietas específicas para cada especie y fase de desarrollo. Con ello se garantiza un crecimiento óptimo, al tiempo que se reducen los desechos orgánicos liberados al medio, mitigando así el impacto ambiental (CEPAL, 2020).

En este proceso, la bioseguridad y la salud animal adquieren un papel fundamental. Estas comprenden acciones preventivas como la vacunación, cuando corresponde, la aplicación de cuarentenas para ejemplares recién incorporados y la implementación de protocolos de vigilancia epidemiológica. Tales medidas buscan reducir el riesgo de brotes patógenos y mantener poblaciones acuáticas sanas y productivas (FAO, 2020). Asimismo, la infraestructura y la tecnología empleadas, ya sea mediante sistemas tradicionales de bajo costo o a través de modernas

instalaciones de recirculación (RAS), determinan en gran medida la eficiencia productiva y el nivel de impacto ambiental de la actividad (López et al., 2020).

Finalmente, la adecuada gestión de residuos, junto con la implementación de registros y sistemas de trazabilidad, asegura una operación transparente y responsable. Estas herramientas no solo permiten dar seguimiento a parámetros productivos y detectar áreas de mejora, sino que también garantizan el cumplimiento de estándares de calidad y seguridad alimentaria exigidos por los mercados nacionales e internacionales. De esta manera, las prácticas de manejo acuícola se consolidan como un conjunto integral de procedimientos que conjugan la eficiencia económica con la sostenibilidad ambiental y social (Gobitz, 2019).

2.2.7. Enfoques relacionados a las prácticas de manejo acuícola

En el *cultivo extensivo*, la alimentación se basa principalmente en los recursos naturales disponibles en el entorno, tales como el fitoplancton, el zooplancton y la materia orgánica presente en el agua. Este enfoque favorece un manejo de menor costo operativo, ya que depende en gran medida de la productividad natural del ecosistema. Sin embargo, también presenta limitaciones en cuanto a la productividad, debido a que se emplean bajas densidades de siembra que restringen el volumen de producción (González et al., 2024). En contraste, el *cultivo intensivo* requiere una mayor inversión en infraestructura y en el control estricto de los parámetros ambientales, puesto que las altas densidades de animales dependen de un suministro constante de alimento balanceado. A ello se suma la necesidad de una gestión integral de la calidad del agua, orientada a prevenir la proliferación de enfermedades y reducir la mortalidad masiva, aspectos que, si no se controlan adecuadamente, pueden comprometer seriamente la rentabilidad del sistema (López, 2024).

Una estrategia intermedia es el *cultivo semi intensivo*, el cual combina elementos de los dos enfoques anteriores. En este modelo se trabaja con una densidad moderada de organismos y se emplea el uso parcial de alimentos balanceados para complementar los recursos naturales del entorno. De esta forma, se logra un balance entre costos de producción y niveles de productividad,

resultando atractivo para pequeños y medianos productores (González, 2023). Por otro lado, los *sistemas de recirculación acuícola (RAS)* representan el grado máximo de tecnificación en el sector. Estos sistemas reutilizan el agua de manera constante mediante procesos de filtración mecánica y biológica, lo que permite un control riguroso de la calidad hídrica, al mismo tiempo que se minimiza la descarga de efluentes contaminantes hacia el ambiente. Gracias a ello, se constituyen como alternativas sostenibles que, aunque requieren una inversión inicial elevada, ofrecen ventajas en eficiencia, bioseguridad y reducción del impacto ambiental (Beleño, 2022).

Asimismo, los *policultivos* y la *integración con otras actividades productivas* se configuran como enfoques complementarios que aportan un valor añadido al manejo acuícola. El cultivo conjunto de diferentes especies, como la combinación de peces y camarones, o la práctica de la *acuaponía*, que integra peces y plantas en un circuito cerrado, maximizan la eficiencia del sistema y generan externalidades positivas para el medio ambiente. Estos modelos favorecen la diversificación productiva, optimizan el uso de los recursos y aportan soluciones innovadoras frente a los desafíos de sostenibilidad (López y Moreno, 2022).

2.2.8. Principios fundamentales de las prácticas de manejo acuícola

El primer principio es la *sostenibilidad*, que implica alcanzar un equilibrio entre la rentabilidad económica, la conservación ambiental y la responsabilidad social. Este enfoque busca asegurar que las necesidades actuales sean satisfechas sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para cubrir las suyas, integrando criterios ecológicos, económicos y sociales en la gestión acuícola (López, 2024). El *bienestar animal* se presenta como otra prioridad esencial, puesto que el estrés, las malas condiciones de manejo o la incidencia de enfermedades en los organismos no solo resultan inhumanos, sino que también repercuten negativamente en la productividad y en la calidad del producto final. Garantizar ambientes adecuados, prácticas sanitarias apropiadas y condiciones óptimas de cultivo contribuye tanto a la ética productiva como a la competitividad en los mercados (González, 2023).

Asimismo, la *eficiencia productiva* constituye un principio central, al estar vinculada con la optimización del uso de recursos como el agua, los alimentos y la infraestructura disponible. Su propósito es alcanzar altos rendimientos productivos y, al mismo tiempo, minimizar el desperdicio, lo que fortalece la rentabilidad económica y disminuye la huella ambiental de la actividad (Beleño, 2022). Por su parte, la *precaución y la adaptabilidad* orientan la gestión hacia la identificación temprana y mitigación de riesgos, tales como la proliferación de enfermedades, los cambios en la calidad del agua o la variabilidad climática. Este principio demanda la revisión constante de los planes de manejo y la capacidad de ajustar estrategias frente a contextos imprevistos, garantizando así la resiliencia de los sistemas acuícolas (López y Moreno, 2022).

Finalmente, la *innovación y la mejora continua* se configuran como motores decisivos para el progreso del sector. La incorporación de nuevos avances científicos, tecnológicos y de gestión permite elevar los estándares de calidad, sostenibilidad y competitividad de los productos acuícolas. Con ello, se fomenta un sector dinámico y en constante evolución, capaz de responder a las exigencias del mercado global y a los desafíos ambientales contemporáneos (Comité de Gobernanza de Brus Laguna, 2021).

2.2.9. Aplicaciones prácticas del manejo acuícola

La *producción comercial de peces*, ya sea en estanques al aire libre, jaulas flotantes en embalses o recintos marinos, o sistemas cerrados de recirculación en interiores, responde a la creciente necesidad de abastecer de manera continua los mercados locales e internacionales con especies de alto valor comercial como tilapia, salmón, trucha y bagre. Este tipo de producción requiere una planificación cuidadosa en cuanto al sistema de cultivo, la alimentación y el control ambiental, a fin de garantizar un suministro estable y competitivo en términos de calidad y volumen (Burgos et al., 2024). En *regiones tropicales y subtropicales*, el cultivo de camarones y langostinos ocupa un lugar protagónico dentro de la acuicultura, debido a su alta demanda y rentabilidad en el mercado internacional. Sin embargo, esta actividad exige un control riguroso de la calidad del agua y la aplicación estricta de medidas de bioseguridad, con el fin de optimizar la supervivencia, promover el

crecimiento de los organismos y prevenir brotes epidémicos que podrían ocasionar pérdidas económicas significativas (González et al., 2024).

La *maricultura de moluscos y algas*, que incluye la cría de ostras, mejillones y macroalgas, se ha consolidado como una alternativa sostenible destinada tanto al consumo humano directo como a la elaboración de productos de valor agregado en las industrias alimentaria, farmacéutica y cosmética. Estos cultivos, al depender menos de insumos externos, representan sistemas de producción con un menor impacto ambiental y con un alto potencial para diversificar la oferta de productos acuícolas en los mercados globales (López, 2024). Paralelamente, se desarrollan *prácticas a menor escala*, como la acuaponía urbana, que combina la producción simultánea de peces y vegetales en un entorno controlado y de bajo requerimiento espacial. Este enfoque constituye una alternativa innovadora para mejorar la seguridad alimentaria en áreas urbanas densamente pobladas, al ofrecer alimentos frescos y saludables, reduciendo al mismo tiempo la huella ecológica asociada a los sistemas convencionales de producción y transporte (López et al., 2020).

Asimismo, la acuicultura desempeña un rol fundamental en *proyectos de rehabilitación de ecosistemas y repoblación*, mediante la cría de especies autóctonas que son posteriormente reintroducidas en ambientes degradados o con poblaciones nativas en declive. Estas acciones contribuyen a la restauración de la biodiversidad, al fortalecimiento de los equilibrios ecológicos y al cumplimiento de objetivos de conservación que se articulan con políticas ambientales y de desarrollo sostenible (Gobitz, 2019).

2.2.10. Desafíos de las prácticas de manejo acuícola

A pesar de los avances alcanzados y de los múltiples beneficios que ofrece la acuicultura, esta actividad enfrenta una serie de problemas y desafíos que requieren atención prioritaria y soluciones sostenibles. Uno de los más significativos es el *impacto ambiental*, el cual se manifiesta en la eutrofización de cuerpos de agua ocasionada por la acumulación de nutrientes provenientes del alimento no consumido y de los residuos metabólicos generados durante el proceso de cultivo (González, 2023). A este problema se suma el riesgo de que *especies exóticas*

escapen de los recintos de producción y alteren el equilibrio de los ecosistemas naturales, generando competencia, desplazamiento o depredación sobre las poblaciones nativas (Beleño, 2022).

El *control de enfermedades y la bioseguridad* constituyen también un reto crucial, particularmente en sistemas intensivos, donde la elevada densidad de organismos incrementa la probabilidad de propagación de patógenos y puede desencadenar brotes de gran magnitud. En este contexto, la implementación de protocolos estrictos de vigilancia sanitaria y el fortalecimiento de las medidas de prevención se convierten en factores determinantes para garantizar la estabilidad de la producción (López y Moreno, 2022). Por otra parte, la *disponibilidad y el costo de los insumos* representan un obstáculo constante para la sostenibilidad económica del sector. La dependencia de materias primas como la harina y el aceite de pescado, o de piensos balanceados elaborados a partir de recursos marinos, plantea serias dificultades cuando estas provienen de pesquerías sobreexplotadas, lo que no solo encarece la producción, sino que también genera cuestionamientos sobre la sostenibilidad de la cadena de suministro (Comité de Gobernanza de Brus Laguna, 2021).

Adicionalmente, el *marco regulatorio* de la acuicultura en muchos países presenta limitaciones, ya sea por la ausencia de normativas específicas, por la superposición de competencias institucionales o por la insuficiente capacidad de fiscalización. Estas debilidades dificultan la aplicación de buenas prácticas y generan vacíos legales que pueden afectar tanto la sostenibilidad ambiental como la competitividad del sector (López et al., 2020). Finalmente, la *competencia por el uso del agua* con otros sectores productivos, como la agricultura, la industria o el consumo humano, constituye un factor que restringe el crecimiento de la acuicultura, especialmente en aquellas zonas con estrés hídrico o alta vulnerabilidad a la escasez. Este desafío obliga a repensar la gestión integrada de los recursos hídricos y a promover tecnologías que reduzcan la huella de agua de la producción acuícola (Gobitz, 2019).

2.2.11. Productividad de los piscicultores

Es el rendimiento obtenido en términos de volumen y calidad de peces producidos en relación con los recursos invertidos, tales como tiempo, dinero, mano de obra e insumos. Este concepto constituye la base que determina cuán eficiente es un piscicultor al transformar su esfuerzo y los materiales disponibles en un producto final con valor comercial (Quispe, 2024). Asimismo, se evalúa a través de la rentabilidad alcanzada en los cultivos, considerando aspectos como los costos de producción, la gestión de riesgos y las fluctuaciones de los precios en el mercado. Una mayor productividad se traduce en una mayor capacidad para generar beneficios que contribuyan al bienestar económico tanto de los productores como de sus familias y comunidades (Sánchez, 2024).

Además, está estrechamente vinculada con la adopción de herramientas y técnicas modernas, tales como sistemas de recirculación de agua, control automatizado de parámetros de calidad hídrica y dietas balanceadas. La incorporación de estas tecnologías permite mejorar la supervivencia de los peces, optimizar el uso de recursos y, en consecuencia, incrementar de manera significativa los niveles de productividad (Vega, 2024). De igual forma, depende de la experiencia, el conocimiento y la dedicación de quienes se desempeñan en la piscicultura. La capacitación constante, el intercambio de saberes y el perfeccionamiento de las habilidades de manejo son factores determinantes para alcanzar procesos de cría más eficientes y productos de mayor calidad (Martínez et al., 2022).

Asimismo, la productividad cobra sentido en la medida en que se vincula con prácticas responsables hacia el ambiente y la comunidad. Integrar métodos sostenibles, minimizar los impactos ecológicos y fomentar la resiliencia frente a factores climáticos y de mercado aseguran que la actividad piscícola se mantenga en el tiempo, sea rentable y genere beneficios de manera equitativa. De esta forma, no solo se fortalece la seguridad económica de los piscicultores, sino que también se promueve el desarrollo integral de la sociedad (Ardila y Martínez, 2021).

2.2.12. Dimensiones de la productividad de los piscicultores

Rendimiento

Se entiende como la cantidad de biomasa obtenida en relación con el tiempo, el espacio y los recursos empleados en el proceso productivo. Este indicador constituye una medida directa de eficiencia técnica, al evaluar la capacidad del sistema para transformar insumos como alimento balanceado, agua, energía y capital humano en productos acuícolas comercializables, ya sean peces vivos, frescos o procesados (Deza et al., 2023). También refleja el aprovechamiento del potencial biológico de las especies cultivadas, en función de variables como las condiciones ambientales, el nivel de manejo técnico y la tecnología aplicada. Un rendimiento elevado evidencia la integración de prácticas sostenibles, salud animal y condiciones adecuadas de producción (Holguín y Fuquen, 2023). Además, este parámetro es clave en la toma de decisiones estratégicas, pues influye en la programación de siembras y cosechas, en la estimación de ingresos y en la proyección de crecimiento del negocio. Una gestión integral y eficiente permite optimizar el rendimiento sin comprometer la calidad del producto ni los principios de sostenibilidad ambiental (Jiménez y Guerra, 2021).

Calidad del producto

Abarca un conjunto de atributos sensoriales, sanitarios y nutricionales que determinan la aceptabilidad y preferencia del consumidor final. Entre estos atributos destacan la frescura, el sabor, la textura, el color, el contenido proteico y la ausencia de contaminantes físicos, químicos o microbiológicos (Vergara y Oviedo, 2022). Esta dimensión es resultado de una cadena de buenas prácticas que inicia con la selección genética de los alevinos y se extiende hasta las etapas de cosecha, postcosecha, almacenamiento y transporte. Factores como la dieta utilizada, la calidad del agua, las condiciones de manejo y la aplicación de protocolos sanitarios tienen incidencia directa en la calidad final del producto acuícola (Sánchez et al., 2021). Garantizar altos estándares de calidad no solo incrementa la competitividad en el mercado y la fidelización de clientes, sino que abre oportunidades en mercados especializados donde la trazabilidad, la inocuidad y las propiedades

organolépticas son altamente valoradas. Por ello, esta dimensión resulta determinante en la valorización del producto piscícola y en la consolidación de sistemas sostenibles de producción (Vera, 2021).

Rentabilidad

Se define como la relación entre los ingresos obtenidos y los costos totales asociados a la producción. Representa un indicador económico fundamental, ya que permite evaluar la eficiencia financiera del emprendimiento y su capacidad para sostenerse en el tiempo, generar utilidades y reinvertir en mejoras continuas (Deza et al., 2023). Una piscicultura rentable es aquella que maximiza sus rendimientos y niveles de calidad mediante una gestión adecuada de recursos como insumos, infraestructura, capital humano y tecnología. La planificación operativa, el control estricto de los gastos y la evaluación constante de los márgenes de ganancia son aspectos esenciales para alcanzar este objetivo (Holguín y Fuquen, 2023). Sin embargo, la rentabilidad no debe analizarse únicamente desde la perspectiva económica; es necesario incorporar los costos ambientales y sociales que pueda generar la actividad, con el fin de consolidar un modelo empresarial sostenible, ético y socialmente responsable (Jiménez y Guerra, 2021).

Sostenibilidad

Se concibe como la capacidad del sistema productivo para mantenerse de manera continua, sin comprometer la integridad de los ecosistemas acuáticos ni afectar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras. Este concepto integra el equilibrio entre eficiencia productiva, responsabilidad ambiental y equidad social (Vergara y Oviedo, 2022). Una piscicultura sostenible implementa prácticas que reducen el impacto ecológico, como el uso racional del agua, el tratamiento de efluentes, la elección de alimentos ecológicos y el manejo sanitario preventivo que evite el uso excesivo de fármacos y productos químicos. Asimismo, promueve la conservación de la biodiversidad, la recuperación de especies nativas y la integración armónica con el entorno local (Sánchez et al., 2021). Esta dimensión trasciende lo productivo, vinculándose con un modelo ético de desarrollo que respeta normativas ambientales, fortalece capacidades comunitarias y fomenta la

gobernanza participativa. De esta manera, se convierte en un eje transversal para el diseño de políticas públicas y estrategias de gestión acuícola con enfoque ecosistémico (Vera, 2021).

Competitividad

Se define como la capacidad del productor para posicionarse de manera favorable en el mercado frente a otros actores, ofreciendo productos de alta calidad, con precios adecuados y valor agregado diferenciador, que respondan a las demandas del consumidor y a las tendencias globales del sector acuícola (Deza et al., 2023). Este concepto involucra diversos factores estratégicos, como eficiencia en la gestión productiva, innovación tecnológica, cumplimiento de normativas sanitarias y ambientales, acceso a financiamiento, participación en redes comerciales y capacidad de adaptación. Un piscicultor competitivo es aquel que mantiene altos estándares, mejora de forma continua sus procesos y se integra eficazmente en la cadena de valor (Holguín y Fuquen, 2023). La competitividad no se reduce a la disminución de costos ni al incremento del volumen de producción; también se construye sobre el conocimiento técnico, la responsabilidad social empresarial y el acceso a mercados diferenciados. Por ello, esta dimensión es esencial para consolidar sistemas de producción resilientes y con alto potencial de crecimiento en contextos económicos, sociales y ambientales diversos (Jiménez y Guerra, 2021).

2.2.13. Evolución conceptual de la productividad de los piscicultores

Los orígenes de la piscicultura se remontan a prácticas ancestrales en diversas civilizaciones, donde la cría de peces en estanques o pequeños reservorios representaba una fuente complementaria de alimento y, en algunos casos, formaba parte de rituales religiosos o tradiciones culturales. Con la incorporación de técnicas más avanzadas de riego y la capacidad de controlar parcialmente el entorno acuático, se establecieron las bases para un desarrollo más sistemático de la cría de especies de interés alimentario y económico (PRODUCE, 2023).

Durante mucho tiempo, la idea de productividad en la piscicultura se limitó a la cantidad de peces obtenidos en un periodo determinado, sin contemplar la eficiencia en el uso de los recursos ni los posibles efectos ambientales derivados de la producción. Fue recién a partir del siglo XX, y de manera más notoria con el auge de la acuicultura industrial, que esta visión comenzó a transformarse (FAO, 2022). En ese contexto, se incorporaron enfoques provenientes de la economía, la ingeniería y la ecología, lo que permitió profundizar en la relación costo-beneficio y en la necesidad de garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

Así, la evolución conceptual de la productividad piscícola transitó de una mera cuantificación de biomasa hacia la noción de eficiencia integral, en la que se incluyen aspectos como la optimización de la conversión alimenticia, la prevención de enfermedades, la reducción de la huella hídrica y de carbono, así como la consideración del bienestar animal (Comité de Gobernanza de Brus Laguna, 2021). Actualmente, tanto investigadores como productores conciben la productividad como un factor estratégico que integra el crecimiento económico, la responsabilidad ambiental y el desarrollo social. Esto ha dado lugar a programas de investigación aplicada y proyectos de mejora continua orientados a alcanzar un equilibrio entre la rentabilidad y la preservación de los ecosistemas (CEPAL, 2020).

2.2.14. Importancia de la productividad de los piscicultores

En el plano económico, la productividad cumple un rol esencial al favorecer la competitividad de los piscicultores frente a la producción de proteína animal terrestre y frente a la oferta proveniente de otros países. Una gestión eficiente permite reducir costos de producción, aumentar los márgenes de ganancia y ampliar la capacidad de inserción en mercados globales cada vez más exigentes (Ardila y Martínez, 2021). De esta forma, la productividad se convierte en un factor clave para garantizar la estabilidad financiera del sector y para impulsar su posicionamiento estratégico en la economía internacional.

A su vez, en el ámbito social, la mejora de la productividad se refleja en la generación de empleo directo e indirecto, en la capacitación y desarrollo de mano de obra calificada, así como en el fortalecimiento de economías locales. Estos

beneficios son especialmente significativos en áreas rurales, costeras o con limitadas alternativas productivas, donde la acuicultura se presenta como una de las pocas actividades capaces de dinamizar la economía y brindar oportunidades de desarrollo sostenible (Quintanilla y Castro, 2021). Desde la perspectiva ambiental, la optimización en el uso de insumos contribuye a reducir la presión sobre los ecosistemas naturales, protegiendo las poblaciones de especies silvestres y disminuyendo las descargas contaminantes. Esto se logra mediante la aplicación de prácticas responsables como la biofiltración, los sistemas de recirculación y el aprovechamiento eficiente de los subproductos orgánicos. Dichas estrategias no solo garantizan un menor impacto ambiental, sino que también fortalecen la sostenibilidad de la actividad a largo plazo (Cruz, 2020).

En el ámbito sanitario, la implementación de protocolos de manejo y medidas de bioseguridad asegura la oferta de productos inocuos, trazables y con bajo riesgo de transmitir enfermedades zoonóticas. Este enfoque refuerza la confianza de los consumidores, mejora la reputación del sector acuícola y abre mayores posibilidades de acceso a mercados internacionales con altos estándares de inocuidad (Ortiz et al., 2020). De esta manera, la productividad se configura como un eje articulador de las prácticas de cultivo, al integrar rentabilidad, responsabilidad socioambiental y calidad sanitaria. Con ello, responde de manera efectiva a la creciente demanda de alimentos seguros, sostenibles y accesibles, consolidando a la acuicultura como un sector estratégico para el desarrollo económico y social en el presente y el futuro (Parada et al., 2020).

2.2.15. Perspectivas teóricas de la productividad de los piscicultores

Por una parte, los *enfoques de optimización económica* se sustentan en la teoría de costos y en modelos de maximización de beneficios, cuyo propósito es determinar los niveles óptimos de inversión, alimentación y manejo de stocks que permitan alcanzar un retorno positivo en el menor plazo posible. Estos enfoques consideran la eficiencia en el uso de los recursos y la reducción de los costos de operación como factores determinantes para garantizar la rentabilidad y sostenibilidad del negocio acuícola (Quispe, 2024). Por otra, los *enfoques ecológicos y de ecología de poblaciones* destacan la necesidad de comprender la

capacidad de carga de un ecosistema y la dinámica de crecimiento de las poblaciones acuáticas en función de variables ambientales (temperatura, disponibilidad de oxígeno y luz, concentración de nutrientes) y biológicas (competencia intraespecífica, incidencia de patógenos). Estos enfoques permiten reconocer los límites naturales de producción y la importancia de mantener el equilibrio ecológico como base para la sostenibilidad a largo plazo (Sánchez, 2024).

La *intersección de ambas visiones* se refleja en los modelos bioeconómicos, los cuales integran de manera conjunta variables biológicas y económicas, tales como mortalidad, tasa de crecimiento, consumo de alimento, costos operativos y fluctuaciones de precios. Esta integración ofrece un panorama más amplio y preciso para la toma de decisiones estratégicas, al equilibrar la eficiencia productiva con la viabilidad económica y ambiental del sistema (Vega, 2024). Asimismo, la *teoría de la innovación* subraya la relevancia de introducir nuevas tecnologías y prácticas de gestión que fortalezcan la competitividad del sector. Entre estas destacan la automatización de la alimentación, la selección genética asistida, el uso de sensores de última generación y los sistemas de monitoreo en tiempo real. A ello se suman estrategias organizacionales orientadas a facilitar la adopción de dichas innovaciones entre los piscicultores, promoviendo una mayor resiliencia frente a los cambios del mercado y consolidando sistemas de producción más dinámicos, eficientes y sostenibles (Martínez et al., 2022).

2.2.16. Características de la productividad de los piscicultores

La *infraestructura* desempeña un papel determinante, ya que no solo comprende estanques, corrales o jaulas, sino también los sistemas de recirculación, filtración y aireación necesarios para mantener condiciones óptimas de calidad del agua. Una infraestructura adecuada permite garantizar la estabilidad del ambiente de cultivo y la eficiencia en el uso de los recursos, factores clave para alcanzar altos niveles de productividad (FAO, 2024). La *genética de los peces* constituye otro componente esencial, pues posibilita la selección de linajes o cepas con mejores tasas de crecimiento, mayor resistencia a enfermedades y una mayor capacidad de adaptación a diferentes condiciones de temperatura y salinidad. La mejora genética se traduce en un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y en un

aumento de la eficiencia productiva, favoreciendo la competitividad del sector acuícola (PRODUCE, 2024).

El *manejo del agua* implica un control meticuloso de parámetros críticos como el pH, el oxígeno disuelto, la concentración de amoníaco, nitritos y nitratos, además de la temperatura y la salinidad en el caso de especies marinas. Un monitoreo constante de estas variables resulta indispensable para prevenir desequilibrios que afecten la salud de los peces y para asegurar la sostenibilidad de los sistemas de cultivo (Quispe, 2024). Por otro lado, la *nutrición y la alimentación* representan una de las partidas de mayor costo dentro de la actividad piscícola, por lo que su optimización es fundamental. Ello incluye tanto la adecuada formulación de los piensos como la definición precisa de la frecuencia y las raciones suministradas. Una gestión eficiente de la alimentación permite evitar el desperdicio de recursos, reducir la contaminación y mejorar la conversión alimenticia, contribuyendo de manera directa a la rentabilidad del sistema (Sánchez, 2024).

La *gestión sanitaria*, respaldada por protocolos de bioseguridad, programas de vacunación y el monitoreo constante del estado de salud de los peces, garantiza la prevención de brotes de enfermedades y disminuye la necesidad de antibióticos u otros fármacos. Con ello se promueve no solo la estabilidad de la producción, sino también la inocuidad y calidad del producto final (Vega, 2024). Finalmente, la *formación y capacitación del personal* involucrado en las distintas etapas de la operación, desde los operarios hasta los responsables de la gestión, resulta fundamental. La actualización constante en buenas prácticas, la incorporación de nuevas tecnologías y la capacidad de adaptación frente a cambios en el mercado y en el entorno permiten consolidar sistemas productivos más eficientes, sostenibles y competitivos (PRODUCE, 2023).

2.2.17. Enfoques relacionados a la productividad de los piscicultores

El *enfoque de recirculación acuícola* se basa en el uso de sistemas cerrados donde el agua es purificada y reutilizada de manera constante, lo que reduce de forma significativa la demanda hídrica y disminuye el vertido de efluentes contaminantes. Además, este modelo permite un control más riguroso de los

parámetros de calidad del agua, como el oxígeno disuelto, el pH y los compuestos nitrogenados, lo cual favorece la estabilidad del sistema productivo y la salud de las especies cultivadas (CEPAL, 2022).

El *enfoque biofloc* se fundamenta en la proliferación controlada de microorganismos, entre ellos bacterias, algas y protozoarios, que transforman los desechos nitrogenados en biomasa aprovechable por los peces. Este proceso no solo contribuye a reducir la contaminación del agua, sino que también mejora la eficiencia alimenticia al proporcionar nutrientes adicionales a los organismos en cultivo. De esta manera, el biofloc constituye una alternativa sostenible que combina beneficios ambientales con una mayor rentabilidad productiva (Martínez et al., 2022). El *enfoque de policultivo* integra especies que se benefician mutuamente dentro de un mismo sistema, como la combinación de peces que habitan diferentes columnas de agua con moluscos o crustáceos. Esta estrategia permite un mejor aprovechamiento de los recursos naturales disponibles y, al mismo tiempo, incrementa la productividad total del sistema. Además, al diversificar la producción, contribuye a reducir riesgos económicos y sanitarios, generando sistemas más resilientes (Ardila y Martínez, 2021).

Por su parte, los *modelos bioeconómicos* constituyen herramientas analíticas que integran datos biológicos, como las tasas de crecimiento, los requerimientos nutricionales y la tolerancia ambiental de las especies, con variables económicas, entre ellas los precios de mercado, el costo de insumos y los márgenes de ganancia. Esta integración facilita una planificación más precisa y permite evaluar la viabilidad de distintas estrategias productivas bajo diferentes escenarios (Quintanilla y Castro, 2021). Cada uno de estos enfoques presenta *ventajas y desafíos particulares*, por lo que resulta indispensable realizar una evaluación previa de las condiciones locales, de los recursos disponibles y de la especie objetivo antes de seleccionar la alternativa más adecuada. Solo de esta manera es posible garantizar sistemas productivos eficientes, sostenibles y ajustados a las necesidades del entorno (FAO, 2020).

2.2.18. Principios fundamentales de la productividad de los piscicultores

El *principio de la sostenibilidad* plantea la necesidad de mantener un equilibrio ecológico, asegurando que la actividad productiva no degrade la biodiversidad ni los servicios ecosistémicos que permiten sostener la producción a largo plazo. Este principio busca armonizar el desarrollo económico con la preservación ambiental, de manera que la piscicultura pueda perdurar en el tiempo sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras (CEPAL, 2020). El principio de *eficiencia en el uso de recursos* promueve la optimización del agua, la energía y los alimentos, procurando reducir al mismo tiempo las pérdidas y la generación de residuos que pudieran contaminar el medio acuático. Este enfoque se orienta a maximizar la productividad con el menor impacto posible, lo que contribuye a una mayor rentabilidad y a un manejo más responsable de los recursos disponibles (Cruz, 2020).

El principio de calidad e inocuidad subraya la responsabilidad de garantizar productos acuícolas seguros para el consumo humano, libres de contaminantes o riesgos sanitarios. Este aspecto responde no solo a las exigencias de los organismos reguladores, sino también a las expectativas de los consumidores cada vez más conscientes de la seguridad alimentaria y de la trazabilidad de los productos que adquieren (Ortiz et al., 2020). Por último, el principio de *innovación y tecnología* impulsa la incorporación de avances en el ámbito de la genética, la digitalización de procesos mediante sensores, inteligencia artificial y análisis de big data, así como la automatización de tareas críticas como la alimentación y el control de oxígeno. Estas herramientas permiten alcanzar una mejora continua en la gestión productiva, elevando los estándares de eficiencia, competitividad y sostenibilidad del sector acuícola (Parada et al., 2020).

2.2.19. Aplicaciones prácticas de la productividad de los piscicultores

En la práctica, la productividad se refleja en la *planificación y diseño de instalaciones*, donde la elección entre sistemas RAS, jaulas flotantes, estanques excavados u otras modalidades depende de factores como la disponibilidad y calidad del agua, la topografía del terreno, la especie a cultivar y la capacidad de

inversión inicial. Una correcta planificación de la infraestructura no solo asegura un entorno adecuado para los organismos, sino que también permite optimizar los costos operativos y mejorar la eficiencia del sistema productivo (Quispe, 2024).

La *optimización de la alimentación* constituye otro aspecto central, que abarca desde la selección de piensos con alto valor nutricional hasta la aplicación de dosis y horarios de alimentación ajustados a la biomasa en cada fase de crecimiento. Actualmente, este proceso se ve fortalecido por el uso de sistemas automatizados o semiautomatizados que reducen la intervención manual y el margen de error, lo que incrementa la conversión alimenticia y disminuye el impacto ambiental derivado del exceso de nutrientes (Sánchez, 2024). El *control y monitoreo* de los cultivos se ha profesionalizado mediante herramientas digitales que recopilan datos en tiempo real sobre parámetros críticos como el pH, la temperatura y el oxígeno disuelto. Estos sistemas permiten anticipar desequilibrios en el agua y actuar de inmediato para prevenir mortalidades masivas o situaciones de estrés crónico en los peces. De este modo, la tecnología se convierte en un aliado indispensable para garantizar la estabilidad de la producción y la sostenibilidad del sistema (Vega, 2024).

Asimismo, la implementación de *certificaciones de calidad*, como Global G.A.P., BAP o ASC, asegura la trazabilidad de la producción y el cumplimiento de estándares internacionales, lo que favorece la comercialización en mercados altamente competitivos. Estas certificaciones fortalecen la confianza de los consumidores al garantizar que los productos provienen de procesos responsables y controlados, elevando así el prestigio del sector acuícola (Martínez et al., 2022). Finalmente, estas prácticas, sumadas a la *capacitación continua del personal* y al uso prudente de químicos y medicamentos, constituyen la base de una piscicultura moderna, responsable y competitiva. En conjunto, permiten consolidar sistemas productivos más eficientes, sostenibles y alineados con las demandas del mercado global, asegurando beneficios tanto para los productores como para los consumidores (Comité de Gobernanza de Brus Laguna, 2021).

2.2.20. Desafíos de la productividad de los piscicultores

A pesar de las amplias oportunidades que brinda la piscicultura para cubrir la creciente demanda mundial de proteína, persisten diversos desafíos que ponen a prueba la productividad de los piscicultores. Uno de los más relevantes es el *impacto ambiental*, derivado de la liberación de nutrientes y desechos en ecosistemas frágiles, lo que puede ocasionar fenómenos de eutrofización y deterioro de la biodiversidad local si no se aplican controles adecuados. Estos efectos, además de comprometer la sostenibilidad de la producción, generan presiones sociales y regulatorias sobre el sector (Ardila y Martínez, 2021).

Las *enfermedades* constituyen otra amenaza constante, ya que en condiciones de alta densidad los patógenos se propagan con rapidez, provocando brotes masivos y pérdidas económicas de gran magnitud. La vulnerabilidad de los sistemas intensivos obliga a implementar programas de bioseguridad más estrictos y a invertir en investigación sanitaria que permita reducir la dependencia de tratamientos farmacológicos (Quintanilla y Castro, 2021). Asimismo, la *dependencia de insumos externos*, como alimentos balanceados, alevines o juveniles genéticamente mejorados y medicamentos especializados, representa un factor crítico. Estos insumos suelen implicar costos elevados o estar sujetos a fluctuaciones de mercado, lo que impacta de manera directa en la estabilidad financiera de las granjas acuícolas y en la previsibilidad de sus márgenes de rentabilidad (Cruz, 2020).

Otro desafío relevante es la *competencia global*, donde países líderes en producción e investigación imponen estándares de innovación y eficiencia que presionan a los piscicultores locales a modernizar sus procesos. En este contexto, invertir en tecnología, certificaciones y prácticas sostenibles se vuelve indispensable para mantener la competitividad y acceder a mercados internacionales cada vez más exigentes (Ortiz et al., 2020). Finalmente, la *falta de acceso a tecnología y financiamiento*, especialmente en zonas rurales y de menor desarrollo, limita la implementación de sistemas modernos y reduce las posibilidades de escalar la producción a niveles comerciales rentables. Esta situación ahonda las brechas existentes entre pequeños y grandes productores, generando desigualdades

estructurales que afectan tanto la eficiencia del sector como su capacidad de aportar al desarrollo regional (Parada et al., 2020).

2.3. Definiciones conceptuales

- **Acuicultura:** Actividad dedicada al cultivo de organismos acuáticos (peces, crustáceos, moluscos, etc.) en entornos controlados, con el fin de obtener alimento, mejorar la seguridad alimentaria y generar ingresos (Antonio et al., 2023).

- **Actores clave:** Personas, organizaciones o instituciones (piscicultores, autoridades locales, proveedores, compradores, etc.) que participan o influyen de manera directa en la producción y comercialización acuícola (Mejía y Valladares, 2023).

- **Alimentación:** Proceso de suministro de nutrientes a los peces, a través de dietas balanceadas o alimentos vivos, para asegurar un crecimiento óptimo y una buena salud en los estanques (Peña, 2023).

- **Asistencia técnica:** Apoyo y asesoría especializada brindada a los piscicultores (por parte de instituciones gubernamentales, ONG o empresas privadas) para mejorar las prácticas de manejo, optimizar la producción y resolver problemas técnicos (Urías y Maeda, 2023).

- **Bioseguridad:** Conjunto de medidas de control y prevención (por ejemplo, cuarentenas, limpieza y desinfección) que buscan proteger los criaderos contra enfermedades y plagas que afectan la salud de los peces (Peña y Sánchez, 2021).

- **Calidad de agua:** Características fisicoquímicas (temperatura, oxígeno disuelto, pH, etc.) y biológicas (bacterias, algas, parásitos) del agua en los estanques, fundamentales para garantizar la salud y el crecimiento de los peces (Policastro, 2021).

- **Certificación:** Reconocimiento oficial que acredita que un producto o proceso cumple con estándares específicos de calidad, inocuidad o sostenibilidad, lo que puede otorgar ventajas competitivas en el mercado (Reina, 2021).

- **Ciclo productivo:** Secuencia completa de fases en la acuicultura, que abarca desde la selección de la especie y reproducción, pasando por la crianza, engorde y cosecha, hasta la comercialización del pescado (Andrade y Marcelo, 2024).

- **Cosecha:** Etapa en la que se recolectan los peces criados para su comercialización o procesamiento. Generalmente se efectúa cuando los peces alcanzan el tamaño y peso óptimos para el mercado (Bernabé, 2024).

- **Densidad de siembra:** Número de ejemplares que se introduce por unidad de área o volumen de agua en los estanques. Un manejo adecuado de la densidad evita problemas de crecimiento, mortalidad y enfermedades (Tocre, 2024).

- **Diversificación productiva:** Estrategia de incluir diferentes especies o actividades complementarias en la finca acuícola, con el objetivo de reducir riesgos económicos y mejorar la estabilidad de los ingresos (Espíritu, 2023).

- **Enfermedades:** Alteraciones en la salud de los peces causadas por patógenos (bacterias, virus, hongos, parásitos), malas condiciones ambientales o manejo inadecuado, que pueden disminuir la productividad (Torres, 2023).

- **Extensión acuícola:** Servicio orientado a capacitar y transferir conocimientos tecnológicos a los piscicultores, promoviendo buenas prácticas de manejo y fomentando la innovación en las unidades de producción (Cabrera, 2022).

- **Financiamiento:** Recursos económicos proporcionados por entidades públicas o privadas (bancos, cooperativas, programas gubernamentales) que permiten a los piscicultores invertir en infraestructura, alimentación y tecnología (Condori y Laguna, 2022).

- **Gestión de riesgos:** Identificación, evaluación y acciones preventivas frente a problemas potenciales (clima, enfermedades, fluctuaciones de precios) que podrían afectar la producción acuícola y la rentabilidad (Antonio et al., 2023).

- **Infraestructura:** Conjunto de instalaciones, equipos y sistemas necesarios para la producción acuícola (estanques, sistemas de bombeo, laboratorios, almacenes) que permiten un manejo eficiente (Mejía y Valladares, 2023).

- **Innovación:** Introducción de nuevas metodologías, tecnologías o procesos que mejoran la productividad, la eficiencia y la competitividad de la acuicultura, fomentando el desarrollo sostenible (Peña, 2023).

- **Manejo de residuos:** Prácticas de recolección, tratamiento y disposición adecuada de desechos (restos de alimento, aguas residuales, lodos) para minimizar impactos negativos en el ambiente y en la salud de los peces (Urías y Maeda, 2023).

- **Mercado:** Espacio físico o virtual en el que se comercializan los productos acuícolas (pescado fresco, congelado, procesado), que determina los precios, las tendencias de consumo y la demanda de la producción local (Peña y Sánchez, 2021).

- **Mortalidad:** Pérdida de individuos en los criaderos a causa de enfermedades, depredación, problemas nutricionales u otras condiciones adversas, y que afecta de manera directa la rentabilidad de la acuicultura (Policastro, 2021).

- **Piscicultor:** Persona dedicada a la crianza de peces en ambientes controlados (estanques, jaulas flotantes, etc.), responsable del cuidado, alimentación y manejo de los criaderos hasta la comercialización final (Reina, 2021).

- **Plan de manejo:** Documento técnico que describe las estrategias, objetivos y procedimientos para la explotación sostenible de recursos acuícolas, incluyendo protocolos de alimentación, densidad de siembra y control de enfermedades (Andrade y Marcelo, 2024).

- **Postproducción:** Fase posterior a la cosecha que incluye el procesamiento (limpieza, fileteado, empaque), conservación (refrigeración, congelación) y transporte de los peces hasta los puntos de venta (Bernabé, 2024).

- **Productividad:** Relación entre la cantidad de insumos utilizados (alimento, energía, mano de obra) y la producción obtenida (kilos de pescado), que mide la eficiencia y la rentabilidad en la acuicultura (Tocre, 2024).

- **Reproducción:** Proceso biológico por el cual se generan nuevos individuos (alevines) a partir de reproductores seleccionados, asegurando la continuidad de la especie y el abastecimiento de la crianza (Espíritu, 2023).

- **Sanidad:** Estado de salud de los organismos acuáticos y las condiciones higiénicas de las instalaciones, que previene la propagación de enfermedades y asegura la inocuidad del producto final (Torres, 2023).

- **Sostenibilidad:** Enfoque que busca mantener un equilibrio entre la producción acuícola, la conservación de los recursos naturales y el bienestar de las comunidades locales, garantizando la viabilidad a largo plazo (Cabrera, 2022).

- **Trazabilidad:** Sistema que permite rastrear el historial de un producto acuícola (desde su origen hasta su venta), asegurando transparencia y confianza en la cadena de valor y facilitando el control de calidad (Condori y Laguna, 2022).

2.4. Bases epistémicos

La variable prácticas de manejo acuícola se fundamenta en la necesidad de comprender y optimizar los procesos técnicos y operativos aplicados en la crianza de especies acuáticas, con el fin de garantizar su bienestar, maximizar la producción y reducir impactos ambientales (Guerrero, 2016). Desde una perspectiva epistémica, esta variable se sostiene en el conocimiento empírico y técnico que ha sido generado a partir de la observación sistemática, la experimentación y el aprendizaje práctico de los productores y especialistas en acuicultura. A nivel teórico, se articula con la ciencia zootécnica, la ecología acuática y la ingeniería de sistemas de producción, permitiendo el desarrollo de enfoques integrales y sostenibles para el manejo de estanques, alimentación, sanidad, control de calidad del agua y manejo reproductivo (Palacios, 2016). Esta variable también integra saberes tradicionales y locales, otorgando valor al conocimiento ancestral de las comunidades, así como a los avances científicos que han permitido mejorar las técnicas de cultivo. En este sentido, las prácticas de manejo acuícola constituyen una construcción epistémica que combina la racionalidad científica con la experiencia práctica, orientada hacia la mejora continua de los sistemas productivos acuícolas (Burbano, 2015).

La variable productividad de los piscicultores se sustenta en una visión económica y técnica que busca evaluar el nivel de eficiencia y rendimiento alcanzado por los productores acuícolas en relación con los recursos utilizados y los resultados obtenidos (Deza, 2017). Epistémicamente, esta variable se enmarca en el paradigma positivista, ya que se apoya en mediciones objetivas, indicadores cuantificables y análisis de datos que permiten determinar el grado de desempeño productivo. Además, incorpora principios de la economía agrícola, la administración de empresas rurales y la ingeniería de producción, lo cual permite identificar factores que influyen en la productividad, tales como la capacitación del productor, el acceso

a tecnología, la gestión de recursos, las condiciones del entorno y el tipo de prácticas de manejo utilizadas (Meza y Cruz, 2017). Asimismo, esta variable reconoce el componente humano, resaltando el papel del conocimiento, la experiencia, la toma de decisiones y la capacidad de innovación del piscicultor. Así, la productividad no se limita a la cantidad producida, sino que también refleja la eficiencia del sistema de producción, la sostenibilidad de las prácticas implementadas y la rentabilidad obtenida, todo ello basado en una construcción teórico-metodológica que vincula lo técnico con lo social y lo económico (Acurio, 2016).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de investigación

El estudio se desarrolló bajo el tipo de investigación básica, ya que tuvo como propósito fundamental ampliar el conocimiento teórico sobre la relación existente entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, durante el año 2024. No se buscó una aplicación práctica inmediata, sino más bien generar fundamentos conceptuales que pudieran contribuir al entendimiento de la dinámica productiva en el sector acuícola. En ese sentido, el estudio procuró identificar los principios, técnicas y comportamientos que caracterizaron el manejo acuícola en la región, así como su posible relación con los niveles de productividad, permitiendo sentar bases para futuras investigaciones o intervenciones orientadas a mejorar el desempeño del sector (Hernández et al., 2014).

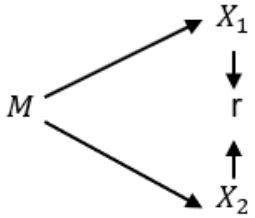
El estudio se desarrolló con un nivel de investigación correlacional, debido a que se orientó a analizar la existencia y el grado de relación entre dos variables fundamentales: las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores. No se buscó establecer relaciones causales, sino identificar si existía una asociación significativa entre el tipo de prácticas aplicadas y los niveles de productividad alcanzados en las actividades acuícolas. Esta perspectiva permitió generar conclusiones importantes sobre cómo ciertas acciones o decisiones en el manejo de los cultivos piscícolas pudieron estar asociadas con un mejor rendimiento productivo, ofreciendo insumos valiosos para la toma de decisiones en el ámbito técnico y organizacional del sector acuícola (Hernández et al., 2014).

El enfoque metodológico del estudio fue cuantitativo, ya que se recopilaron datos de manera estructurada mediante cuestionarios aplicados a los piscicultores de la provincia de Coronel Portillo. Posteriormente, estos datos fueron organizados y analizados con herramientas estadísticas para establecer patrones, relaciones y tendencias entre las variables en estudio. Este enfoque permitió medir objetivamente los niveles de práctica y productividad, garantizando la validez y

confiabilidad de los resultados. Asimismo, el uso de técnicas cuantitativas posibilitó generalizar los hallazgos a una población más amplia, siempre y cuando se respetaran los criterios de representatividad en la muestra seleccionada (Hernández et al., 2014).

3.2. Diseño y esquema de la investigación

El diseño que se adoptó fue no experimental de corte transversal, lo que implicó que las variables no fueron manipuladas intencionalmente y que la recolección de datos se realizó en un único momento del tiempo. Este diseño permitió observar las condiciones reales en las que se desarrollaron las prácticas acuícolas y los niveles de productividad de los piscicultores en el año 2024, sin intervenir en el entorno natural de los participantes. A través de este nivel, se pudo analizar cómo se manifestaron simultáneamente ambas variables en su contexto, identificando correlaciones y tendencias que reflejaron la situación actual del sector acuícola en la provincia, y generando información útil para el diseño de políticas o programas de fortalecimiento productivo.



Donde:

- M: Muestra.
- X_1: Prácticas de manejo acuícola.
- X_2: Productividad de los piscicultores.
- r: Relación.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

La población fue entendida como un grupo completo de individuos que compartieron características comunes y constituyeron el objeto de estudio. Esta incluyó a todos los sujetos relevantes para la investigación (Hernández et al., 2014), siendo en este caso una población conformada por 94 piscicultores en la provincia de Coronel Portillo.

En el estudio se incluyeron a todos aquellos piscicultores activos de la provincia de Coronel Portillo durante el año 2024, que desarrollaron actividades de cultivo de peces de manera continua durante al menos los seis meses previos a la recolección de datos. Asimismo, se consideraron dentro de la muestra a los productores que pertenecieron formal o informalmente a asociaciones, cooperativas o programas de apoyo técnico relacionados con el manejo acuícola, y que aceptaron voluntariamente participar en la investigación, brindando información confiable y veraz.

Por otro lado, fueron excluidos del estudio aquellos piscicultores que, al momento de la aplicación del instrumento, no contaban con producción activa debido a razones ajenas al manejo técnico (como fenómenos naturales, abandono temporal o cierre de actividades). También se excluyó a quienes no residían permanentemente en la zona de estudio o presentaron limitaciones para brindar la información solicitada por razones de salud, comunicación o falta de disponibilidad durante el período de levantamiento de datos

3.3.2. Muestra

Por su parte, una muestra fue definida como un subconjunto representativo extraído de la población, que se analizó para realizar inferencias sobre el grupo total (Hernández et al., 2014). En este contexto, el muestreo probabilístico se empleó para seleccionar individuos de manera que todos tuvieran una probabilidad conocida y distinta de cero de ser incluidos. Este enfoque aseguró que la muestra fuera representativa, permitiendo realizar inferencias estadísticas precisas.

El tamaño de la muestra se determinó utilizando un margen de error (ε) de 0.05 y un nivel de confianza (Z) de 1.96, lo que equivalió a un 95% de confianza en que el parámetro poblacional se encontraba dentro del intervalo estimado. La fórmula incorporó además las proporciones complementarias P y Q (ambas del 50%), que sumaron un 100%, junto con N, que representó el tamaño total de la población. Esta metodología fue fundamental para calcular un tamaño de muestra adecuado, garantizando que los resultados del estudio fueran representativos y reflejaran fielmente las características de la población estudiada.

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{\varepsilon^2 * (N-1) + Z^2 * P * Q}$$

$$n = \frac{1.96^2 x 0.5 x 0.5 x 94}{0.05^2 x (94 - 1) + 1.96^2 x 0.5 x 0.5}$$

$$n = \frac{90.2776}{1.1929}$$

$$n = 75.6791 \equiv 76$$

El estudio abarcó un total de 76 piscicultores en la provincia de Coronel Portillo.

3.4. Instrumentos de recolección de datos

La encuesta representó una técnica de recopilación de datos propia de los estudios cuantitativos, basada en la administración organizada y sistemática de un conjunto de preguntas estructuradas a los integrantes de una muestra, con el propósito de recolectar información pertinente respecto a las variables analizadas. Por su parte, el cuestionario fue un instrumento de medición conformado por preguntas que se presentaron de manera estructurada, lógica y coherente, en correspondencia con las variables e indicadores del estudio. Este pudo incluir preguntas cerradas, abiertas o combinadas, y requirió de un proceso de validación previo a su aplicación (Hernández et al., 2014).

Tabla 2

Ficha de la encuesta sobre la variable prácticas de manejo acuícola

Autora	Olenka Elizabeth Pérez Lazo
Administración	Personal.
Aplicación	Impreso.
Tiempo de aplicación	6 minutos.

Tabla 3

Baremos de la variable prácticas de manejo acuícola

Rango	Prácticas de manejo acuícola	Alimentación	Manejo del agua	Control sanitario	Selección de especies	Manejo de infraestructura
Malo	15 – 34	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6
Regular	35 – 54	7 – 10	7 – 10	7 – 10	7 – 10	7 – 10
Bueno	55 – 75	11 – 15	11 – 15	11 – 15	11 – 15	11 – 15

El instrumento elaborado para medir la variable prácticas de manejo acuícola constó de un total de 15 preguntas, distribuidas de manera equitativa en cinco dimensiones claves que reflejaron los principales aspectos técnicos del manejo en piscicultura. Estas dimensiones fueron: alimentación, manejo del agua, control sanitario, selección de especies y manejo de infraestructura.

- **La dimensión alimentación** comprendió tres preguntas orientadas a conocer las prácticas alimenticias aplicadas por los piscicultores, incluyendo la frecuencia de alimentación, el tipo de alimento utilizado (balanceado o natural) y los criterios para determinar las cantidades suministradas. Estas preguntas buscaron evaluar la eficiencia y sostenibilidad de la alimentación en relación con el crecimiento y la salud de los peces.

- **La dimensión manejo del agua** estuvo compuesta por tres preguntas que permitieron identificar las acciones relacionadas con la calidad y renovación del agua en los estanques o sistemas acuícolas. Se abordaron aspectos como la frecuencia de recambio de agua, el monitoreo de parámetros

fisicoquímicos (pH, temperatura, oxígeno disuelto) y las medidas preventivas adoptadas para evitar la contaminación del recurso hídrico.

- **La dimensión control sanitario** incluyó tres preguntas que permitieron evaluar el conocimiento y aplicación de medidas de bioseguridad, así como el monitoreo de enfermedades y tratamientos utilizados. Esta dimensión fue fundamental para garantizar la salud de los peces y prevenir pérdidas económicas significativas.

- **La dimensión selección de especies** contuvo tres preguntas que exploraron los criterios utilizados por los piscicultores al momento de elegir las especies a cultivar. Se analizó si esta selección se basaba en condiciones ecológicas, demanda del mercado o resistencia a enfermedades, lo cual incidió directamente en la viabilidad del cultivo.

- Finalmente, **la dimensión manejo de infraestructura** agrupó tres preguntas relacionadas con la disponibilidad, mantenimiento y adecuación de las instalaciones acuícolas, como estanques, sistemas de alimentación y equipos de monitoreo. Esta dimensión permitió conocer el grado de tecnificación y las condiciones físicas en las que se desarrolló la actividad piscícola.

Tabla 4

Ficha de la encuesta sobre la variable productividad de los piscicultores

Autora	Olenka Elizabeth Pérez Lazo
Administración	Personal.
Aplicación	Impreso.
Tiempo de aplicación	6 minutos.

Tabla 5

Baremos de la variable productividad de los piscicultores

Rango	Productividad de los piscicultores	Rendimiento	Calidad del producto	Rentabilidad	Sostenibilidad	Competitividad
Malo	15 – 34	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6	3 – 6
Regular	35 – 54	7 – 10	7 – 10	7 – 10	7 – 10	7 – 10
Bueno	55 – 75	11 – 15	11 – 15	11 – 15	11 – 15	11 – 15

El segundo instrumento diseñado estuvo centrado en la variable *Productividad de los piscicultores*, también compuesto por 15 preguntas distribuidas en cinco dimensiones fundamentales: rendimiento, calidad del producto, rentabilidad, sostenibilidad y competitividad. Cada dimensión incluyó tres preguntas específicas, estructuradas para recolectar información objetiva y cuantificable sobre los resultados alcanzados por los piscicultores en su actividad económica.

- **La dimensión rendimiento** abordó tres preguntas destinadas a identificar el volumen de producción obtenido por los piscicultores en determinado período de tiempo, en relación con la superficie de cultivo y los insumos utilizados. Estas preguntas permitieron conocer la eficiencia productiva del sistema acuícola implementado.

- En **la dimensión calidad del producto**, se incluyeron tres preguntas que indagaron sobre las características físicas y sanitarias del pescado producido, tales como peso, tamaño, frescura y aceptación en el mercado. Esta dimensión fue clave para medir el valor agregado de la producción y su impacto en la satisfacción del consumidor final.

- **La dimensión rentabilidad** contuvo tres preguntas dirigidas a analizar el equilibrio entre los costos de producción y los ingresos generados por las ventas. Se evaluaron aspectos como la inversión inicial, gastos operativos, utilidades obtenidas y la percepción del piscicultor sobre la viabilidad económica de su actividad.

- **La dimensión sostenibilidad** incluyó tres preguntas enfocadas en conocer si la actividad acuícola se desarrollaba de manera responsable con el medio ambiente y si permitía la continuidad del cultivo en el tiempo. Se consideraron prácticas como el uso racional de recursos, la rotación de cultivos y el impacto ambiental de las operaciones.

- Por último, **la dimensión competitividad** contuvo tres preguntas que permitieron conocer la posición del piscicultor frente a otros productores del sector. Se exploraron factores como la diferenciación del producto, el acceso a mercados, el nivel de innovación y las estrategias para mejorar la posición en la cadena productiva.

3.5. Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos

La recolección de datos primarios se llevó a cabo mediante la aplicación de encuestas estructuradas con preguntas cerradas y una escala Likert para evaluar las prácticas de manejo acuícola. Adicionalmente, se utilizaron listas de verificación durante visitas de observación directa a los estanques para registrar el cumplimiento de las prácticas recomendadas y corroborar la información proporcionada por los piscicultores.

El procesamiento de los datos en el estudio se realizó de manera sistemática y rigurosa para garantizar resultados confiables y significativos. En primer lugar, se codificaron las respuestas obtenidas a través de los cuestionarios aplicados a los piscicultores, asignando valores numéricos a las opciones de respuesta para facilitar el análisis cuantitativo. Posteriormente, los datos se ingresaron en un software especializado, como SPSS o Excel, donde se verificó su consistencia y calidad, identificando y corrigiendo posibles errores de registro o datos faltantes. Una vez validada la base de datos, se procedió a realizar análisis descriptivos iniciales para resumir la información mediante estadísticas como frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar, dependiendo de la naturaleza de las variables.

En la etapa de análisis inferencial, se aplicaron pruebas estadísticas específicas, como correlaciones de Pearson o Spearman, pruebas t de Student o análisis de varianza (ANOVA), según correspondiera, para evaluar las relaciones entre las prácticas de manejo acuícola y los niveles de productividad de los piscicultores. Además, se utilizaron gráficos y tablas para presentar visualmente los resultados de manera clara y comprensible. Finalmente, se interpretaron los hallazgos obtenidos, estableciendo conclusiones basadas en los objetivos planteados y las hipótesis formuladas. Este proceso permitió identificar patrones, tendencias y posibles áreas de mejora en las prácticas de manejo acuícola, proporcionando recomendaciones concretas que pudieron ser implementadas por los piscicultores de la región para optimizar su productividad y contribuir al desarrollo sostenible del sector acuícola en Coronel Portillo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Análisis descriptivo

Tabla 6

Análisis descriptivo de la variable prácticas del manejo acuícola y sus dimensiones

Rango	Prácticas de manejo acuícola		Alimentación		Manejo del agua		Control sanitario		Selección de especies		Manejo de infraestructura	
	N	F	N	F	N	F	N	F	N	F	N	F
Malo	8	10.53%	11	14.47%	9	11.84%	15	19.74%	12	15.79%	7	9.21%
Regular	49	64.47%	44	57.89%	37	48.68%	39	51.32%	36	47.37%	35	46.05%
Bueno	19	25.00%	21	27.63%	30	39.47%	22	28.95%	28	36.84%	34	44.74%

Prácticas de manejo acuícola

El análisis general de las prácticas de manejo acuícola revela que la mayoría de los piscicultores de la provincia de Coronel Portillo se ubica en un nivel regular 64.47%, lo que refleja un escenario intermedio en la aplicación de técnicas recomendadas para garantizar la eficiencia de la producción piscícola. Este hallazgo muestra que los productores poseen conocimientos básicos y aplican determinadas acciones de manejo, pero no siempre de manera sistemática ni con el rigor técnico que la actividad demanda. En otras palabras, las prácticas que ejecutan les permiten sostener su producción, aunque con limitaciones que reducen las posibilidades de alcanzar mayores niveles de productividad y competitividad. Un 25.00% de los piscicultores se encuentra en el rango bueno, lo que constituye un grupo valioso que ha logrado implementar mejores técnicas de alimentación, control sanitario, selección de especies y manejo de infraestructura, alcanzando estándares que fortalecen su rendimiento y reducen los riesgos en la crianza de peces. Sin embargo, preocupa que un 10.53% se ubique en el nivel malo, evidenciando deficiencias que pueden comprometer tanto la salud de los peces como la sostenibilidad económica de la actividad. Estos resultados, en su conjunto, muestran que el manejo acuícola en la región aún enfrenta retos importantes y requiere de acompañamiento técnico, capacitación y acceso a recursos adecuados.

Alimentación

En cuanto a la alimentación, que constituye uno de los pilares fundamentales de la acuicultura, los datos muestran que el 57.89% de los piscicultores se sitúa en un nivel regular. Este grupo suele utilizar alimentos balanceados y proporcionar una frecuencia de alimentación adecuada, aunque no siempre logra mantener un control minucioso del consumo o ajustar las raciones de acuerdo con las necesidades específicas de los peces. Esta situación se traduce en una eficiencia media: los peces logran crecer y mantenerse, pero sin alcanzar su máximo potencial productivo. Por otra parte, un 27.63% de los productores alcanza un nivel bueno, lo que refleja un compromiso más sólido con la calidad de la alimentación, incorporando raciones balanceadas y estableciendo rutinas de monitoreo que favorecen el crecimiento saludable de los peces. Estos piscicultores son probablemente los que han recibido mayor capacitación o disponen de recursos para invertir en insumos de calidad. Sin embargo, preocupa que el 14.47% se ubique en el nivel malo, lo que evidencia prácticas deficientes como el uso inadecuado de alimentos o la falta de control en la frecuencia y cantidad suministrada. Estas falencias no solo afectan la salud de los peces, sino que también generan pérdidas económicas significativas por desperdicio o baja productividad.

Manejo del agua

El agua, elemento vital en la acuicultura, presenta un panorama dividido. El 48.68% se mantiene en un nivel regular, lo que revela que, aunque existe un control básico, este no siempre se ejecuta con la rigurosidad que la actividad exige. Esto puede deberse a limitaciones técnicas o económicas que dificultan la implementación de un monitoreo constante. Sin embargo, el 39.47% de los piscicultores logra un nivel bueno, lo cual sugiere que este grupo realiza con frecuencia recambios de agua en los estanques, monitorea parámetros físicos y químicos como la temperatura, el pH o el oxígeno disuelto, y mantiene medidas preventivas frente a la contaminación. Estos esfuerzos aseguran un ambiente adecuado para el crecimiento de los peces y reducen los riesgos de enfermedades. Finalmente, un 11.84% se encuentra en el nivel malo, lo que constituye una alerta,

ya que refleja prácticas poco adecuadas para garantizar la calidad del agua. En este grupo, los peces están expuestos a mayores riesgos sanitarios y de mortalidad, comprometiendo la rentabilidad de la producción.

Control sanitario

El control sanitario constituye, sin duda, una de las áreas más críticas del manejo acuícola. Los resultados muestran que el 51.32% de los piscicultores se ubica en un nivel regular, lo que indica que existe un reconocimiento de la importancia de identificar enfermedades y aplicar tratamientos, pero aún con vacíos significativos en la bioseguridad y en la implementación de medidas preventivas sostenibles. Un 28.95% alcanza un nivel bueno, reflejando a un grupo de productores que implementa protocolos más estrictos, como el uso adecuado de medicamentos y medidas de bioseguridad para evitar brotes de enfermedades. Sin embargo, el 19.74% se sitúa en el nivel malo, lo cual evidencia una carencia peligrosa de medidas sanitarias. Este grupo representa una alta vulnerabilidad, pues la falta de control y de prácticas preventivas puede conducir a pérdidas masivas por brotes de enfermedades, afectando no solo la economía de los piscicultores, sino también la seguridad alimentaria de la región.

Selección de especies

En relación con la selección de especies, los datos muestran un panorama relativamente más favorable. El 47.37% se ubica en el nivel regular, evidenciando un conocimiento básico sobre la importancia de adecuar las especies a las condiciones climáticas y ambientales, aunque sin explotar plenamente el potencial de la diversificación o de la genética de calidad. Un 36.84% alcanza un nivel bueno, lo que demuestra prácticas más conscientes y sostenibles, como el uso de alevines de calidad genética y la diversificación en la crianza de especies. Sin embargo, un 15.79% permanece en el nivel malo, lo que refleja que aún existe un grupo de piscicultores que probablemente no accede a insumos de calidad o desconoce la importancia de seleccionar adecuadamente las especies. Esta limitación repercute directamente en la productividad, ya que especies mal adaptadas o de baja calidad genética tienden a presentar mayor mortalidad y menor rendimiento.

Manejo de infraestructura

El manejo de infraestructura es, sin duda, la dimensión mejor valorada por los piscicultores. El 44.74% se ubica en un nivel bueno, lo que refleja que una parte importante de los productores realiza mantenimientos periódicos en estanques y jaulas, optimiza el diseño de su infraestructura y adopta tecnologías modernas en sus procesos. Estos piscicultores evidencian un mayor grado de organización y visión de sostenibilidad. El 46.05% se encuentra en un nivel regular, lo que significa que realizan ciertos esfuerzos de mantenimiento, aunque todavía limitados en cuanto a modernización y optimización. Por su parte, solo un 9.21% se ubica en el nivel malo, lo que, si bien es un porcentaje bajo, representa un riesgo, pues refleja descuido en el mantenimiento de las instalaciones, lo que puede repercutir en la eficiencia productiva y en el bienestar de los peces.

Tabla 7

Análisis descriptivo de la variable productividad de los piscicultores y sus dimensiones

Rango	Productividad de los piscicultores		Rendimiento		Calidad del producto		Rentabilidad		Sostenibilidad		Competitividad	
	N	F	N	F	N	F	N	F	N	F	N	F
Malo	5	6.58%	6	7.89%	10	13.16%	13	17.11%	4	5.26%	16	21.05%
Regular	55	72.37%	43	56.58%	46	60.53%	37	48.68%	48	63.16%	31	40.79%
Bueno	16	21.05%	27	35.53%	20	26.32%	26	34.21%	24	31.58%	29	38.16%

Productividad de los piscicultores

La productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo refleja un panorama intermedio, en el que se combinan esfuerzos notables y limitaciones aún persistentes. La mayoría de los encuestados se ubica en un nivel regular 72.37%, lo que da cuenta de que los piscicultores mantienen prácticas de manejo que les permiten sostener un nivel aceptable de producción, aunque sin llegar a consolidar un desarrollo robusto y altamente eficiente. Este resultado puede interpretarse como una etapa de transición: los piscicultores han alcanzado una base productiva estable, pero aún carecen de los recursos técnicos y organizativos que les permitan competir con mayor fuerza en mercados más exigentes. Un 21.05% de los productores logra ubicarse en un nivel bueno, lo cual es un reflejo

alentador. Este grupo ha sabido aprovechar los conocimientos adquiridos y aplicar prácticas más eficientes, mostrando que la acuicultura en la región tiene un potencial real para crecer y posicionarse con productos de calidad. Sin embargo, la existencia de un 6.58% en el nivel malo evidencia que todavía hay piscicultores con serias dificultades en sus procesos de manejo, lo que probablemente se traduzca en baja rentabilidad, problemas de calidad y falta de sostenibilidad en su actividad. Este panorama general muestra una realidad dual: por un lado, el esfuerzo de quienes han sabido adaptarse e innovar en sus prácticas; y, por otro, la necesidad de acompañar a aquellos que todavía enfrentan barreras que limitan su desarrollo productivo.

Rendimiento

El rendimiento, medido en función del volumen de producción por unidad de área, los tiempos para alcanzar la talla comercial y el incremento anual en la producción, muestra una situación moderadamente positiva. El 56.58% de los piscicultores se encuentra en el rango regular, reflejando que logran sostener un nivel de producción estable, aunque no del todo eficiente. Este grupo representa a aquellos que, pese a su esfuerzo, aún enfrentan dificultades en optimizar el ciclo de cultivo y maximizar la utilización de sus estanques. De manera alentadora, un 35.53% alcanza un nivel bueno, evidenciando que han logrado implementar prácticas más eficaces que les permiten reducir tiempos de crianza y obtener mayores volúmenes de peces. Este resultado es una señal clara de que la capacitación y la transferencia tecnológica generan un impacto tangible en la productividad. Sin embargo, el 7.89% que permanece en un nivel malo indica la persistencia de un sector minoritario que no logra estabilizar su producción, lo que puede deberse a problemas de manejo, falta de recursos o condiciones ambientales adversas.

Calidad del producto

La calidad del producto, entendida como la tasa de supervivencia, las características físicas y organolépticas de los peces y el cumplimiento de estándares de mercado, constituye un aspecto crucial para la aceptación de la producción en los mercados locales y externos. Los datos muestran que el 60.53% se ubica en un nivel regular, lo que implica que, si bien la mayoría ofrece peces aceptables en apariencia y sabor, aún existen deficiencias que limitan su competitividad frente a productos con mayores exigencias de calidad. Un 26.32% alcanza un nivel bueno, lo que significa que este grupo ha logrado producir peces con estándares que satisfacen ampliamente la demanda del consumidor, garantizando confianza y fidelidad en el mercado. Sin embargo, preocupa que un 13.16% se ubique en el nivel malo, lo que refleja deficiencias en el control sanitario, en la alimentación balanceada o en la aplicación de buenas prácticas de cultivo. Este grupo vulnerable corre el riesgo de perder aceptación en el mercado y de enfrentar pérdidas económicas.

Rentabilidad

La rentabilidad representa un reto central para la sostenibilidad de los piscicultores, pues involucra la capacidad de equilibrar costos de producción con ingresos generados. Casi la mitad de los productores 48.68% se encuentra en el nivel regular, lo que sugiere que obtienen ganancias moderadas, aunque limitadas por altos costos de insumos o por dificultades en la comercialización. El 34.21% en el nivel bueno demuestra que algunos piscicultores han aprendido a gestionar de manera más eficiente sus recursos, logrando reducir costos y diversificar sus fuentes de ingreso. Este grupo refleja las experiencias exitosas de quienes han podido consolidar la acuicultura como una actividad rentable y sostenible. En contraste, el 17.11% en nivel malo revela un sector vulnerable que aún no logra cubrir de manera óptima sus costos, lo que amenaza la continuidad de sus emprendimientos. Aquí se hace evidente la importancia de fortalecer la gestión económica de los piscicultores, orientándolos hacia prácticas que mejoren su margen de rentabilidad.

Sostenibilidad

La sostenibilidad es quizá una de las dimensiones más sensibles, pues garantiza la viabilidad futura de la acuicultura. La mayoría de los piscicultores 63.16% se encuentra en un nivel regular, lo que indica que existe cierta conciencia ambiental y un esfuerzo por hacer un uso responsable de los recursos, aunque aún no se consolidan prácticas plenamente sostenibles. Un 31.58% se ubica en el nivel bueno, reflejando a aquellos piscicultores que aplican medidas más responsables y de menor impacto ambiental, mostrando una clara orientación hacia la preservación de los recursos acuáticos. Por otro lado, el 5.26% en nivel malo evidencia que aún existen casos donde no se controlan adecuadamente los efectos negativos de las prácticas acuícolas, lo que puede repercutir en la degradación de los ecosistemas locales. Este escenario muestra la necesidad de reforzar la capacitación ambiental y el acompañamiento técnico para consolidar una acuicultura que no solo sea productiva, sino también sostenible.

Competitividad

La competitividad, asociada con la capacidad de los piscicultores para insertarse en mercados, innovar en procesos y participar en certificaciones de calidad, refleja uno de los mayores desafíos del sector. El 40.79% se encuentra en un nivel regular, lo que implica que tienen una presencia limitada en mercados competitivos y que su acceso a programas de certificación aún es incipiente. De manera positiva, un 38.16% logra un nivel bueno, mostrando que existe un grupo que ha comenzado a abrirse camino hacia mercados más exigentes, implementando innovaciones y participando en procesos de certificación que les permiten mejorar la calidad y el valor agregado de sus productos. Sin embargo, un 21.05% permanece en un nivel malo, evidenciando barreras significativas para competir, ya sea por falta de información, recursos o infraestructura comercial. Este panorama refuerza la necesidad de generar políticas y programas que promuevan la asociatividad, el acceso a mercados y la innovación tecnológica como medios para incrementar la competitividad del sector.

Análisis inferencial

Dado que la muestra superó los cincuenta participantes, se consideró pertinente aplicar la prueba de Kolmogorov-Smirnov, reconocida como una herramienta adecuada para el análisis de conjuntos de datos amplios. Esta prueba permite establecer si los valores obtenidos se ajustan al supuesto de distribución normal, requisito fundamental para definir el procedimiento estadístico posterior. Cuando el nivel de significancia es superior a 0.05, se asume que los datos presentan normalidad; en consecuencia, se emplea la correlación de Pearson, al ser la técnica paramétrica apropiada en este escenario. En cambio, si el valor de significancia resulta igual o inferior a 0.05, se determina la ausencia de normalidad en la distribución, recurriéndose entonces al uso del coeficiente Rho de Spearman, por tratarse de un estadígrafo no paramétrico que se ajusta a estas condiciones.

Tabla 8

Prueba de normalidad mediante Kolmogorov-Smirnov

	Estadístico	gl	Sig.
▪ Prácticas de manejo acuícola	0.127	76	0.004
▪ Productividad de los piscicultores	0.109	76	0.025
▪ Rendimiento	0.155	76	0.000
▪ Calidad del producto	0.114	76	0.016
▪ Rentabilidad	0.150	76	0.000
▪ Sostenibilidad	0.108	76	0.029
▪ Competitividad	0.156	76	0.000

Los resultados de la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov muestran que, para todas las variables y dimensiones analizadas, los valores de significancia (Sig.) resultaron menores a 0.05. Esto implica que los datos no se ajustan al supuesto de distribución normal, condición necesaria para la aplicación de técnicas paramétricas. En el caso de la variable prácticas de manejo acuícola, el valor de significancia fue 0.004; mientras que para la productividad de los piscicultores se obtuvo 0.025. De manera similar, en sus dimensiones, rendimiento (0.000), calidad del producto (0.016), rentabilidad (0.000), sostenibilidad (0.029) y competitividad (0.000), se evidencian valores igualmente inferiores al umbral establecido.

En consecuencia, los resultados determinan que no existe normalidad en la distribución de los datos, por lo que corresponde recurrir a pruebas no paramétricas, específicamente al coeficiente Rho de Spearman, con el fin de analizar la relación entre las variables del estudio de manera más adecuada y confiable.

Prueba de hipótesis

- **Ha:** Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.
- **Ho:** No existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

Tabla 9

Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y productividad de los piscicultores

Rho de Spearman		Productividad de los piscicultores
Prácticas de manejo acuícola	Coeficiente de correlación	0.724
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	76

El análisis de correlación permitió contrastar la hipótesis general de la investigación, la cual planteaba la existencia de una relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. Los resultados muestran un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0.724 con un nivel de significancia de p = 0.000, lo que indica una asociación positiva fuerte y estadísticamente significativa.

Este hallazgo es de gran relevancia, pues evidencia que los piscicultores que aplican técnicas más adecuadas en la alimentación de los peces, el manejo del agua, el control sanitario, la selección de especies y el mantenimiento de la infraestructura, obtienen mejores resultados en su producción. La fuerza de la

correlación confirma que la productividad no es un fenómeno aislado, sino que depende directamente de la calidad del manejo integral que se realice en los estanques. En este sentido, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (Ha), consolidando la importancia de las prácticas de manejo acuícola como un eje central para el desarrollo de la piscicultura en la región.

- **Ha:** Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

- **Ho:** No existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

Tabla 10

Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y rendimiento

Rho de Spearman		Rendimiento
Prácticas de manejo acuícola	Coeficiente de correlación	0.451
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	76

En cuanto al rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.451 con un nivel de significancia de p = 0.000. Este valor refleja una relación positiva moderada, lo que significa que, a medida que se perfeccionan las prácticas de manejo, el rendimiento en la producción de peces tiende a incrementarse, aunque también intervienen otros factores como la disponibilidad de recursos naturales, el clima o el acceso a insumos de calidad. El rechazo de Ho y la aceptación de Ha confirman que la eficiencia productiva está estrechamente ligada a las buenas prácticas técnicas, aun cuando no sea el único factor determinante.

- **Ha:** Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

- **Ho:** No existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

Tabla 11

Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y calidad del producto

	Rho de Spearman	Calidad del producto
Prácticas de manejo acuícola	Coeficiente de correlación	0.638
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	76

Respecto a la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024, el análisis arroja un coeficiente de 0.638 y un p = 0.000, lo cual indica una correlación positiva fuerte y significativa. Esto demuestra que las prácticas de manejo acuícola no solo influyen en la cantidad producida, sino también en las características organolépticas y sanitarias del pescado. Una alimentación balanceada, un control adecuado de enfermedades y un manejo responsable del agua favorecen que los peces lleguen al mercado con mejores estándares de calidad, aumentando la satisfacción de los consumidores. Por tanto, se rechaza Ho y se valida Ha.

- **Ha:** Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

- **Ho:** No existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

Tabla 12

Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y rentabilidad

Rho de Spearman		Rentabilidad
Prácticas de manejo acuícola	Coeficiente de correlación	0.611
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	76

En la dimensión de rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024, el coeficiente de correlación alcanzó 0.611 con una significancia de p = 0.000. Este resultado revela una relación fuerte y significativa, evidenciando que los piscicultores que aplican prácticas eficientes no solo optimizan su producción, sino que también logran un mayor retorno económico. En otras palabras, la calidad del manejo acuícola repercute directamente en los ingresos y utilidades de las familias dedicadas a esta actividad, lo cual tiene implicancias sociales importantes, al contribuir a mejorar la calidad de vida de la población local.

- **Ha:** Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

- **Ho:** No existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

Tabla 13

Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y sostenibilidad

Rho de Spearman		Sostenibilidad
Prácticas de manejo acuícola	Coeficiente de correlación	0.566
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	76

En relación con la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024, el coeficiente de correlación fue de 0.566 y un p = 0.000, correspondiente a una correlación positiva moderada a fuerte. Este resultado sugiere que las prácticas adecuadas permiten no solo obtener beneficios inmediatos, sino también garantizar la continuidad de la actividad en el tiempo, reduciendo los riesgos de sobreexplotación, contaminación o pérdidas masivas por enfermedades. La sostenibilidad, por tanto, se configura como un elemento clave para mantener la estabilidad de la piscicultura en la región, lo cual reafirma la aceptación de Ha y el rechazo de Ho.

- **Ha:** Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

- **Ho:** No existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.

Tabla 14

Análisis de correlación entre prácticas de manejo acuícola y competitividad

Rho de Spearman		Competitividad
Prácticas de manejo acuícola	Coeficiente de correlación	0.490
	Sig. (bilateral)	0.000
	N	76

Finalmente, en la dimensión de competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024, el coeficiente de correlación fue de 0.490 con un nivel de significancia de p = 0.000. Este valor refleja una correlación positiva moderada, lo que significa que aquellos piscicultores que aplican mejores prácticas de manejo acuícola logran posicionarse con ventaja frente a otros productores, ya sea por ofrecer un producto de mayor calidad, por reducir costos de producción o por mejorar su capacidad de respuesta ante las demandas del mercado. De esta manera, la competitividad se fortalece como un resultado directo del manejo responsable y eficiente de la producción acuícola.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis de las prácticas de manejo acuícola en la provincia de Coronel Portillo muestra que la mayoría de los piscicultores se ubica en un nivel regular 64.47%, lo que evidencia un manejo intermedio que sostiene la producción, pero con limitaciones técnicas que restringen su competitividad. Un 25.00% alcanza un nivel bueno, aplicando mejores técnicas de alimentación, control sanitario, selección de especies y manejo de infraestructura; mientras que un 10.53% permanece en un nivel malo, con deficiencias que afectan la salud de los peces y la sostenibilidad económica. En cuanto a la productividad, el 72.37% se sitúa en nivel regular, reflejando una base estable pero aún sin consolidar un desarrollo eficiente; un 21.05% alcanza nivel bueno, demostrando potencial de crecimiento; y un 6.58% se ubica en nivel malo, evidenciando dificultades en rentabilidad y calidad. Este panorama muestra un sector en transición, con avances significativos pero también con retos que requieren capacitación y recursos. Finalmente, se confirma una relación positiva fuerte y significativa ($\rho = 0.724$; $p = 0.000$) entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad, lo que ratifica la importancia de una gestión integral en alimentación, agua, control sanitario, selección de especies e infraestructura.

Los resultados guardan coherencia con diversos estudios desarrollados en el ámbito acuícola. Espíritu (2023), en Huánuco, evidenció que la gestión presupuestal influye significativamente en el desarrollo acuícola, recomendando la implementación de programas de capacitación y proyectos orientados a la competitividad. Esto coincide con lo hallado en Coronel Portillo, donde la capacitación en alimentación y control sanitario se asocia con mejores niveles de productividad. De manera similar, Andrade y Marcelo (2024) identificaron en Pasco que la baja productividad en la crianza de truchas se debía a deficiencias técnicas vinculadas con la calidad genética, la alimentación y el tratamiento sanitario. Estos factores son también observables en el 10.53% de piscicultores de Coronel Portillo que presentan un manejo deficiente.

Asimismo, Tocre (2024) en Cusco resaltó la importancia de la inversión para fortalecer la capacidad productiva, lo cual coincide con la necesidad detectada en este estudio: contar con recursos para infraestructura y equipos que permitan superar el nivel regular en el que se encuentra la mayoría de productores. De igual modo, Condori y Laguna (2022) comprobaron en Cusco que el financiamiento, tanto de recursos propios como ajenos, guarda una relación altamente significativa con la capacidad productiva, resultados alineados con la fuerte correlación encontrada en Coronel Portillo. Por otro lado, estudios como el de Bernabé (2024) en la laguna Punrún de Pasco resaltan la relevancia de las medidas de ordenamiento y la sostenibilidad ambiental, aspectos que deben ser considerados en Ucayali, donde la producción regular aún no se traduce en sostenibilidad consolidada. En una perspectiva regional más amplia, Antonio et al. (2023) en México y Urías y Maeda (2023) en estudios sobre la tilapia evidenciaron que las condiciones ambientales, los patrones climáticos y la gestión de recursos hídricos son determinantes para garantizar la estabilidad productiva, algo que también repercute en la situación local de Coronel Portillo.

De manera complementaria, Mejía y Valladares (2023) destacaron el cumplimiento de Buenas Prácticas Acuícolas como pilar de la productividad, mientras que Peña y Sánchez (2021) plantearon la adopción de sistemas de recirculación de agua como una alternativa frente a los problemas de disponibilidad del recurso. En Coronel Portillo, la necesidad de adoptar tecnologías de recirculación y gestión eficiente del agua resulta una coincidencia evidente con estos aportes. A nivel de políticas y sostenibilidad, Policastro (2021) subrayó la importancia de la investigación y la innovación tecnológica en la acuicultura argentina, lo cual guarda relación con la urgencia de incorporar innovación y capacitación en la región estudiada. Finalmente, estudios como el de Reina (2021) en Ecuador, que remarcan la responsabilidad social de las empresas acuícolas, refuerzan la idea de que la productividad debe ir de la mano con la sostenibilidad social y ambiental.

El rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo refleja un panorama moderadamente positivo. La mayoría 56.58% se ubica en un nivel regular, logrando sostener una producción estable, aunque con limitaciones en la optimización del ciclo de cultivo y uso de estanques. Un 35.53% alcanza nivel bueno, lo que demuestra la efectividad de prácticas que reducen tiempos de crianza y aumentan volúmenes de producción, evidenciando el impacto de la capacitación y la transferencia tecnológica. En contraste, un 7.89% permanece en nivel malo, con dificultades atribuibles a problemas de manejo, falta de recursos o condiciones ambientales. Finalmente, se confirma una relación positiva moderada y significativa ($\rho = 0.451$; $p = 0.000$) entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento, lo que indica que, aunque influyen otros factores, la adecuada gestión contribuye de manera decisiva a mejorar la eficiencia productiva.

Estos hallazgos se encuentran en sintonía con estudios previos. Antonio et al. (2023), al analizar el cultivo de tilapia en Oaxaca, identificaron que, pese a una orientación comercial, la falta de canales de venta definidos y el intermediarismo reducen los rendimientos, destacando la importancia de herramientas de control como las bitácoras productivas. En la misma línea, Tocre (2024) demostró que la inversión en infraestructura tiene una relación directa con la capacidad productiva, mejorando no solo el rendimiento, sino también la calidad del producto y el bienestar laboral de los piscicultores. Por su parte, Urías y Maeda (2023) resaltaron la necesidad de garantizar el abastecimiento suficiente de alevines como estrategia clave para fortalecer la seguridad alimentaria, lo que coincide con la relevancia de insumos de calidad en la mejora del rendimiento local.

Asimismo, Bernabé (2024) subrayó que regular las densidades de cultivo es vital para evitar la sobreexplotación y mantener la calidad del agua, lo que además de preservar el entorno, mejora la eficiencia productiva. Complementariamente, Peña y Sánchez (2021) propusieron sistemas de recirculación acuícola (RAS) como alternativa sostenible, enfatizando el uso eficiente de terrenos y la participación de actores sociales para impulsar el desarrollo económico local. Desde una perspectiva más amplia, Policastro (2021) destacó el potencial de la acuicultura sustentable en Argentina, señalando que el crecimiento del sector depende de recursos naturales,

innovación y un marco normativo que genere confianza, aspectos igualmente válidos para el contexto de Ucayali.

Finalmente, es importante recordar que el rendimiento, entendido como la biomasa obtenida en relación con los recursos empleados, constituye un indicador central de eficiencia técnica. Tal como lo destacan Deza et al. (2023), este refleja la capacidad de transformar insumos en productos comercializables, mientras que Holguín y Fuquen (2023) señalan que su optimización depende de la integración de prácticas sostenibles y salud animal. Además, Jiménez y Guerra (2021) resaltan que la gestión eficiente del rendimiento no solo garantiza mayores ingresos y crecimiento, sino que también debe atender los principios de sostenibilidad ambiental.

La calidad del producto representa un factor clave para la aceptación en los mercados. La mayoría de piscicultores 60.53% se ubica en un nivel regular, ofreciendo peces aceptables en apariencia y sabor, pero con limitaciones para competir en mercados más exigentes. Un 26.32% alcanza un nivel bueno, logrando cumplir con estándares que generan confianza y fidelidad del consumidor; mientras que un 13.16% permanece en nivel malo, con deficiencias en control sanitario, alimentación o prácticas de cultivo, lo que incrementa el riesgo de pérdidas económicas. Finalmente, se confirma una relación positiva fuerte y significativa ($\rho = 0.638$; $p = 0.000$) entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto, lo que evidencia que un adecuado cuidado técnico y sanitario se traduce en peces con mejores características y mayor aceptación en el mercado.

Estos resultados dialogan con estudios previos en el ámbito acuícola. Mejía y Valladares (2023) destacan la importancia de las buenas prácticas acuícolas (BPA) y de la trazabilidad, a través de fichas técnicas que permiten a los productores alcanzar estándares sanitarios que respaldan el acceso a registros oficiales y a mercados más competitivos. En la misma línea, Bernabé (2024) sostiene que el uso de alimentos balanceados y la reducción de la contaminación garantizan no solo la calidad del producto, sino también la sostenibilidad del sector en el largo plazo, integrando la rentabilidad con la preservación ambiental.

Por su parte, Andrade y Marcelo (2024) advierten que factores como la alimentación deficiente, la baja calidad genética y las enfermedades representan amenazas directas a la calidad del producto, lo que coincide con la realidad de los piscicultores que aún se ubican en niveles bajos de desempeño en este estudio. Asimismo, Peña (2023) subraya que la mortalidad acuícola se relaciona con un manejo inadecuado de la densidad de siembra y de la carga poblacional, factores que deterioran la calidad final del pez y limitan su vida comercial. En complemento, Peña y Sánchez (2021) advierten que la falta de acceso a tecnologías como los sistemas de recirculación (RAS) perpetúa el uso de métodos convencionales, restringiendo la posibilidad de alcanzar estándares de inocuidad más altos. Este hallazgo se enlaza con la realidad observada en Coronel Portillo, donde la mayoría de productores aún mantiene un nivel intermedio en la calidad de su producción. De igual manera, Policastro (2021) plantea que la innovación en la acuicultura requiere superar tensiones entre enfoques de bioeconomía y sostenibilidad, siendo clave la articulación entre productores, instituciones y políticas públicas para fortalecer la calidad y el desarrollo inclusivo.

Desde una perspectiva de inversión, Tocre (2024) resalta que la adquisición, renovación y mantenimiento de equipos favorece operaciones más eficientes y la obtención de productos de mayor calidad, lo cual coincide con la necesidad de que los piscicultores de la provincia destinen mayores recursos a fortalecer su infraestructura y tecnología. Finalmente, cabe recordar que la calidad del producto acuícola no se limita a sus atributos sensoriales como frescura, sabor o textura, sino que también abarca aspectos nutricionales y sanitarios, tal como lo señalan Vergara y Oviedo (2022), Sánchez et al. (2021) y Vera (2021). Factores como la dieta, la calidad del agua, el manejo sanitario y la aplicación de protocolos de inocuidad determinan la aceptación del consumidor, la competitividad y el acceso a mercados especializados. En este sentido, los hallazgos de este estudio confirman que la implementación de buenas prácticas no solo mejora la calidad inmediata del producto, sino que constituye una estrategia de sostenibilidad y competitividad a largo plazo para el sector acuícola de la región.

La rentabilidad constituye un reto central para la sostenibilidad de los piscicultores. Casi la mitad 48.68% se ubica en un nivel regular, con ganancias moderadas limitadas por altos costos o dificultades de comercialización. Un 34.21% alcanza un nivel bueno, gestionando de manera eficiente sus recursos y consolidando la acuicultura como actividad rentable y sostenible. En contraste, un 17.11% permanece en nivel malo, sin cubrir adecuadamente sus costos, lo que amenaza la continuidad de sus emprendimientos. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer la gestión económica y orientarlos hacia prácticas que mejoren su margen de utilidad. Asimismo, se confirma una relación fuerte y significativa ($\rho = 0.611$; $p = 0.000$) entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad, mostrando que una adecuada gestión no solo eleva la producción, sino también los ingresos y la estabilidad de las familias dedicadas a esta actividad.

Al contrastar estos resultados con estudios previos, se observa una convergencia importante. Antonio et al. (2023) destacaron que la sostenibilidad acuícola depende de políticas públicas y estrategias que consideren tanto aspectos estructurales como de comercialización, un planteamiento coherente con la necesidad de orientar a los piscicultores hacia mercados más rentables. En la misma línea, Bernabé (2024) resaltó que la coordinación entre productores, autoridades y actores locales es esencial para implementar medidas de ordenamiento que garanticen un desarrollo equilibrado, lo cual resulta aplicable a la búsqueda de mayor rentabilidad con sostenibilidad ambiental. Por su parte, Andrade y Marcelo (2024) evidenciaron que la planificación a largo plazo, con presupuestos y cronogramas definidos, es clave para el crecimiento del sector, lo que coincide con la urgencia de que los piscicultores de la región diseñen estrategias económicas sostenibles. En un sentido complementario, Urías y Maeda (2023) subrayaron la necesidad de planes de manejo específicos y del involucramiento de instituciones educativas y de investigación, aportando así un marco para fortalecer la rentabilidad mediante capacitación y mejoras en infraestructura.

En el ámbito tecnológico, Peña y Sánchez (2021) demostraron que la implementación de sistemas de recirculación acuícola (RAS) no solo contribuye a la conservación de recursos hídricos, sino que también potencia la productividad y la rentabilidad. De igual manera, Policastro (2021) argumentó que la acuicultura debe insertarse en un modelo inclusivo que, además de generar ingresos, aporte al desarrollo social y reduzca desigualdades, lo que refuerza la visión de que la rentabilidad no debe medirse únicamente en términos económicos. Finalmente, diversos autores coinciden en que la rentabilidad debe abordarse desde un enfoque integral. Deza et al. (2023) la definen como el equilibrio entre ingresos y costos, mientras que Holguín y Fuquen (2023) resaltan la importancia de la planificación y el control de gastos. A ello se suma la visión de Jiménez y Guerra (2021), quienes advierten que los costos ambientales y sociales también deben incorporarse en este análisis para consolidar modelos productivos éticos y sostenibles.

La sostenibilidad constituye una dimensión clave para la viabilidad de la acuicultura. La mayoría de piscicultores 63.16% se ubica en un nivel regular, mostrando cierta conciencia ambiental pero aún sin consolidar prácticas plenamente sostenibles. Un 31.58% alcanza un nivel bueno, aplicando medidas responsables de menor impacto y orientadas a la preservación de los recursos, mientras que un 5.26% permanece en nivel malo, sin controlar adecuadamente los efectos negativos de su actividad. Este panorama evidencia la necesidad de fortalecer la capacitación ambiental y el acompañamiento técnico para consolidar una acuicultura productiva y sostenible. Finalmente, se confirma una relación positiva moderada y significativa ($\rho = 0.566$; $p = 0.000$) entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad, lo que demuestra que el uso de técnicas responsables asegura la continuidad de la producción y el equilibrio con los ecosistemas acuáticos.

Estos hallazgos dialogan con las conclusiones de Mejía y Valladares (2023), quienes evidenciaron que la infraestructura inadecuada y el cumplimiento parcial de las buenas prácticas acuícolas limitan la sostenibilidad de los sistemas productivos. No obstante, señalaron que la capacitación técnica permite avanzar hacia procesos más responsables, en línea con lo encontrado en este estudio. Asimismo, Andrade

y Marcelo (2024) enfatizaron la importancia de integrar un manejo medioambiental planificado, considerando la gestión de recursos hídricos, el manejo sanitario y la caracterización de zonas productivas, lo cual coincide con la necesidad identificada de orientar a los productores hacia la sostenibilidad como estrategia de permanencia en el sector. En un nivel más amplio, Urías y Maeda (2023) resaltaron que el cultivo de tilapia representa una alternativa viable para la seguridad alimentaria, pero que requiere políticas de fomento al consumo y programas que reduzcan la brecha productiva frente a las importaciones. Esto enlaza con la idea de que la sostenibilidad no solo debe entenderse en términos ambientales, sino también como una oportunidad para fortalecer la seguridad alimentaria y el desarrollo local.

De manera complementaria, Policastro (2021) subrayó que la sostenibilidad acuícola requiere una fuerte articulación entre políticas de ciencia, tecnología e innovación, acompañadas de procesos participativos y redes de cooperación. Sus aportes se relacionan con la necesidad de generar cambios estructurales en el sector, de manera que se transite de prácticas individuales a modelos colectivos y de gobernanza participativa, lo que enriquecería la capacidad de respuesta frente a los retos ambientales y sociales que enfrentan los piscicultores locales. Por su parte, Peña y Sánchez (2021) demostraron la factibilidad de implementar sistemas de recirculación acuícola (RAS), que además de ser financieramente viables, permiten reducir significativamente el impacto ambiental, particularmente en el uso del agua. Esta propuesta cobra relevancia frente al contexto estudiado, donde aún predominan prácticas convencionales que limitan la sostenibilidad del sector.

Finalmente, los aportes conceptuales de Vergara y Oviedo (2022), Sánchez et al. (2021) y Vera (2021) permiten comprender que la sostenibilidad trasciende lo meramente productivo, integrando dimensiones de responsabilidad ambiental, equidad social y gobernanza participativa. Desde esta mirada, la sostenibilidad en la acuicultura no solo implica preservar ecosistemas acuáticos, sino también garantizar la calidad de vida de las comunidades y consolidar un modelo ético de desarrollo, capaz de articularse con políticas públicas y estrategias de gestión con enfoque ecosistémico.

La competitividad representa uno de los mayores retos para los piscicultores. El 40.79% se ubica en un nivel regular, con limitada presencia en mercados exigentes y escaso acceso a certificaciones; un 38.16% alcanza un nivel bueno, incorporando innovaciones y logrando posicionarse con mayor valor agregado; mientras que un 21.05% permanece en nivel malo, con barreras derivadas de la falta de recursos, información o infraestructura. Este panorama evidencia la necesidad de fortalecer la asociatividad, el acceso a mercados y la innovación tecnológica como estrategias para incrementar la competitividad. Asimismo, se confirma una relación positiva moderada y significativa ($\rho = 0.490$; $p = 0.000$) entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad, demostrando que una gestión eficiente permite diferenciarse en calidad, productividad y sostenibilidad.

Estos hallazgos guardan estrecha relación con lo planteado por Antonio et al. (2023), quienes identificaron que, en el caso de la tilapia en Oaxaca (México), aunque los productores han logrado resultados aceptables mediante prácticas empíricas, persisten limitaciones como la ausencia de compradores consolidados y la falta de planificación en la producción, factores que reducen su competitividad. Asimismo, la investigación de Cabrera (2022) en Huánuco resalta el valor del extensionismo acuícola, evidenciando que la asistencia técnica y la capacitación incrementan tanto la producción como la comercialización, reforzando la idea de que la transferencia de conocimiento y la formación fortalecen la capacidad competitiva de los piscicultores.

Por otra parte, Peña (2023) advierte que los problemas sanitarios, como los brotes de bacterias oportunistas en sistemas de alta densidad, constituyen un obstáculo directo para la competitividad, al afectar la calidad del producto y reducir la confianza de los mercados. En línea con esta preocupación, Urías y Maeda (2023) enfatizan la necesidad de actualizar normativas y aplicar políticas de gestión sostenible de los recursos hídricos, pues el cumplimiento de estándares sanitarios y ambientales es un factor decisivo para que los productores puedan insertarse en mercados diferenciados y sostenibles.

Complementando esta perspectiva, Policastro (2021) subraya la importancia de la bioeconomía y la innovación como motores para transformar los modelos productivos acuícolas. Según su análisis en Argentina, la competitividad no debe entenderse solo como un esfuerzo individual, sino como un proceso que se fortalece a través de redes colaborativas, políticas públicas y el acceso a recursos de investigación y desarrollo.

Finalmente, el concepto de competitividad planteado por Deza et al. (2023) y Holguín y Fuquen (2023) coincide plenamente con los resultados del presente estudio, al señalar que ser competitivo implica no solo reducir costos o aumentar volúmenes de producción, sino también ofrecer calidad, cumplir normas, innovar y adaptarse a las tendencias globales. En la misma línea, Jiménez y Guerra (2021) resaltan que la competitividad debe asumirse como un proceso integral que incluye la responsabilidad social y ambiental, garantizando sostenibilidad a largo plazo.

CONCLUSIONES

- Se concluye que existe una relación positiva fuerte y significativa (ρ = 0.724; p = 0.000) entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. Esto confirma que la adecuada gestión en alimentación, agua, control sanitario, selección de especies e infraestructura impacta directamente en el nivel global de productividad, consolidando la importancia de un manejo integral.

- Se determina que existe una relación positiva moderada y significativa (ρ = 0.451; p = 0.000) entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. Esto indica que, aunque intervienen otros factores externos, la aplicación de buenas prácticas contribuye de manera significativa al aumento de la eficiencia productiva.

- Se concluye que existe una relación positiva fuerte y significativa (ρ = 0.638; p = 0.000) entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. Esto evidencia que el cuidado técnico y sanitario en la crianza se traduce en productos con mejores características para el consumo y mayor aceptación en el mercado.

- Los resultados permiten afirmar que existe una relación fuerte y significativa (ρ = 0.611; p = 0.000) entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. De este modo, las buenas prácticas no solo mejoran la producción, sino que también repercuten favorablemente en los ingresos y utilidades de las familias dedicadas a esta actividad.

- Se concluye que existe una relación positiva moderada y significativa (ρ = 0.566; p = 0.000) entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. Esto confirma que el uso de técnicas responsables garantiza la continuidad de la producción en el tiempo, asegurando un equilibrio entre el aprovechamiento económico y el cuidado del ecosistema acuático.

- Finalmente, se establece que existe una relación positiva moderada y significativa (ρ = 0.490; p = 0.000) entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. Esto significa que quienes aplican un manejo más eficiente logran posicionarse con ventaja en el mercado, diferenciándose en calidad, productividad y sostenibilidad frente a otros productores.

SUGERENCIAS

- Implementar programas de formación técnica integral que fortalezcan las capacidades de los productores en cada una de las etapas del proceso productivo. Estos programas deben contemplar temas de alimentación balanceada, control sanitario, manejo del agua, selección de especies e infraestructura acuícola. El objetivo es que los piscicultores no solo incrementen sus volúmenes de producción, sino que lo hagan de manera sostenible, asegurando que el crecimiento en la productividad esté acompañado de prácticas responsables y técnicamente fundamentadas.

- Establecer estrategias de acompañamiento técnico permanente, que permitan a los piscicultores mejorar la eficiencia en sus procesos productivos. Dichas estrategias podrían incluir visitas de campo, asesoría individualizada y talleres prácticos sobre innovación tecnológica aplicada a la acuicultura. De esta forma, los productores contarían con orientación constante para optimizar sus recursos y reducir pérdidas, consolidando una producción más eficiente y competitiva.

- Facilitar el acceso de los piscicultores a insumos de calidad, así como promover protocolos sanitarios claros y replicables en el proceso de crianza. Además, resulta fundamental articular esfuerzos entre instituciones públicas y privadas para certificar la calidad del pescado local, lo que permitiría incrementar su aceptación en los mercados regionales y nacionales, otorgando mayor valor agregado a la producción.

- Fomentar mecanismos de financiamiento inclusivo y gestión empresarial que permitan a los piscicultores optimizar sus costos y mejorar la administración de sus ingresos. Asimismo, se recomienda impulsar programas de educación financiera adaptados a la realidad del sector acuícola, de modo que los productores puedan tomar decisiones más estratégicas sobre sus inversiones y gastos. Con ello, se contribuirá no solo al incremento de las utilidades individuales, sino también al bienestar económico de las familias que dependen de la piscicultura.

- Promover modelos de producción acuícola sostenibles que integren prácticas de manejo ambientalmente responsables. Entre estas se destacan la gestión eficiente del recurso hídrico, la rotación de estanques, la prevención de enfermedades mediante controles preventivos y el uso racional de medicamentos o insumos químicos. Estas acciones no solo garantizarán la continuidad de la actividad en el tiempo, sino que también contribuirán a la preservación de los ecosistemas acuáticos y al equilibrio entre el aprovechamiento económico y la protección ambiental.

- Incentivar la asociatividad y el acceso a mercados diferenciados. La organización de los piscicultores en cooperativas o asociaciones permitirá mejorar el poder de negociación, reducir costos de comercialización y abrir nuevas oportunidades de inserción en mercados de mayor exigencia. Asimismo, es importante promover el uso de herramientas de marketing y canales de distribución innovadores, que fortalezcan la presencia de los productores locales en el ámbito regional y nacional, asegurando una mayor competitividad frente a otros actores del sector.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acurio, M. (2016). Modelo de gestión administrativa para mejorar el rendimiento productivo de la Asociación de Piscicultores “Red del Pescador”, Cantón, Carlos Julio Arosemena Tola, provincia de Napo. Repositorio Institucional de la Universidad Regional Autónoma de los Andes. https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/3906

Andrade, E. y Marcelo, O. (2024). Prospectiva de la producción de truchas (Oncorhynchus mykiss) para el mejoramiento de la producción y productividad en la Región Pasco 2023. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/4504

Antonio, C., Martínez, C., Sánchez, H., Sánchez, M. y García, I. (2023). Características distintivas del cultivo de tilapia del Nilo (oreochromis niloticus) en la región del Papaloapan, Oaxaca, México. Revista Ipsumtec, 6(5), 68–78. https://doi.org/10.61117/ipsumtec.v6i5.220

Ardila, I. y Martínez, E. (2021). Propuesta de un sistema de tratamiento de vertimientos en la estación piscícola Propiscol como herramienta de gestión ambiental para la producción pecuaria sostenible. Revista Científica Teknos, 21(1), 34–43. https://doi.org/10.25044/25392190.1026

Beleño, O. (2022). Implementación de protocolo de bioseguridad en la estación acuícola del Sena CBC (Centro Biotecnológico del Caribe) Regional Cesar. Repositorio Digital de la Universidad de Santander. https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/40c37774-deb9-4e66-b449-e350079e1052

Bernabé, Y. (2024). Análisis de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco - 2023. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/4484

Burbano, H. (2015). Buenas prácticas de producción acuícola (BPPA) para el levante de alevinos de tilapia nilòtica (Oreochromis Niloticus) en Piscícola Botero, estación Villa Dana Huila, Colombia. Repositorio Institucional de la Universidad de Nariño. http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/1585

Burgos, D., Correa, A. y Piza, A. (2024). Estudio de mercado de alevinos en el departamento de Arauca como estrategia de fortalecimiento de la acuicultura. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica, 27(2). https://doi.org/10.31910/rudca.v27.n2.2024.2726

Cabrera, A. (2022). Evaluación de la extensión acuícola sobre la producción y comercialización de los acuicultores de la provincia de Leoncio Prado - Huánuco entre los años 2014 al 2020. Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional del Callao. https://hdl.handle.net/20.500.12952/6858

CEPAL (2022). Estudio económico de América Latina y el Caribe 2022: Dinámica y desafíos de la inversión para impulsar una recuperación sostenible e inclusiva. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/f221aa4c-8df5-439f-aaa4-f4b1bb5c0e82/content

CEPAL (2020). Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: Hacia una pesca y acuicultura inclusiva, responsable y sostenible (Boletín N° 15, 23/09/2020). https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a6916f05-405e-4436-b3ac-a150c4938547/content

Comité de Gobernanza de Brus Laguna (2021). Plan de manejo pesquero y acuícola de Brus Laguna: Hacia un manejo ecosistémico de pesquerías. https://goalglobal.org/wp-content/uploads/2021/05/GOAL-Honduras-MiPesca-BrusLaguna-A2.pdf

Condori, Y. y Laguna, J. (2022). Financiamiento y capacidad productiva de la asociación de piscicultores de la laguna de Ccacansa del distrito de Colquemarca - Cusco, 2020. Repositorio Digital Institucional de la Universidad César Vallejo. https://hdl.handle.net/20.500.12692/89256

Cruz, A. (2020). Diseño de la etapa inicial de la implementación del modelo de geomembrana en la piscicultura en la colonia agrícola de Acacías Meta. Repositorio Institucional de la Universidad Cooperativa de Colombia. https://hdl.handle.net/20.500.12494/16146

Deza, A. (2017). Satisfacción laboral y su relación con la productividad de los piscicultores de la comunidad de Pacooccha - Castrovirreyna, Huancavelica. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Huancavelica. https://repositorio.unh.edu.pe/items/6612e611-8f20-417e-bde0-a61d66eb0424

Deza, A., Castrejón, M., Rojas, E., Contreras, J., Mencia, N., Rodríguez, J. y Yaulilahua, R. (2023). Evaluación de la satisfacción laboral y rendimiento productivo de los piscicultores comunitarios. Editorial Grupo de Asesoría Empresarial y Academica. https://www.editorialgrupo-aea.com/index.php/EditorialGrupoAEA/catalog/book/49

Espíritu, D. (2023). Gestión presupuestal y desarrollo de la acuicultura en la región de Huánuco, 2021. Gaceta Científica, 9(1), 17–22. https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/gacien/article/view/1862

FAO (2024). The state of world fisheries and aquaculture 2024 blue transformation in action. https://digitallibrary.un.org/record/4050926?ln=es&v=pdf

FAO (2022). The state of world fisheries and aquaculture: 2022: towards blue transformation. https://digitallibrary.un.org/record/3978694?ln=es&v=pdf

FAO (2020). The state of world fisheries and aquaculture. 2020: sustainability in action. https://digitallibrary.un.org/record/3934505?ln=es&v=pdf

Gobitz, D. (2019). Parque tecnológico de innovación y de investigación aplicada en acuicultura, Julio - Puno. Repositorio Académico de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. http://hdl.handle.net/10757/656711

González, G., Peinado, V. y Peinado, H. (2024). Análisis de las tendencias de la industria de la nutrición acuícola en Sinaloa, México, sus aportaciones al desarrollo regional y su énfasis hacia la sustentabilidad. Repositorio de la Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 163-180. http://ru.iiec.unam.mx/id/eprint/6428

González, I. (2023). Identificación de los parámetros de bienestar animal en sistemas de producción acuícola. Repositorio Institucional de la Universidad Francisco de Paula Santander. https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/handle/20.500.14167/4014

GORE-U (2023). Plan de Desarrollo Regional Concertado del Departamento de Ucayali 2023-2033. https://www.mesadeconcertacion.org.pe/storage/documentos/2023-05-23/pdrc-ucayali-2023-2033.pdf

GORE-U (2020). Plan Regional Acuícola de la Región Ucayali 2020-2025. https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2021/09/PRA-ACUICOLA-UCAYALI-11.pdf

Guerrero, J. (2016). Análisis, diseño e implementación de un sistema de alerta epidemiológico y de manejo acuícola para productores camaroneros basado en herramientas de código abierto para Sistemas de Información Geográficos. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/31903

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Mc Graw-Hill 6ta Edición. https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf

Holguín, C. y Fuquen, J. (2023). Sistematización de la experiencia del acompañamiento técnico-social para el fortalecimiento productivo de pequeños piscicultores del nordeste de Antioquia. Repositorio Institucional de la Universidad de Antioquia. https://hdl.handle.net/10495/38180

INEI (2024). Producción nacional: Informe técnico. Diciembre 2023. Gobierno del Perú. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5863501/5196026-informe-tecnico-produccion-nacional-n-2-febrero-2024.pdf

Jiménez, A. y Guerra, D. (2021). Análisis de las variables de productividad y competitividad del sector pesquero en Lima y Bogotá. Repositorio Institucional de la Universidad Cooperativa de Colombia. https://hdl.handle.net/20.500.12494/34569

Kokke, M., Federici, M. y Torres, J. (2023). Marco legal para la acuicultura en Brasil: Asignación de espacios hídricos e impactos ambientales. Veredas do Direito: Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, 20. https://doi.org/10.18623/rvd.v20.2417

López, I., Godínez, E., Mendoza, M. y Tintos, A. (2020). Criterios de manejo acuícola para la región Pacífico Central Mexicano mediante análisis multicriterio. Revista de Investigación y Ciencia, 28(79), 14-23. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67462875002

López, L., Maldonado, A., Álvarez, C., Peña, E. y Fernández, A. (2020). Participación comunitaria en la transferencia tecnológica de un sistema acuícola de peces nativos. JAINA: Costas y Mares ante el Cambio Climático, 2(1). https://jainaccc2.uacam.mx/index.php/jainaccc/article/view/20

López, V. y Moreno, L. (2022). Acuicultura en Baja California: redes, actores y empresas. Universidad Autónoma de Baja California. https://www.researchgate.net/profile/Luis-Moreno-Moreno/publication/367795786_Acuicultura_en_Baja_California_Redes_Actores_y_Empresas/links/63dab5ab64fc8606380584aa/Acuicultura-en-Baja-California-Redes-Actores-y-Empresas.pdf#page=11

López, Y. (2024). Propuesta de un sistema contable en la producción acuícola para la productividad, rentabilidad y sostenibilidad de las familias del resguardo indígena Panan. Repositorio Institucional de la Universidad CESMAG. http://repositorio.unicesmag.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/1202

Martínez, C., Navarrete, P., Raggi, L., Ríos, M., Fonseca, J., Chávez, M., Amillano, J. y Martínez, C. (2022). Retos y perspectivas del sector acuícola rumbo al 2050. Ciencia Nicolaita, (83). https://doi.org/10.35830/cn.vi83.572

Matus, J. (2018). Aprendizaje en escenarios reales en el manejo acuícola sustentable. Repositorio Institucional de la Universidad Autónoma Metropolitana. https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/46927

Mejía, S. y Valladares, C. (2023). Estimación del cumplimiento de buenas prácticas acuícolas (BPA) utilizadas en el plan de manejo para el cultivo de Tilapia (Oreochromis niloticus) implementados por pequeños productores en el municipio de Malpaisillo. periodo de enero a julio 2023. Repositorio de la Universidad de Ciencias Comerciales. http://repositorio.ucc.edu.ni/id/eprint/1247

Meza, L. y Cruz, A. (2017). Caracterización de los factores de producción y productividad del sector camaronero en Ecuador. Repositorio Institucional de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo. http://201.159.223.2/handle/123456789/2274

Mosquera, M. (2021). Manejo de especies de clima cálido, comerciales, nativas y ornamentales en diferentes sistemas de producción acuícola, en la granja Piscícola Caraguazu. Repositorio Institucional de la Universidad de Pamplona. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/1941

Muñoz, G. (2018). Reforzamiento de los procesos enseñanza-aprendizaje de la asignatura: Práctica de Medicina y Zootecnia Acuícola de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de México. https://www.innovacioneducativa.unam.mx:8443/jspui/handle/123456789/7273

Organización del XII Firma (2023). XII Foro Iberoamericano de los Recursos Marinos y la Acuicultura 2023 online: Por la sostenibilidad de los recursos acuáticos y la acuicultura en el marco de la economía azul. https://firmaonline.org/xiifirma/wp-content/uploads/2024/08/Libro_XIIFIRMA_2023.pdf

Ortiz, E., Mena, C. y Mendoza, E. (2020). Direccionamiento estratégico para la empresa Estación Acuícola Alva S.A.S. Repositorio de la Universidad EAN. http://hdl.handle.net/10882/10336

Palacios, J. (2016). Implementación de buenas prácticas de producción acuícola (bppa) trucha arcoiris (oncorhynchus mykiss), en las plantas de producción “truchas sindamanoy S.A.S. Repositorio Institucional de la Universidad de Nariño. http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/9071

Parada, S, Murillo, R y Barajas, K. (2020). Proyecto Extensionismo y producción en Jaulas flotantes en la Orinoquia. Período 2017-2020. Repositorio Digital de la Universidad de los Llanos. https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1727

Peña, D. (2023). Estudio de la mortandad acuícola en la presa Nezahualcóyotl, Chiapas. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de Chiapas. http://148.222.11.200/jspui/handle/123456789/4147

Peña, L. y Sánchez, W. (2021). Estudio de factibilidad para implementar sistemas de recirculación acuícola (RAS) aplicado a la tilapia roja en los departamentos del Tolima y Huila, disminuyendo los impactos ambientales en fuentes hídricas producidos por la piscicultura convencional. Repositorio de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. https://repository.uniminuto.edu/items/00d5332a-ad56-4e30-a5ad-254b4a9648d5

Policastro, C. (2021). Políticas de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) desde la perspectiva de la bioeconomía para el fortalecimiento de la producción acuícola sustentable en Argentina: Debatiendo modelos productivos en contextos de transformación territorial (2008-2019). Repositorio de la Universidad de Buenos Aires. http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/12668

PRODUCE (2024). Reporte coyuntural: Resultados del desempeño de la actividad acuícola, año 2023. https://www.producempresarial.pe/wp-content/uploads/2024/05/Reporte-Sectorial-de-Desempeno-del-Sector-Acuicola-Ano-2023.pdf

PRODUCE (2023). Política nacional de acuicultura como herramienta de gestión hacia el 2030, edición N.° 6. https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2023/04/AcuiRed-Rediseno-DGA-26.04.2023-CCc.pdf

PRODUCE (2023). Reporte mensual de la evolución del sector pesca - diciembre 2023. Gobierno del Perú. https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/estadistica-oee/estadistica-pesquera

PRODUCE (2023). Informe de evaluación: Evaluación de resultados de la actividad "Apoyo financiero para la acuicultura en la región San Martín" (Actividad 3.1 del PP 0094). https://www.producempresarial.pe/wp-content/uploads/2024/01/Informe_Evaluacion_Final_20230620.pdf

PRODUCE (2022). Anuario estadístico pesquero y acuícola 2022. Gobierno del Perú. https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oee-documentos-publicaciones/publicaciones-anuales/item/1116-anuario-estadistico-pesquero-y-acuicola-2022

Quintanilla, A. y Castro, J. (2021). Diseño de protocolo de buenas prácticas para el manejo de la calidad físico-química y biológica del agua utilizada para cultivos acuícolas de camarón marino: En asocio con Cooperativa San Mateo, Conchagua, La Unión. Repositorio Digital de Ciencia y Cultura de El Salvador. http://www.redicces.org.sv/jspui/handle/10972/4348

Quispe, M. (2024). Centro piscícola y los vórtices de la bioseguridad. Repositorio de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga. https://repositorio.unica.edu.pe/items/419d009c-1a31-4bc8-976a-5eeac59012a9

Reina, T. (2021). Análisis del manejo responsable de una granja camaronera de la provincia de Esmeraldas. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/b1124c5d-ffa2-4d70-8171-c089458d3e0d/content

Sánchez, D. (2024). Desarrollo de la productividad en el sector piscícola de Pauna-Boyacá mediante economía circular. Repositorio Digital de la Universidad de Boyacá. https://repositorio.uniboyaca.edu.co/handle/uniboyaca/1150

Sánchez, J., Valles, M. y Gonzales, P. (2021). Políticas promovedoras de la tecnificación y su efecto en la productividad acuícola. Revista de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 22(3), e2100. https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:2100

Tocre, R. (2024). Inversión y la capacidad productiva de los piscicultores del distrito de Lucre, Cusco-2023. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. https://hdl.handle.net/20.500.12918/9111

Torres, A. (2023). La gestión contable y el manejo de efectivo y equivalentes de la empresa acuícola el Riego SAC, Tarapoto – 2022. Repositorio Digital Institucional de la Universidad César Vallejo. https://hdl.handle.net/20.500.12692/138450

Urías, R. y Maeda, A. (2023). La producción de tilapia del Nilo Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758) en México como una alternativa para fortalecer la seguridad alimentaria nacional. Estudios Sociales: Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional, 33(62). https://doi.org/10.24836/es.v33i62.1322

Vega, E. (2024). Optimización de la calidad y gestión integral del camarón ecuatoriano para exportación. Repositorio de la Universidad Técnica de Babahoyo. https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16076

Vera, M. (2021). Análisis de la productividad de la pesca artesanal del sector Playita Mía, cantón Manta. Repositorio Institucional de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/3312

Vergara, A. y Oviedo, O. (2022). Piscicultura en Sucre: Un acercamiento a la capacidad productiva del sector en el departamento. Dictamen Libre, 31, 65-78. https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.31.9771

ANEXO

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN
¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024?	Determinar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.	Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.	**V1: PRÁCTICAS DE MANEJO ACUÍCOLA** D1: Alimentación. D2: Manejo del agua. D3: Control sanitario. D4: Selección de especies. D5: Manejo de infraestructura. **V2: PRODUCTIVIDAD DE LOS PISCICULTORES** D1: Rendimiento. D2: Calidad del producto. D3: Rentabilidad. D4: Sostenibilidad. D5: Competitividad.	**TIPO DE INVESTIGACIÓN** Aplicada. **NIVEL DE INVESTIGACIÓN** Correlacional. **POBLACIÓN** Conformada por 44 piscicultores en la provincia de Coronel Portillo. **MUESTRA** El estudio abarca un total de 40 piscicultores en la provincia de Coronel Portillo. **TÉCNICA** Encuesta. **INSTRUMENTO** Cuestionario de preguntas **ANÁLISIS** Descriptivo. Inferencial. **SOFTWARE DE PROCESAMIENTO DE DATOS** Excel. SPSS.
a) ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024? b) ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024? c) ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024? d) ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024? e) ¿Cuál es la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024?	a) Establecer la relación entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. b) Precisar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. c) Concretar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. d) Evaluar la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. e) Definir la relación entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.	a) Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y el rendimiento de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. b) Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la calidad del producto de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. c) Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la rentabilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. d) Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la sostenibilidad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024. e) Existe relación significativa entre las prácticas de manejo acuícola y la competitividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo, 2024.		

Anexo 2: Cuestionario de preguntas

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS DE LA VARIABLE PRÁCTICAS DE MANEJO ACUÍCOLA

Estimado(a) participante: A continuación, encontrarás una serie de afirmaciones relacionadas con tu percepción acerca de las prácticas de manejo acuícola realizadas por los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo durante el año 2024. Te pedimos que leas cada enunciado con atención y marques con una “X” la opción que mejor refleje tu opinión.

Objetivo de la encuesta: Recolectar información sobre la percepción de los participantes respecto a las prácticas de manejo acuícola empleadas por los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo durante el año 2024.

Consentimiento informado: Tu participación en esta investigación es muy valiosa para nosotros. Por favor, responde cada afirmación seleccionando la opción que represente con mayor precisión tu punto de vista. La información recopilada será tratada de manera confidencial y se utilizará únicamente con fines de investigación.

N	CS	AV	CS	S
Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

PREGUNTAS ESPECÍFICAS

DIMENSIÓN: ALIMENTACIÓN						
PREG 01	¿Utiliza alimentos balanceados para la alimentación de los peces?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 02	¿Controla la cantidad de alimento suministrado en cada alimentación?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 03	¿Monitorea el consumo de alimento por los peces para evitar desperdicios?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

DIMENSIÓN: MANEJO DEL AGUA						
PREG 04	¿Realiza recambios periódicos del agua en los estanques?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 05	¿Controla parámetros como la temperatura, el pH y el oxígeno disuelto en el agua?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 06	¿Evita prácticas que puedan contaminar las fuentes de agua utilizadas?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

DIMENSIÓN: CONTROL SANITARIO						
PREG 07	¿Identifica y trata oportunamente las enfermedades en los peces?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 08	¿Usa medicamentos o tratamientos preventivos contra enfermedades?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 09	¿Implementa prácticas de bioseguridad para prevenir brotes de enfermedades?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

DIMENSIÓN: SELECCIÓN DE ESPECIES						
PREG 10	¿Escoge especies que se adapten bien a las condiciones climáticas de la zona?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 11	¿Utiliza alevines de alta calidad genética en sus cultivos?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 12	¿Diversifica las especies acuícolas que cultiva?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

DIMENSIÓN: MANEJO DE INFRAESTRUCTURA						
PREG 13	¿Realiza mantenimiento regular de estanques, jaulas y equipos?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 14	¿Optimiza el diseño de infraestructura para mejorar la producción?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 15	¿Emplea tecnologías modernas en el manejo acuícola?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD DE LOS PISCICULTORES

Estimado(a) participante: A continuación, encontrarás una serie de afirmaciones relacionadas con tu percepción acerca de la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo durante el año 2024. Te pedimos que leas cada enunciado con atención y marques con una “X” la opción que mejor refleje tu opinión.

Objetivo de la encuesta: Recolectar información sobre la percepción de los participantes respecto a la productividad de los piscicultores en la provincia de Coronel Portillo durante el año 2024.

Consentimiento informado: Tu participación en esta investigación es muy valiosa para nosotros. Por favor, responde cada afirmación seleccionando la opción que represente con mayor precisión tu punto de vista. La información recopilada será tratada de manera confidencial y se utilizará únicamente con fines de investigación.

N	CS	AV	CS	S
Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

PREGUNTAS ESPECÍFICAS

DIMENSIÓN: RENDIMIENTO						
PREG 01	¿Logra alcanzar una producción significativa por unidad de área o estanque?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 02	¿Reduce el tiempo promedio para que los peces alcancen talla comercial?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 03	¿Ha incrementado la cantidad de peces producidos en los últimos años?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

DIMENSIÓN: CALIDAD DEL PRODUCTO						
PREG 04	¿Asegura una alta tasa de supervivencia de los peces durante el cultivo?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 05	¿Garantiza una buena calidad física y organoléptica de los peces producidos?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 06	¿Cumple con los estándares de calidad requeridos por los mercados?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

DIMENSIÓN: RENTABILIDAD						
PREG 07	¿Reduce los costos de producción a través de sus prácticas de manejo?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 08	¿Obtiene ingresos suficientes para cubrir los costos y generar ganancias?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 09	¿Diversifica sus fuentes de ingresos mediante actividades acuícolas complementarias?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

DIMENSIÓN: SOSTENIBILIDAD						
PREG 10	¿Utiliza los recursos naturales de manera responsable durante el cultivo?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 11	¿Minimiza el impacto ambiental de sus actividades acuícolas?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 12	¿Implementa prácticas sostenibles en el manejo de los estanques?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

DIMENSIÓN: COMPETITIVIDAD						
PREG 13	¿Accede a mercados competitivos con su producción?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 14	¿Incorpora innovaciones en los procesos productivos?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**
PREG 15	¿Participa en programas de certificación de calidad para sus productos?	**N**	**CS**	**AV**	**CS**	**S**

Anexo 3: Base de datos

M	Prácticas de manejo acuícola															Productividad de los piscicultores														
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15
M 1	4	3	3	3	4	4	1	4	3	1	3	2	4	4	3	4	3	3	3	1	4	2	4	3	2	3	2	3	4	4
M 2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2
M 3	2	2	4	4	3	5	5	3	5	3	1	3	1	2	3	5	5	2	5	3	3	5	2	1	5	5	5	3	5	2
M 4	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2
M 5	3	2	1	1	1	3	3	2	1	1	3	3	1	2	2	1	3	2	2	1	3	1	2	1	1	2	2	2	3	1
M 6	4	2	1	2	1	3	3	2	3	4	3	1	2	1	4	1	2	4	3	2	3	2	2	2	2	4	3	2	2	3
M 7	2	2	4	2	3	4	4	2	4	2	2	4	3	4	4	4	4	4	3	2	4	2	2	2	4	3	2	2	2	3
M 8	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3
M 9	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3
M 10	3	4	2	2	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	2	2	2	2	3	2	3	4	4	4
M 11	2	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
M 12	5	4	3	1	5	3	5	2	5	4	2	5	4	5	4	1	3	4	5	1	4	4	2	5	4	2	3	1	1	1
M 13	3	2	3	4	4	4	1	1	4	1	4	1	2	2	3	3	4	4	4	4	1	2	2	2	1	3	3	2	2	2
M 14	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	2	4	3	4	4	4	3	2	4	2	4	4	4	3	2	2	4	3	3	4
M 15	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3
M 16	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3
M 17	3	1	1	3	2	1	1	1	4	1	1	3	1	2	3	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	4	3	3	2	1
M 18	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2
M 19	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4
M 20	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4
M 21	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2
M 22	5	4	4	5	3	2	1	3	4	2	3	1	4	4	3	3	2	2	3	5	1	5	4	5	2	4	2	2	5	5
M 23	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3
M 24	3	2	3	4	4	3	4	3	4	2	2	2	3	4	4	4	3	3	2	3	4	2	4	3	4	4	3	3	3	3
M 25	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4
M 26	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4
M 27	3	3	4	3	1	4	1	1	3	1	4	2	1	3	3	2	2	2	1	3	4	2	2	2	2	3	1	4	4	4

M 28	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3
M 29	3	4	3	2	4	3	2	2	1	2	1	1	4	4	1	4	3	4	2	1	3	5	4	2	5	1	3	4	3	4
M 30	2	2	2	2	2	3	3	1	2	4	4	4	4	3	4	4	4	1	4	3	4	3	1	1	1	4	3	2	2	1
M 31	2	2	4	2	3	2	4	4	2	3	3	3	2	4	4	2	2	4	2	3	3	3	3	4	2	3	2	2	2	2
M 32	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
M 33	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
M 34	3	1	2	3	2	3	2	4	4	3	3	4	2	2	2	1	1	1	4	2	1	4	2	3	1	4	4	4	4	4
M 35	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2
M 36	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2
M 37	1	2	1	1	1	3	2	2	2	3	2	3	2	3	3	4	5	2	5	2	2	4	2	5	1	3	4	5	5	2
M 38	4	3	4	4	4	3	2	2	2	4	4	1	4	4	4	3	3	2	2	1	2	2	1	3	2	4	2	1	2	4
M 39	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	2	3	3	2	2	4	2	3	3	4	2	2	2	2	2
M 40	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4
M 41	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3
M 42	3	2	4	3	4	2	4	3	4	4	5	2	3	4	4	4	4	2	5	5	2	3	4	3	5	3	4	5	4	2
M 43	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3
M 44	5	5	3	5	3	3	5	5	3	3	5	5	4	5	4	4	3	5	3	5	4	5	5	3	4	4	3	5	5	5
M 45	2	3	2	4	3	4	3	4	2	1	2	4	3	3	4	3	3	4	1	1	1	3	1	2	2	4	4	1	4	1
M 46	5	5	3	5	5	4	3	4	3	3	4	3	4	3	5	4	5	4	5	5	3	4	4	4	3	3	5	5	3	3
M 47	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3
M 48	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2
M 49	2	4	4	4	4	4	1	1	1	2	2	4	3	4	4	3	1	4	4	4	3	4	3	2	4	2	2	4	4	4
M 50	2	4	2	4	3	4	3	2	3	3	2	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	2	2	4	3	2	3
M 51	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4
M 52	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4
M 53	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3
M 54	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
M 55	1	1	3	3	1	2	5	2	3	5	5	3	2	2	3	5	4	4	1	3	5	5	2	4	4	3	4	3	5	4
M 56	3	1	1	4	3	2	2	1	4	3	3	2	3	4	4	3	4	4	4	3	3	2	4	2	2	1	1	2	4	3
M 57	4	3	4	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	3	3	2	4	3	4	2	4	4	3	4	4
M 58	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4
M 59	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4
M 60	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4

M 61	4	3	2	4	3	4	3	4	4	3	4	2	3	4	3	3	3	4	3	3	2	2	4	4	4	4	3	2	2	4
M 62	2	1	1	1	1	3	3	2	4	2	3	1	2	5	2	2	4	5	1	3	3	2	5	5	2	2	3	1	1	4
M 63	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3
M 64	2	3	2	3	1	1	1	1	1	3	2	1	3	3	2	2	2	1	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3
M 65	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4
M 66	4	3	3	4	4	4	3	4	2	2	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	4	2	3	4	3	2	3	2
M 67	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3
M 68	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4
M 69	2	1	5	3	5	4	2	2	5	5	5	2	5	5	4	5	3	5	1	3	2	5	4	2	3	3	5	4	1	1
M 70	4	3	3	3	4	4	1	2	1	4	3	2	2	2	2	2	3	3	2	1	1	4	4	2	4	3	3	3	2	4
M 71	2	2	2	2	3	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	4	3	4	3	4	4	3	4	4
M 72	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3
M 73	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4
M 74	1	3	1	2	4	1	3	3	2	3	1	1	2	4	1	4	4	4	4	1	1	4	3	2	4	4	4	4	2	1
M 75	3	1	3	3	3	1	3	2	1	1	3	2	3	1	4	1	1	1	1	2	2	4	2	2	4	4	4	1	1	3
M 76	1	5	3	4	4	3	1	5	5	4	5	5	4	3	3	1	2	2	3	2	4	5	3	5	3	5	5	2	4	4

Anexo 4: Confiabilidad de los instrumentos

Instrumento basado en las prácticas de manejo acuícola

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.867	15

P	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P01	42.93	67.209	0.458	0.862
P02	42.99	65.773	0.520	0.859
P03	42.99	64.946	0.592	0.855
P04	42.83	66.917	0.491	0.860
P05	42.88	65.759	0.539	0.858
P06	42.87	66.996	0.497	0.860
P07	42.97	67.573	0.388	0.866
P08	43.07	64.569	0.584	0.855
P09	42.84	66.401	0.463	0.862
P10	42.96	66.305	0.485	0.860
P11	42.78	66.736	0.474	0.861
P12	42.92	66.260	0.469	0.861
P13	42.87	64.196	0.685	0.851
P14	42.70	67.547	0.464	0.861
P15	42.67	66.464	0.594	0.856

Instrumento basado en la productividad de los piscicultores

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.819	15

P	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
P01	43.11	50.895	0.547	0.801
P02	43.20	54.481	0.351	0.814
P03	43.13	54.356	0.303	0.817
P04	43.14	52.765	0.394	0.812
P05	43.41	51.418	0.502	0.804
P06	43.29	54.102	0.324	0.816
P07	43.04	51.372	0.515	0.803
P08	43.25	51.923	0.510	0.804
P09	43.18	53.246	0.382	0.812
P10	43.22	51.803	0.467	0.806
P11	43.04	56.598	0.195	0.822
P12	43.07	53.636	0.415	0.810
P13	43.28	50.043	0.607	0.796
P14	43.13	50.249	0.557	0.800
P15	43.20	52.427	0.408	0.811