



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Caracterización de la acuicultura en la región San Martín de los últimos cinco 5 años

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Jhorby Miranda Cotrina

<https://orcid.org/0000-0002-9345-6108>

Asesor:

Ing. M.Sc. Felipe Baltazar Gutiérrez Arce

<https://orcid.org/0000-0002-8547-6897>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Caracterización de la acuicultura en la región San Martín de los últimos cinco 5 años

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Jhorby Miranda Cotrina

Sustentado y aprobado el 21 de abril del 2023, por los jurados:

Presidente de Jurado
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva

Secretaria de Jurado
Ing. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez

Vocal de Jurado
Ing. M.Sc. Pedro Cunya Flores

Asesor
Ing. M.Sc. Felipe Baltazar Gutiérrez
Arce

Tarapoto, Perú

2023

Declaratoria de autenticidad

Jhorby Miranda Cotrina, con DNI N° 47914173, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: Caracterización de la acuicultura en la región San Martín de los últimos cinco 5 años.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 21 de abril del 2023



A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jhorby Miranda Cotrina', written over a horizontal line.

Jhorby Miranda Cotrina
D.N.I. 47914173

Ficha de identificación

<p>Título del proyecto Caracterización de la acuicultura en la región San Martín de los últimos cinco 5 años.</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Pecuarias. Línea de investigación: Gestión Integral y Sostenible de los Recursos Naturales. Sublínea de investigación: Zootecnia y Producción Agropecuaria. Grupo de investigación: Gestores Integrales de la Sostenibilidad de los Recursos Naturales, (Resolución de Consejo de Facultad N°103-2022-UNSM/FCA/CF) Tipo de investigación: Descriptiva <input checked="" type="checkbox"/> Básica <input type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
<p>Autor: Jhorby Miranda Cotrina</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0002-9345-6108</p>
<p>Asesor: Ing. M. Sc. Felipe Baltazar Gutiérrez Arce</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0002-8547-6897</p>

Dedicatoria

A Dios Todopoderoso:

Por la oportunidad de vivir y por haberme dado una familia maravillosa. Ellos han sido mi guía, mi fortaleza; su fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

A mis padres:

Con mucho cariño a mi madre, Esther Cotrina Diaz y a mi padre, Segundo Alejandro Miranda Rojas, por su amor incondicional, por creer en mí, por sus sacrificios y por inculcarme valores, principios, perseverancia y empeño para ser la persona que soy.

A mis hermanos Nilda, Eldon, Franklin, William, por su cariño, apoyo incondicional, consejos y palabras de aliento durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento.

Agradecimientos

A **Dios**, por su bendición llena siempre mi vida y a toda mi familia por estar siempre presentes.

A mi asesor Ing. **M.Sc. Felipe Baltazar Gutiérrez Arce**, quien con su sabiduría ha sido fundamental para que pueda llevar a cabo una investigación de calidad.

Mi gratitud se extiende a mis maestros de la Universidad Nacional De San Martín, en particular a la Facultad de Ciencias Agrarias; la Escuela profesional de Agronomía. Han sido fundamentales al compartir sus conocimientos durante mi educación profesional y agradezco a cada uno de los docentes que contribuyeron con sus lecciones.

Mi agradecimiento a mis miembros del jurado: Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva; Ing. M.Sc. Zulema Rojas Vásquez y Ing. M.Sc. Pedro Cunya Flores, por sus valiosas propuestas de mejora y correcciones para el informe final de mi tesis.

Índice general

Declaratoria de autenticidad	¡Error! Marcador no definido.
Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.1. Antecedentes de la investigación.....	17
2.2. Fundamentos teóricos	20
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
3.1. Ámbito de la investigación	31
3.1.1. Ubicación política	31
3.1.2. Ubicación geográfica	31
3.1.3. Condiciones climáticas	31
3.1.4. Periodo de ejecución	31
3.1.5. Autorizaciones y permisos.....	32
3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	32
3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales	32
3.2. Sistema de variables	32
3.2.1. Variable de estudio.....	32
3.3. Procedimiento de la investigación.....	32
3.3.1. Objetivo específico 1	33
3.3.2. Objetivo específico 2.....	33
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION	34

4.1. Resultados del objetivo específico 1	34
4.2. Resultados del objetivo específico 2	39
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS	53

Índice de tablas

Tabla 1 Descripción de variables por objetivo específico.....	32
Tabla 2 Caracterización de la producción acuícola en la región San Martín – 2018 ...	34
Tabla 3 Caracteriza la producción acuícola en la región San Martín – 2019.....	34
Tabla 4 Caracteriza la producción acuícola en la región San Martín – 2020.....	35
Tabla 5 Caracteriza la producción acuícola en la región San Martín – 2021.....	35
Tabla 6 Caracteriza la producción acuícola en la región San Martín – 2022.....	35
Tabla 7 Impacto de la producción acuícola en la región San Martín	37
Tabla 8 Análisis económico Costo/beneficio de la producción acuícola por hectárea de espejo de agua de las principales especies acuícolas en la región San Martín	40
Tabla 9 Indicadores de producción acuícola por especie acuícola producidas en la región San Martín	41
Tabla 10 Costo de producción de las principales especies acuícolas en San Martín..	57

Índice de figuras

Figura 1 Encuesta sobre las características de la acuicultura en la región San Martín (1).....	53
Figura 2 Encuesta sobre las características de la acuicultura en la región San Martín (2).....	54
Figura 3 Encuesta sobre las características de la acuicultura en la región San Martín (3).....	55
Figura 4 Encuesta sobre las características de la acuicultura en la región San Martín (4).....	56
Figura 5 Estadística de la producción de las principales especies de peces criadas en la región San Martín	58
Figura 6 Evolución de la producción de Tilapia en los últimos 5 años en la región San Martín.....	58
Figura 7 Evolución de la producción de Paco en los últimos 5 años en la región San Martín.....	59
Figura 8 Evolución de la producción de Gamitana en los últimos 5 años en la región San Martín.....	59
Figura 9 Producción de Tilapia a nivel departamento	60
Figura 10 Manejo de peces nativas en la región San Martín.....	61

RESUMEN

La presente investigación es del nivel descriptivo, se basó en la recopilación de información de las características y costos de producción de la acuicultura de las fuentes bibliográficas, entre ellas algunas investigaciones, artículos y experiencias que se desarrollaron ante el problema de la producción acuícola que genera en la región de San Martín, para poder tener información y sistematizar las implicancias que ocasionan desarrollar la productividad de la acuicultura, siendo este problema muy significativo en el distrito de Tarapoto de la región de San Martín, se planteó los siguientes objetivos: analizar las características y el costo de producción acuícola que genera en la región de San Martín en los últimos 5 años, llegando a las siguientes conclusiones; la producción de la piscicultura en nuestra región beneficia en el mejoramiento del pH de los suelos ácidos que abundan en nuestra región con el único fin de poder obtener suelos hábiles para la producción agrícola; como también tiene un impacto económico al generar una rentabilidad que mejorara la calidad de vida del piscicultor; asimismo el agua utilizada en esta actividad se puede adaptar a otros cultivos como el arroz que sirve como abonamiento y controlador de plagas. Todo esto beneficia a su economía ya que no utilizara fertilizantes químicos como tampoco utilizara insecticidas, evitando la contaminación del medio ambiente, puesto que todos los estudios analizados muestran mejoramiento en los aspectos de economía, suelo, planta y al medio ambiente, siendo una preocupación no solo para los productores sino para los consumidores de los animales acuáticos, por ello varios investigadores han sumado esfuerzos para fomentar y desarrollar el cultivo de la acuicultura para mejorar el comercio y el consumo de este producto.

Palabras claves: Sostenibilidad, caracterización, AREL, acuicultura, control de calidad, crecimiento económico.

ABSTRACT

This is a descriptive research, based on the collection of information on the characteristics and production costs of aquaculture from bibliographic sources, Among them, some research, articles and experiences that were developed to address the problem of aquaculture production that generates in the region of San Martin, in order to have information and systematize the implications of the development of aquaculture productivity. Since this problem is very significant in the Tarapoto district of the San Martin region, the following objectives were proposed: to analyze the characteristics and the cost of aquaculture production generated in the San Martin region over the last 5 years. The following conclusions were reached: the production of fish farming in the region benefits the improvement of the pH of the acid soils that abound in our region with the sole purpose of obtaining soils suitable for agricultural production; it also has an economic impact by generating a profitability that will improve the quality of life of the fish farmer; in addition, the water used in this activity can be adapted to other crops such as rice, which serves as fertilizer and pest control. All the above benefits the economy since it does not use chemical fertilizers or insecticides, avoiding environmental pollution, given that all the studies analyzed show improvement in the aspects of economy, soil, plant and environment, being a concern not only for the producers but also for the consumers of aquatic animal. This is why several researchers have joined efforts to promote and develop aquaculture cultivation to improve the trade and consumption of this product.

Key words: Sustainability, characterization, AREL, aquaculture, quality control, economic growth.



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

En los periodos anteriores de la acuicultura viene teniendo avances significativos en su práctica y contribución en la económica de los productores, tal como indica la FAO (2021), el desarrollo de la población trae consigo una mayor demanda de este alimento indicando también que la producción mundial en el 2018 fue de 179 millones de toneladas con una venta estimada de 250 000 millones de USD, en el Perú durante el año 2015 se llegó a cosechar 90 996 t/m representando el 41% de la cosecha de ese año, esta actividad viene ascendiendo aun 13% en su producción y dentro de las especies cosechadas fueron: langostino, tilapia, trucha y conchas de abanico significando el 95% de la producción en su totalidad.

En el Perú, la acuicultura es una actividad de creciente importancia económica y social. Según el Ministerio de la Producción (2021), la producción acuícola en el país alcanzó las 90,000 toneladas en el año 2020, lo que representa un aumento del 7% en comparación con el año anterior. Los principales productos acuícolas en el país son la trucha, el camarón y la tilapia.

Se indica que en el 2019 la cosecha acuícola peruana fue de 161279.12 t, donde los principales actores para esta actividad fueron aquellos agricultores y comunidades que incursionaron en esta actividad, en el departamento de Ucayali principalmente en la provincia de padre Abad se encuentran casi el 95% de centros acuícolas con el tipo AREL de micro y pequeñas empresas el programa comer pescado en el años 2016 determino el consumo per capital de 51.6 y 42.1 kg/año en loreto y Ucayali siendo esta las dos regiones con un alto consumo.

En la selva peruana la acuicultura viene contribuyendo en la alimentación por ser fuente alimenticio rico en proteínas como también viene siendo un ingreso económico y a la vez con la contribución el ecosistema preservando peces de los ríos que se encuentran en peligro de extinción, como bien se sabe la selva en el Perú está dividido en: Ucayali, Loreto, Madre de Dios de las cuales indican un PBI 4,05% durante los años 2007 y 2016 mientras en la región de San Martín un 5.6%.

En la región de San Martín, en Perú, la acuicultura es una actividad económica en desarrollo. Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria, la producción acuícola en la región en el año 2018 alcanzó las 107 toneladas, principalmente de tilapia y pacú. Además, se identificaron limitantes como

la falta de capacitación técnica y financiamiento para el desarrollo de la actividad (Castañeda y Núñez, 2019).

Balta-Guerrero et al. (2015), afirma que la acuicultura es una actividad diversa que abarca una amplia variedad de especies, sistemas de producción y prácticas de gestión. Por lo tanto, se requiere una caracterización detallada de cada operación acuícola para comprender mejor sus impactos ambientales, sociales y económicos. Solo entonces se pueden desarrollar políticas y regulaciones adecuadas que fomenten el desarrollo sostenible de la acuicultura y aseguren la protección del medio ambiente

Para una caracterización completa y precisa de la acuicultura es necesario tener en cuenta los aspectos ambientales, sociales y de sostenibilidad a largo plazo, así como su potencial para mejorar la nutrición local.

Frente a los descritos, no preguntamos ¿Cómo se viene desarrollando la acuicultura en la región San Martín durante los últimos 5 años? Se considera que al desarrollar la investigación acerca del manejo de la acuicultura en San Martín, habrá un efecto significativo en contribuir con los aprendizajes contribuyendo los conocimientos para las y futuras generaciones que se dediquen a esta actividad, por ello, se planteó como objetivo principal: Describir las características de la acuicultura en la región San Martín de los últimos 5 años. Objetivos específicos:

- a. Caracterizar la producción acuícola en la región San Martín de los últimos 5 años.
- b. Realizar un análisis económico Costo/Beneficio de las principales especies acuícolas producidas en la región San Martín.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Montesinos (2018), explica en los estudios que en las crianzas de trucha en el Perú específicamente en los centros de cultivo del lago Titicaca donde se utilizaron encuestas dirigidas a 90 productores evidenciando la participación de 77,8% adultos del sexo masculino, se identificó un 73,8% de empresas que tenían poco tiempo en funcionamiento, en su mayoría traían alevinos que provenían de ovas importadas, no tenían un control de calidad de agua y las veces que lo realizaban eran cada 10 a 15 días haciendo labores de limpieza y desinfectando, contaban también con jaulas artesanales un 48.9% de los encuestados; dichos resultados indicaban que existía incidencia de mortandad los meses de diciembre enero y febrero que en su mayoría fueron por hongos y bacterias (36, 52%) también se identificaron el tipo de empresas, la influencia económica y la tecnología dando evidencia que no cuentan con el buen asesoramiento y tecnología adecuada para mejorar la productividad.

Ortiz (2021), tuvo como objetivo de estudio fue describir la dieta proporcionada y los procedimientos de alimentación utilizados en la cría de cachama negra (*Colossoma macropomum*), una especie común en las regiones cercanas a los ríos Amazonas y Orinoco debido a la creciente demanda de su carne. La metodología empleada fue una revisión bibliográfica y documental. Los resultados indican que la cachama puede consumir dietas alternativas en las que se sustituye la harina de pescado, lo que podría reducir los costos en la elaboración del alimento comercial. Se documentaron programas de alimentación para cachama en tres fases: inicial, de crecimiento y de engorde. Además, se descubrió que la eficiencia alimenticia y el desarrollo pueden sufrir cuando los niveles de oxígeno disuelto en el agua son bajos. En conclusión, el estudio proporciona información valiosa para mejorar los protocolos de alimentación y el desarrollo de los cultivos de cachama negra, lo que puede tener un impacto positivo en la industria acuícola.

Cieza (2022) el propósito de su investigación fue desarrollar un sistema de costos de adquisición para un negocio de acuicultura para determinar su rentabilidad. La falta de información clara y precisa sobre los costos de producción de la empresa dificultaba la toma de buenas decisiones. Para ello, se detalló el procedimiento de producción de la empresa, se analizaron los componentes de los costos y se calcularon los costos de los productos elaborados.

Además, se determinó una ganancia o pérdida correspondiente de la metodología utilizada fue un enfoque mixto que involucró un diseño transaccional no experimental, un nivel descriptivo y técnicas de entrevista y revisión de documentos. Los resultados obtenidos revelaron que el gasto total de producción alcanzó la suma de S/ 202,914. Después de cubrir los costos operativos, se generó un beneficio neto del 28.12%equivalente a 114,493 soles. En conclusión, el sistema de costos por órdenes diseñado permitió a la empresa acuícola obtener información precisa sobre su rentabilidad y tomar decisiones adecuadas para su desarrollo y subsistencia en el mercado.

Hoyos y Delgado (2022), refieren en su investigación sobre la piscicultura y sus beneficios para aumentar la rentabilidad en el departamento de San Martín, este trabajo tuvo como objetivo identificar el impacto de esta actividad con cálculos econométricos para fortalecerla en el período 2019-2020. De acuerdo a los resultados obtenidos existe una gran importancia entre sus tratamientos para una mejor evolución del rendimiento y crecimiento de la rentabilidad, siendo una analogía en las pruebas de Pearson de 0.853% y CE de 0.744%, en el San Martín fue la mejor evolución de la rentabilidad con 55.4 % registrado Con un factor de relación general de 0,744%, los cambios de unidad en la CE solo afectarían a 0,001 unidades.

Quesquén et al. (2022), mencionan la situación actual de la acuicultura en la selva peruana, para ello se utilizaron encuestas dirigidas a 88 acuicultores del departamento de Ucayali con el fin de determinar las características de esta actividad, los resultados adquiridos demostraron un mayor porcentaje llegando a 72% de los centros acuícolas sin embargo un 77,4% tienen una mínima producción de 3,5 t, las especies que cultivan en su totalidad son paco y gamitana los estanques en su mayoría son de tierra predominando CA con 1 a 2 estanques equivaliendo al 54,6% con una densidad de siembra un 1 pez/m² y usando 425 kg/ha de cal para mejorar el pH y la alcalinidad de los estanques, solo el 22% de estos productores llevan al cabo pruebas para analizar el agua una vez al mes, también brindan alimentos de manera natural debido al costo muy alto de los alimentos balanceados pero esta acción hace que los peces no se cosechen en el tiempo esperado si en dos meses más. En conclusión, la producción de peces en Ucayali se encuentra atomizada con un bajo nivel de tecnificación.

Ramírez (2022), en su investigación titulada "Caracterización e inclusión de subproductos de plataneras en piensos sostenibles para acuicultura", el propósito principal de esta investigación consiste en dar un valor agregado a los subproductos

de la producción de plátanos para utilizarlos como componentes de la alimentación de animales acuáticos.

A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que los subproductos derivados de la producción de plátano, como el pseudotallo de la planta y la flor de plátano, han demostrado ser candidatos prometedores para la industria de piensos acuícolas. Ambos contienen compuestos fenólicos bioactivos y su inclusión en las dietas de los peces puede mejorar la calidad de los ácidos grasos y reducir el contenido de lípidos en los filetes de tilapia y lubina, aunque con ciertas limitaciones en cuanto a las cantidades que se pueden agregar a la dieta. Además, la inclusión de BF en las dietas de tilapia mejora la respuesta celular y la supervivencia bajo estrés osmótico, y BP puede mejorar el estado de oxidación del hígado de la lubina.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Acuicultura

Como menciona la FAO (2021), donde explica que la acuicultura requiere formas de crianza es por eso que se menciona lo siguiente; la acuicultura como la actividad de cultivo de organismos de tipo acuáticos como son crustáceos, peces, plantas acuáticas y moluscos como cercas a las costas y como en el interior de estas, realizando el manejo con técnicas y nuevas tecnologías para obtener una mayor producción de crianza a fin de incrementar su productividad.

Cuando se habla sobre las técnicas y procedimientos para criar organismos acuáticos Castellanos (2018), hace la mención lo siguiente; que es el proceso a través del cual se hacen uso de una base de técnicas y procedimientos que facilitan mantener, reproducir y criar a diversos organismos acuáticos como, por ejemplo, moluscos, peces, incluyendo plantas acuáticas, los mismos que son sometidos a controles de calidad rigurosos lo cual permita la cosecha de productos con un elevado valor comercial.

La acuicultura según Ojeda (2015), define como el aprovechamiento de recursos hídricos para el abasto de todas las instalaciones pertenecientes a las etapas de crianza y engorde de especies animales de agua dulce y salada (p. 24), asimismo, según FAO (2018) la agricultura resulta ser una fuente principal de las plantas comestibles del medio acuático ya que de la producción del 2016 representa el 96%.

En la investigación realizada se da conocer la producción de especies que existen en el Perú, es por eso que Chu-Koo y Alcántara (2007), destaca que entre las especies nativas del Perú se encuentra la gamitana (*Colossoma macropomum*), que en el año 2016 representó el 78,71% de la producción piscícola en la Amazonía según los reportes de las direcciones regionales de producción. Otra especie con una representación significativa es el paco (*Piaractus brachypomus*), que posee un alto potencial tanto productivo como comercial gracias a la calidad de su carne. La producción de paco ha experimentado un aumento en los últimos años, pasando de 38 toneladas en 2006 a 825 toneladas en 2015.

Los estudios de Borja (2002), informa sobre los impactos y la sostenibilidad que causa la actividad acuícola, señalando que la acuicultura se viene incrementando de manera muy progresiva siendo en su mayoría las producciones realizadas en pozas herméticas; para que esta actividad sea más sostenible con el tiempo es necesario proponer protocolos que identifiquen las áreas adecuadas para la instalación de los

peces centrándonos también en el cuidado medioambiental, en conclusión para que la acuicultura se convierta en una actividad muy sostenible es de mucha importancia tener una planificación y la gestión adecuada para su producción.

Ambas especies tienen una dieta omnívora con preferencia por los alimentos de origen vegetal, que fueron utilizados con fines de piscicultura, donde fue mayormente por toda la región de Sudamérica, además de ser un producto demasiado demandante, también contiene un valor importante de proteína de 18% y 20%, aceites vegetales y minerales importantes causando un desarrollo rápido, además es fácil de adaptar en la gastronomía y es adaptable a otras especies en un solo estanque mejorando la producción (Ascón et al., 2013)

2.2.2. Creación de la mesa técnica de acuicultura en San Martín

El Banco Mundial (2017), hace mención que el Perú está adicionando el Plan Nacional de Desarrollo Acuícola (PNDA) donde tiene como propósito iniciar un mejoramiento en el desarrollo de la crianza de los peces y mejorar el financiamiento a todas las zonas enfocadas en este cultivo de acuicultura, y también a todas las empresas privadas tanto nacional como internacional para la obtención de un mayor rendimiento. Este proyecto se viene formando con el apoyo de la institución del Banco Mundial que dentro de su PNIPA. (Programa Nacional de Innovación en Pesca y Acuicultura).

Además, en el año 2017, Inclusive and Sustainable Industrial Development está planificando nuevos proyectos donde impone nuevas tecnologías para el mejoramiento de la acuicultura e imponer nuevas metas para el desarrollo socioeconómico del piscicultor.

2.2.3. Deficiencias en la mesa acuícola

Recientemente las deficiencias acuícolas han sido un tema de preocupación y debate social donde mencionan los obstáculos para un desarrollo sostenible en la acuicultura donde el investigador Quispe (2015), menciona los siguientes; marco regulatorio, donde dificulta el manejo de la producción acuícola y esto hace que no sea competitiva; procedimientos administrativos, donde los sistemas de las organizaciones no están actualizados y minimiza el desarrollo y el avance de la producción; residuos hidrobiológicos, donde estos son producidos por la producción acuícola donde generan contaminación al medio ambiente; requisitos para nuevos mercados, donde el piscicultor o una organización pública tiene dificultades en acceder a nuevos mercados y desconocimiento en las operaciones privadas que se realizan.

2.2.4. Planes regionales de acuicultura (PRA)

Carrasco (2019), explica los procesos que realiza los PRA que a su vez gestionan la aprobación y formulación de acuerdo a sus respectivas regiones; donde realizaran las actividades y estrategias para una mejor producción en todas las formas de crianza de la acuicultura. Todas estas actividades y estrategias son aprobados por los organismos regionales que a su vez tiene ordenanza del ministerio de la agricultura.

2.2.5. Tipos de acuicultura

De acuerdo con Mendoza (2022), nos indica que de acuerdo al nivel de producción y a la ley de la agricultura N°003-2016 aprueban el Reglamento General de Acuicultura, aprobada por el D. L. N°1195 existen tres tipos de categorías productiva.

2.2.5.1. Acuicultura de Recursos Limitados (AREL):

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Acuicultura (2016), menciona los procedimientos que están realizados en un nivel más amplio por cultivos y por personas naturales exclusiva o adicionalmente. Suficiente para cubrir una canasta básica familiar. Dirigido principalmente a empresas de autoconsumo y autónomos. De acuerdo a las investigaciones realizadas se conoce que al año la producción no supera los 3.5 toneladas brutas para obtener una rentabilidad sustentable.

2.2.5.2. Acuicultura de Micro y Pequeña Empresa (AMYPE):

Se desarrollan en consulta con unidades económicas de micro y pequeña escala donde se producen de forma extensiva, semi-intensiva e intensiva para la exportación local, regional y nacional por parte de los piscicultores y cuya producción no supera las 150 toneladas brutas. Producción, piscicultura ornamental, cualquiera que sea el volumen de su producción, así como en centros de investigación y acuicultura en funcionamiento en reservas naturales, que deberán cumplir las condiciones de esta categoría. (Reglamento de la Ley General de Acuicultura, 2016)

2.2.5.3. Acuicultura de Mediana y Gran Empresa (AMYGE):

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Acuicultura (2016), menciona que esta actividad lo desarrollan personas naturales o jurídicas donde producen de manera diferente de acuerdo lo que tienen a sus alcancen como se vienen desarrollando en formas de semi intensivo e intensivo, donde les permiten desarrollar un comercio de acuerdo a su producción y en caso de los semi intensivo su comercio es limitado.

2.2.6. En función a la densidad de manejo y carga, la acuicultura se clasifica en:

Intensivo

Este tipo de cultivos necesitan de un mayor cuidado y manejo, siendo cultivos que son manejados con bastante tecnología de manera intensiva, donde para la obtención de un elevado rendimiento se necesita de una elevada densidad de organismos sembrados por lo cual mejorara producción acuícola. Por lo general, son monocultivos donde se hace uso de alimentos de concentración costosa y especial (Mayer, 2004, p. 49).

(IIAP, 2020), menciona que es la primera modalidad implica la construcción de estanques diseñados de manera técnica, permitiendo un control efectivo de la entrada y salida de agua. Las cosechas y siembras suelen realizarse anualmente durante los períodos de altas aguas, cuando la pesca es escasa y el pescado alcanza buen precio. Este tipo de cultivo exige un control riguroso de la calidad hídrica, enfocándose principalmente en aspectos como el oxígeno disuelto, el pH, la alcalinidad, el dióxido de carbono libre, entre otros. La alimentación se basa en dietas altamente nutritivas, con un contenido proteico del 25%-30%, proporcionado de forma constante. La densidad de siembra varía según la especie y el nivel de producción esperado. Por ejemplo, en el caso de la gamitana, se pueden utilizar Densidad de 2 a 4 peces por metro cuadrado, con un alto recambio de agua y una dieta de alto valor nutritivo.

Semi-intensiva

Este proceso implica el uso de estanques de un tamaño típico de entre 4 y 15 hectáreas, en los cuales se bombea agua procedente de canales, estuarios o del mar (Sal, 2022). En esta modalidad de producción acuícola, se busca mejorar la alimentación natural de los organismos mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos y químicos. Asimismo, Mendoza et al. (2016) menciona que, se suele utilizar una mayor densidad poblacional en los estanques.

IIAP (2020), aduce que este método de acuicultura se distingue principalmente por la utilización o construcción de estanques que no requieren de sofisticación excesiva, tales como embalses ubicados en depresiones del terreno y que no necesitan un manejo intensivo de sus aguas. Un aspecto relevante es que el alimento proporcionado a los peces es complementario al alimento natural que se produce a través de procesos de fertilización. Los alimentos naturales introducidos por los humanos suelen ser productos locales, como la yuca, el maíz, residuos de comida, termitas, cascarilla de arroz, pijuayo o chonta dura, plátanos, entre otros.

Extensiva

Este tipo de acuicultura se enfoca en la explotación máxima de los recursos naturales en ambientes fluviales o marinos (Zárate, 2010, p. 29).

Esta forma de producción se centra en la reproducción controlada del stock mediante la construcción de estructuras y la liberación de huevos de vivero en el ambiente natural, limitando la intervención humana a esta función productiva (González, 2004, p. 36).

IIAP (2020), refiere que la piscicultura puede ser una actividad auxiliar a otras, como cuando se crea una represa para riego, turismo o producción de energía eléctrica, y se introducen peces para recreación o consumo. En este contexto, los peces dependen principalmente de los recursos alimenticios naturales disponibles en el agua. En estas circunstancias, la densidad de población de peces es baja, y las tareas se centran en la siembra y recolección de los mismos. Hay varios ejemplos de este tipo de prácticas en la Amazonía, como en el lago Sauce en Perú, donde se han introducido especies como el Paiche y la Tilapia. En Brasil, miles de alevines de especies como Gamitana, paco y boquichico son sembrados en grandes represas cada año. En estos entornos acuáticos, los residentes locales pueden pescar para su propio consumo, para la pesca deportiva, o incluso vender excedentes.

IIAP (2020), además menciona que esta modalidad de piscicultura puede llevarse a cabo tanto en cuerpos de agua naturales como artificiales. No obstante, antes de introducir una especie, es aconsejable evaluar el impacto potencial de su introducción en una región específica. Basándose en el conocimiento del cuerpo de agua que se desea poblar, se pueden tomar medidas como la eliminación de depredadores, la gestión de la vegetación acuática, la mejora de los taludes, la construcción de áreas de desove y protección, entre otros, para mejorar las condiciones del agua para el desarrollo de los peces.

2.2.7. En función al número de especies a criar, la acuicultura se clasifica en:

Monocultivo

Este tipo de producción se concentra en la cría de una única especie y se conoce por el nombre del grupo biológico al que pertenece. Por ejemplo, la cría de peces se denomina "piscicultura" (Ramos, 2013, p. 17).

Policultivo

En esta modalidad se crían simultáneamente dos o más especies de organismos acuáticos (Gobierno Regional de Lambayeque, 2018, p. 48).

Cultivo asociado

Esta forma de producción acuícola involucra la cría de peces junto con otros animales terrestres que no son de origen acuático (Gobierno Regional de Lambayeque, 2018, p. 48).

2.2.8. La acuicultura considerando los siguientes factores

Acuicultura marina o maricultura: estos son realizados dentro del mar o utilizando las aguas del mar cerca de las costas para la producción de organismos que se producen dentro del mar (Vela et al., 2013).

Acuicultura continental: nos referimos a la actividad de cultivo que se realiza en agua dulce, la acuicultura en ríos que se encuentran cerca de la costa.

Acuicultura en aguas salobres: Se le puede cultivar tanto en estanques de tierra, como en jaulas y corrales, donde los peces se alimentan de comida balanceadas o desperdicios que se encuentran en los estanques (Vela et al., 2013).

2.2.9. Clasificación de vida de las especies

Vela et al. (2013), nos mencionan la clasificación de las formas de crianza como la; del ciclo completo o integral: esto se realiza desde la inseminación hasta la cosecha del producto de las especies a utilizar; y del ciclo incompleto o parcial: donde hace referencia a los números de especies con cuales se trabajará y al tipo de cultivo realizado para la producción y por lo cual no se trabajará desde todo el proceso fisiológico del organismo a producir (Vela et al, 2013).

2.2.10. Clasificación número de especies

Monocultivo: hace referencia a la crianza de una sola especie de organismo para la producción (Vela et al., 2013).

Policultivo: Hace referencia a la crianza de dos o más especies, que son criados en un mismo estanque de agua hasta su producción final (Vela et al., 2013).

Cultivo asociado: Hace referencia a la crianza de organismos donde son de diferentes especies ya sean de agua dulce o de agua salada (Vela et al., 2013).

2.2.8. La teoría de la producción

La rentabilidad es el manifiesto de la ganancia que se tiene en la producción de cualquier cultivo por el cual indica que genera un aumento en la económica del piscicultor, igualmente menciona el analista Hoyos y Delgado (2022), donde explica;

La introducción del manejo de la crianza en piscicultura y como genera sus beneficios siguientes, es una de las áreas del análisis económico que ha recibido una atención considerable y ha generado resultados destacados. Actualmente, es el campo de la economía con mayor cantidad de evidencia empírica, y ha logrado dotar al análisis microeconómico de un contenido práctico y operativo que es difícil de igualar por las decisiones del consumidor. Además, ha contribuido a la teoría de la formación de precios al abordar un vacío en la estructura de mercado que hasta hace poco tiempo no había sido tratado (p. 47).

Nivel de producción

De acuerdo a los estudios de Vela et al. (2013), menciona tipos de aprovechamiento que obtiene con la acuicultura; como la acuicultura comercial: Es todo aquel que se dedica a la producción de cualquier tipo de crianza en la acuicultura con el único fin de generar ventas y por ende generar ingresos económicos ya sea local, regional o nacional. Además, se clasifican de la siguiente manera; de mayor escala: esto solo sucede cuando se realiza producción mayor de 45 toneladas al año; de menor escala: donde consiste en producir a partir de 3 toneladas hasta llegar o superar los 5^o toneladas. La acuicultura de subsistencia: donde la producción de la piscicultura no genera más de 2 TM al año y normalmente es para el autoconsumo y ventas a nivel local (Atencio et al., 2015).

Sistemas productivos

Según los estudios del sistema productivo de la piscicultura el gobierno general de San Martín 2014 -2023 hace referencia los tipos, según Carrasco (2019), menciona que;

En el año 2005, la DIREPRO San Martín incorporó en su región una cepa mejorada proveniente de Costa Rica. A partir de entonces, se ha promovido y expandido la acuicultura continental en el departamento de San Martín, enfocándose principalmente en esta especie debido a su excelente rendimiento. Esta especie se caracteriza por su rápido crecimiento, facilidad de manejo, hábitos alimenticios naturales y aceptación de alimento balanceado extruido en su dieta (p. 32).

2.2.11. Enfermedades parasitarias

De acuerdo con IICA (2011), menciona algunas de las enfermedades que existe en la especie de tilapia y que existe en nuestra zona de San Martín, por lo tanto, menciona la especie de la tilapia que manifiestan diversas enfermedades relacionadas en su desarrollo fisiológico por diversas causas como las bacterias de *Aeromonas*, *Plesiomonas*, *Pseudomonas*, etc., también existen parásitos que pueden provocar síntomas como pérdida de apetito en los peces. Por ejemplo, hay parásitos que invaden los músculos de los peces, *Gnathostoma*.

2.2.12. Factores físicos y químicos del agua

Oxígeno disuelto.

De acuerdo Ministerio de Agricultura y Ganadería (2001), menciona los parámetros más importantes en el proceso reproductivo y normalmente se presenta en concentraciones de 5 mg/l, aunque los valores deseables están por encima de las 6 ppm. Asimismo, la especie denominada tilapia tiene como beneficio de minimizar el consumo de oxígeno se incrementa en condiciones de baja concentración en el medio, es decir, por debajo de 3 mg/l donde la especie cultivada ralentiza su desarrollo fisiológico del pez.

Temperatura

De acuerdo a los estudios realizados la T° mínima es mortal para la especie de la tilapia del Nilo donde las temperaturas que dificultan su desarrollo son por debajo de los 11°C y 12°C, y para una buena producción se necesita de T° constante de 25 y 30°C. además existe una T° máxima que soporta la especie de tilapia que oscila por los 40°C (Hurtado, 2005).

Potencial de hidrogeno

Para un óptimo valor de encimas y de pH el autor Ministerio de Agricultura y Ganadería (2001), menciona que;

El rango de pH óptimo para los peces está entre 6.5 y 8.5, siendo 7.5 el valor más adecuado. En aguas cálidas, la fotosíntesis suele elevar este valor a entre 9 y 10, disminuyendo por la noche al aumentar el dióxido de carbono (CO₂). Desviaciones significativas por encima o por debajo de estos valores ideales pueden resultar en aletargamiento, detención de la reproducción y reducción del crecimiento. Se considera que los valores de pH extremos, inferiores a 4 o superiores a 11, son letales, pudiendo causar la muerte en un plazo de 2 a 6 horas después de exceder estos

límites. Los valores letales más extremos corresponden a un pH ácido de 2 a 3 y un pH alcalino de 11 o más (p. 63).

Dióxido De Carbono (CO₂)

Cuando hablamos del CO₂ nos referimos a que es un elemento mínimo que existe en la atmosfera y que tiene un índice de solubilidad en agua alta. El proceso de la respiración es el parte fisiológico más rápido que la fotosíntesis y el dióxido de carbono que se acumula. Las pozas de agua en la piscicultura el dióxido de carbono, el nivel óptimo de oxígeno en el agua se sitúa en un rango que fluctúa entre 1.8 mg/l y 2.0 mg/l. (Burr y Gatlin, 2005).

2.2.13. Impacto de los recursos naturales en las economías

De acuerdo con las investigaciones realizados por Tello (2014), nos menciona algunos aspectos que benefician y perjudican en las economías de sus países:

Positivos

De acuerdo con Tello (2014), menciona que;

Las relaciones que tomaron hacia adelante (cuando los productos del sector primario se utilizan los insumos básicos, como alimentos y energía, afecta a la economía en general y puede generar un efecto de retroalimentación hacia atrás debido a la demanda excesiva de productos y bienes de capital. Elevación por parte de los consumidores del producto final, donde es ofrecido por personal empleado en centros de explotación y producción de recursos naturales. Las relaciones institucionales surgen de los ingresos de los sectores intensivos en recursos naturales, que impactan en el crecimiento de los sectores no relacionados con recursos naturales y, por ende, en el desarrollo de las regiones donde se ubican estos recursos naturales. (p. 43).

Negativos

El mismo autor Tello (2014), detalla los aspectos negativos que trae en la economía, los sectores clave son dominados por capital extranjero o empresas multinacionales, la falta de conexiones productivas significativas en términos de demanda o impuestos limita el desarrollo de una clase empresarial local. La explotación de recursos naturales no renovables contribuye al agotamiento de estos recursos. El progreso en ciudades y regiones dependientes de estos recursos se ve obstaculizado, ya que la diversificación productiva y exportadora se ve dificultada por los potenciales costos elevados en estas áreas. Concluyendo de acuerdo a las investigaciones realizadas de

acuerdo a los RRNN indican que no es rentable la producción en dichas instituciones (p. 26).

Acuicultura

Lujan y Caruajulca (2020) menciona que la acuicultura es una práctica que se espera tenga una creciente importancia en la alimentación humana en el futuro, ya que se pronostica que será una de las principales fuentes de proteína de origen animal para el año 2050, cuando se estima que la población mundial superará los 9 mil millones de personas.

Conservación

Muñoz (2018), menciona que, la gestión de la biosfera consiste en utilizarla de manera que el mayor beneficio sostenible para las generaciones presentes proviene de preservar su potencial para satisfacer las necesidades y deseos de las generaciones futuras.

Biodiversidad

Bravo (2014), se refiere a la variabilidad biológica, que se refiere a las diferentes formas en que se manifiesta la vida en la Tierra.

Dorado (2010), se refiere a la amplia gama de seres vivos, incluyendo plantas, animales y microorganismos, y su diversidad genética que les permite mantenerse y prosperar en el mundo natural.

Gestión ambiental

MINAM (2021), explica que se trata de una labor ininterrumpida y permanente que persigue administrar los recursos, intereses y perspectivas relacionados con la Política Nacional Ambiental, con la meta de optimizar el bienestar de la población, el progreso económico, la mejora del medio ambiente en áreas urbanas y rurales, y la preservación del patrimonio natural de la nación.

Delgado (2018), hace referencia a un conjunto de medidas que orientan a una entidad a mantener una dinámica eficaz y cumplir con sus objetivos, adaptándose a las presiones reglamentarias, sociales, financieras y competitivas, así como a los riesgos ambientales que puedan surgir.

Producción

Quiroa (2019), menciona que se puede entender la producción como el conjunto de acciones que involucran la utilización de recursos y materias primas con el fin de fabricar bienes y servicios que respondan a necesidades específicas.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito de la investigación

3.1.1. Ubicación política

San Martín es un departamento del Perú situado en la parte norte del país, con capital en la ciudad de Moyobamba, la ciudad más poblada es Tarapoto, con una superficie total de 51 288.07 km² y una población de 851 883 habitantes, está integrado por las siguientes diez provincias.

La región San Martín limita con:

Norte: Departamento de Loreto.

Este: Departamento de Loreto.

Sur: Departamentos de Ucayali y Huánuco.

Oeste: Departamento de Amazonas y La Libertad.

3.1.2. Ubicación geográfica

Latitud sur : 06° 17' 56.1"

Longitud oeste : 77°5.8851'

Altitud máxima : 4500 m.s.n.m (Agua blanca - Shunte)

Altitud mínima : 190 m.s.n.m (Pelejo - Porvenir)

3.1.3. Condiciones climáticas

Ecosistema : Bosque cálido y húmedo

Precipitación : 1157 mm. / Año.

Temperatura : Max = 27° C, Min = 23°C Prom =25°C

Altitud : Mínima 190 m.s.n.m. y máxima 4500 m.s.n.m.

Humedad relativa : 82%.

3.1.4. Periodo de ejecución

El presente trabajo de investigación se ejecutó entre enero y marzo del 2023.

3.1.5. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se contó con ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La Investigación presente no generó impactos negativos al medio ambiente.

3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación presentada respetó los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variable de estudio

- Producción acuícola
- Costo de producción

Tabla 1

Descripción de variables por objetivo específico.

Objetivo específico 1: Caracterizar la producción acuícola en región San Martín de los últimos 5 años.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Producción acuícola	Características de la producción acuícola	Recopilación de las características de la acuicultura.	Ficha de evaluación

Objetivo específico 2: Realizar un análisis económico Costo/Beneficio de las principales especies acuícolas producidas en la región San Martín.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Costo de producción	Analizar el costo de producción de acuícola	Precios y costos	Registros

3.3. Procedimiento de la investigación

El presente trabajo se caracterizó por ser un estudio de tipo descriptivo, de acuerdo a las fuentes bibliográficas confiables revisadas y a los antecedentes obtenidos de la, Caracterización de los suelos en la región San Martín hasta el 2022

3.3.1. Objetivo específico 1

Caracterizar la producción acuícola en región San Martín de los últimos 5 años.

Búsqueda del Problema: Se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda en repositorios autorizados para recopilar información relevante sobre la variable del problema, citando adecuadamente a los autores en cada estudio utilizado en la tesis.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar y seleccionar minuciosamente la información adecuada para enriquecer la tesis.

Sistematización: La información recopilada se organizó de acuerdo con las normas APA séptima edición, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo para evitar el plagio.

Redacción de la Información: La redacción de la tesis se realizó siguiendo la estructura y el reglamento de la universidad, así como los lineamientos, directrices y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

3.3.2. Objetivo específico 2

Realizar un análisis económico Costo/Beneficio de las principales especies acuícolas producidas en la región San Martín.

Búsqueda del Problema: Se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda en repositorios autorizados para recopilar información relevante sobre la variable del problema, citando adecuadamente a los autores en cada estudio utilizado en la tesis.

Análisis de la Información: Se procedió a analizar y seleccionar minuciosamente la información adecuada para enriquecer la tesis.

Sistematización: La información recopilada se organizó de acuerdo con las normas APA séptima edición, utilizando herramientas como Mendeley y Zotero, y aplicando la técnica de parafraseo para evitar el plagio.

Redacción de la Información: La redacción de la tesis se realizó siguiendo la estructura y el reglamento de la universidad, así como los lineamientos, directrices y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION

1.1. Resultados del objetivo específico 1

La acuicultura ha experimentado un crecimiento notable en San Martín, enfocándose principalmente en la cría de tilapia en la piscicultura. Además, se han desarrollado actividades acuícolas con otras especies como el camarón de Malasia, la carpa, la gamitana y el paco, y se ha puesto especial énfasis en el desarrollo del paiche. En la tabla 2, 3,4,5 y 6 se caracteriza la producción acuícola en la región San Martín durante los últimos 5 años, además, se observa en la tabla 7, los impactos de la producción acuícola en la región san Martín.

Tabla 2

Caracterización de la producción acuícola en la región San Martín – 2018

Especies	Número de hectáreas de espejo de agua	Número de acuicultores	Producción Total (t)
Tilapia	1 524	1 550	1 419
Paco	1 524	1 550	775
Gamitana	1 524	1 550	526
Paiche	-	-	-

Nota: Adaptado del Ministerio de la Producción – PRODUCE (2023)

Tabla 3

Caracteriza la producción acuícola en la región San Martín – 2019

Especies	Número de hectáreas de espejo de agua	Número de acuicultores	Producción Total (t)
Tilapia	1 524	1 550	1 137
Paco	1 524	1 550	736
Gamitana	1 524	1 550	490
Paiche	1 524	1 550	2

Nota: Adaptado del Ministerio de la Producción – PRODUCE (2023)

Tabla 4*Caracteriza la producción acuícola en la región San Martín – 2020*

Especies	Número de hectáreas de espejo de agua	Número de acuicultores	Producción Total (t)
Tilapia	1 524	1 550	1 287
Paco	1 524	1 550	736
Gamitana	1 524	1 550	779
Paiche	1 524	1 550	3

*Nota: Adaptado del Ministerio de la Producción – PRODUCE (2023)***Tabla 5***Caracteriza la producción acuícola en la región San Martín – 2021*

Especies	Número de hectáreas de espejo de agua	Número de acuicultores	Producción Total (t)
Tilapia	1 524	1 550	1 646
Paco	1 524	1 550	960
Gamitana	1 524	1 550	320
Paiche	1 524	1 550	5

*Nota: Adaptado del Ministerio de la Producción – PRODUCE (2023)***Tabla 6***Caracteriza la producción acuícola en la región San Martín – 2022*

Especies	Número de hectáreas de espejo de agua	Número de acuicultores	Producción Total (t)
Tilapia	1 524	1 550	1 590
Paco	1 524	1 550	860
Gamitana	1 524	1 550	411
Paiche	1 524	1 550	2

Nota: Adaptado del Ministerio de la Producción – PRODUCE (2023)

Para la caracteriza la producción acuícola en la región San Martín, en la tabla 2 los resultados reflejan que el año 2018, para la especie Tilapia, hubo 1 524 hectáreas de espejo de agua (superficie del agua) utilizadas para la producción de tilapia, con 1 550 acuicultores. La producción total de tilapia de este año fue de 1,419 toneladas. Para la especie Paco, hubo 1 524 hectáreas de espejo de agua, dedicadas a la producción de Paco, con el mismo número de acuicultores 1 550. Sin embargo, la producción total de Paco es menor, con solo 775 toneladas. Para la especie Gamitana. Al igual que con Tilapia y Paco, hubo 1 524 hectáreas de espejo de agua y 1 550 acuicultores se dedican a la producción de esta especie. La producción total de este fue de 526 toneladas. Para la especie Paiche. No se realizó producción acuícola de esta especie.

En la tabla 3 se refleja que el año 2019, para la especie Tilapia, hubo 1 524 hectáreas de espejo de agua (superficie del agua), utilizadas para la producción, con 1 550 acuicultores. La producción total de este año fue de 1 137 toneladas. Para la especie Paco. También se destinaron 1 524 hectáreas de espejo de agua a la acuicultura de Paco, con el mismo número de acuicultores 1 550. Sin embargo, la producción total es un poco menor, con 736 toneladas. Para la especie Gamitana. Se utilizo un espejo de agua de 1,524 hectáreas, con el mismo número de acuicultores 1,550. La producción total para este año fue de 490 toneladas. Para la especie Paiche, se destinan 1,524 hectáreas de espejo de agua a la acuicultura de Paiche, con 1,550 acuicultores, la producción total de este año fue de tan solo 2 toneladas.

En la tabla 4 se refleja que el año 2020, para la especie Tilapia, hubo 1 524 hectáreas de espejo de agua (superficie del agua), utilizadas para la producción, con 1 550 acuicultores. La producción total de este año fue de 1 287 toneladas. Para la especie Paco. También se destinaron 1 524 hectáreas de espejo de agua a la acuicultura de Paco, con el mismo número de acuicultores 1 550. Sin embargo, la producción total fue de 736 toneladas. Para la especie Gamitana. Se utilizo un espejo de agua de 1 524 hectáreas, con el mismo número de acuicultores 1 550. La producción total para este año fue de 779 toneladas. Para la especie Paiche, se destinan 1 524 hectáreas de espejo de agua a la acuicultura de Paiche, con 1,550 acuicultores, la producción total de este año fue de 3 toneladas.

En la tabla 5 se refleja que el año 2021, para la especie Tilapia, hubo 1 524 hectáreas de espejo de agua (superficie del agua), utilizadas para la producción, con 1 550 acuicultores. La producción total de este año fue de 1 646 toneladas. Para la especie Paco. También se destinaron 1 524 hectáreas de espejo de agua a la acuicultura de

Paco, con el mismo número de acuicultores 1 550. Sin embargo, la producción total fue de 960 toneladas.

Para la especie Gamitana. Se utilizó un espejo de agua de 1,524 hectáreas, con el mismo número de acuicultores 1,550. La producción total para este año bajo a un total de 320 toneladas. Para la especie Paiche, se destinan 1,524 hectáreas de espejo de agua a la acuicultura de Paiche, con 1,550 acuicultores, la producción total de este año aumento a 5 toneladas.

En la tabla 6 se refleja que el año 2022, para la especie Tilapia, hubo 1 524 hectáreas de espejo de agua (superficie del agua), utilizadas para la producción, con 1 550 acuicultores. La producción total de este año fue de 1 590 toneladas. Para la especie Paco. También se destinaron 1 524 hectáreas de espejo de agua a la acuicultura de Paco, con el mismo número de acuicultores 1 550. Sin embargo, la producción total fue de 860 toneladas. Para la especie Gamitana. Se utilizó un espejo de agua de 1,524 hectáreas, con el mismo número de acuicultores 1,550. La producción total para este año fue de un total de 411 toneladas. Para la especie Paiche, se destinan 1,524 hectáreas de espejo de agua a la acuicultura de Paiche, con 1,550 acuicultores, la producción total de este año bajo a 2 toneladas.

Lo que quiere decir que la mayor producción registrado en los últimos 5 años en la producción de Tilapia, Paco y Paiche, fue en el año 2021, mientras que la mayor producción de Gamitana se registró en el año 2020.

Estos resultados son respaldados por, Diana (2019), en su investigación concluyo, que la acuicultura ha recibido críticas debido a los impactos ambientales negativos asociados con ciertas prácticas, también ofrece potencial para la conservación de la biodiversidad. Además, menciona que la acuicultura bien gestionada y sostenible alivia la presión sobre las poblaciones de peces silvestres al proporcionar una fuente alternativa de la producción especies nativas. Sin embargo, también enfatiza que se necesitan mejoras en la gestión de la acuicultura para minimizar sus impactos ambientales.

Naylor et al. (2020), quien en su trabajo de investigación concluyo que, la acuicultura aumenta el suministro de pescado en la región, también tiene efectos perjudiciales si no se maneja de manera sostenible. En particular, señalan que la cría intensiva de Paiche y Gamitana, requieren grandes cantidades de áreas para su producción ya que estos peces silvestres necesitan condiciones óptimas para su desarrollo y crecimiento. Sugieren que una mayor atención a la sostenibilidad de estas especies, incluyendo la

reducción de áreas de espejos de agua, para que esta producción acuícola sea una contribución más positiva al suministro de pescado.

Troell et al. (2014). Concluyeron que la acuicultura tiene el potencial de añadir resiliencia al sistema alimentario local y nacional al diversificar las fuentes de alimentos de origen acuático tanto de especies nativas como las introducidas. Sin embargo, advierten que la industria acuícola debe diversificar las especies que cultiva y las prácticas de producción que utiliza para minimizar los riesgos ambientales y de salud asociados con ciertas formas de acuicultura.

Bostock et al. (2020), en sus investigaciones concluyeron que la acuicultura ha experimentado un crecimiento significativo y es probable que se convierta en la principal fuente de alimentos. Sin embargo, también señalan que existen importantes desafíos, incluyendo el manejo de enfermedades, la sostenibilidad ambiental y la responsabilidad social, que deben abordarse para asegurar un futuro sostenible para la acuicultura.

Godfray et al. (2020), quienes estudiaron la acuicultura en la región San Martín. Concluyeron que la acuicultura juega un papel importante en la seguridad alimentaria tanto local, nacional e internacional, dada la creciente demanda de alimentos y las limitaciones de la producción de alimentos terrestres. Sin embargo, también destacan la necesidad de mejorar la sostenibilidad de la acuicultura, debido a que no se han implementado las tecnologías para mejorar la producción.

Halwart et al. (2017), concluyeron que la acuicultura en sistemas intensivos ofrece una forma rentable de aumentar la producción de alimentos acuáticos, pero también puede tener impactos ambientales significativos si no se gestiona correctamente. Subrayan la necesidad de un marco regulatorio fuerte y de buenas prácticas de manejo para minimizar estos impactos.

Tabla 7
Impacto de la producción acuícola en la región San Martín

Impacto	Descripción
Medio ambiente	Al generar la producción acuícola se evita la explotación de los recursos naturales que nos brinda el medio ambiente y evitando su extinción y al mismo tiempo satisfaciendo las necesidades del ser humano.
Economía	La producción de piscicultura es uno de los cultivos que mejor rentabilidad tiene, ya que no necesita de muchas hectáreas para obtener ganancias como a diferencia de la mayor parte de los cultivos agrícolas que si lo requieren.
Suelo	En el proceso de adaptación para la producción acuícola se tiene que encalar al suelo antes de llenar los estanques de agua. El pH de los suelos mejora con los años que llevan produciendo la crianza de peces, por el cual todo ese periodo los peces contribuyen con sus desechos que botan su organismo.
Planta	Actualmente se está aprovechando la acuicultura como una técnica a la incorporación de los cultivos agrícolas como es en el caso del arroz que fertiliza y realiza un control de plagas.

Nota: *Aptado del Ministerio de la Producción - PRODUCE 2022*

Para la producción del impacto de la producción acuícola en la región, en la tabla 7, los resultados reflejan que la producción acuícola, si se gestiona de forma sostenible, ofrece múltiples beneficios tanto para el medio ambiente como para la economía. Al criar peces en granjas, alivia la presión sobre las poblaciones de peces salvajes, ayudando a prevenir la sobreexplotación y la extinción de especies acuáticas. Económicamente, la acuicultura es altamente rentable, dado que se produce grandes volúmenes de alimentos en espacios relativamente pequeños, a diferencia de muchos cultivos agrícolas tradicionales. En términos de manejo del suelo, la cal aplicada para neutralizar la acidez antes de establecer un estanque de acuicultura mejorando la calidad del agua y a largo plazo, los desechos de los peces enriquecen el suelo. Además, la integración de la acuicultura con la agricultura tradicional, como la producción de arroz, puede llevar a una mayor eficiencia y sostenibilidad, ya que los peces ayudan a fertilizar los cultivos y controlar las plagas. Lo que quiere decir que es crucial abordar desafíos como el impacto ambiental de la alimentación, el manejo de enfermedades y el bienestar de los peces para garantizar una acuicultura sostenible a largo plazo.

Los proyectos referentes a la producción acuícola tienen como finalidad de fortalecer el consumo de estas principales especies, como también mejora los resultados de no seguir explotando los recursos naturales del medio ambiente.

Además Borja (2002), informa que la acuicultura se viene incrementando de manera muy progresiva siendo en su mayoría las producciones realizadas en jaulas dentro del mar; para que esta actividad sea más sostenible con el tiempo es necesario proponer protocolos que identifiquen las áreas adecuadas para la instalación de los peces centrándonos también en el cuidado medioambiental.

Por otro lado, Montesinos (2018), donde concluye que no tenían un control de calidad de agua y las veces que lo realizaban eran cada 10 a 15 días haciendo labores de limpieza y desinfectando; dichos resultados indicaban que existía incidencia de mortandad los meses de diciembre enero y febrero que en su mayoría fueron por hongos y bacterias, la influencia económica y la tecnología dando evidencia que no cuentan con el buen asesoramiento y tecnología adecuada para mejorar la productividad. El manejo acuícola es una tarea de suma importancia, lo cual busca obtener el mejor rendimiento; esto se consigue con alevines de primera, que no estén contaminadas con bacterias o hongos, esto ya asegura al piscicultor un 50 % de productividad y el resto solo es analizar los estanques cada mes, realizando el encalado, como también alimentándoles con comida balanceada hecho por uno mismo, por el cual casi siempre nos venden con nutrientes escasos.

Así como también Quesquén et al. (2022), mencionan que los acuicultores del departamento de Ucayali tienen una mínima producción de 3.5 t, las especies que cultivan en su totalidad son paco y gamitana con una densidad de siembra un 1 pez/m² y usando cal para mejorar el pH y la alcalinidad de los estanques, solo algunos productores llevan al cabo pruebas para analizar el agua una vez al mes, también brindan alimentos de manera natural debido al costo muy alto de los alimentos balanceados pero esta acción hace que los peces no se cosechen en el tiempo esperado si en dos meses más. En conclusión, la producción de peces en Ucayali se encuentra atomizada con un bajo nivel de tecnificación.

Del mismo modo, Hoyos y Delgado (2022), mencionaron que la crianza de peces y su beneficio en el incremento de la rentabilidad en el departamento de San Martín, donde se desarrolló una gran significancia entre sus tratamientos por lo cual hay un mayor desarrollo del cultivo y mejorando el crecimiento de la rentabilidad.

1.2. Resultados del objetivo específico 2

La región de San Martín, en Perú, presenta un potencial prometedor para la producción acuícola. Con condiciones geográficas y climáticas favorables, esta actividad se enfoca en el cultivo de peces como la Tilapia (*Oreochromis sp.*), Gamitana (*Colossoma macropomum*), Paco (*Piaractus brachypomus*) y Paiche (*Arapaima gigas*). La producción acuícola en San Martín se ve influenciada por factores económicos, como la demanda de productos acuícolas, los costos de producción, las políticas y regulaciones, y la infraestructura disponible para acceder a los mercados. En la Tabla 8 se realiza un análisis económico del Costo/Beneficio por hectárea de espejo de agua de las principales especies acuícolas en la región San Martín, así mismo en la Tabla 9 se describe los indicadores de producción acuícola por especie acuícola producidas en la región San Martín.

Tabla 8

Análisis económico Costo/beneficio de la producción acuícola por hectárea de espejo de agua de las principales especies acuícolas en la región San Martín

Especie	Costo de Producción (S/.)	Rendimiento (Kg)	Precio de venta (Kg)	Beneficio Bruto (S/.)	Beneficio Neto (S/.)	Beneficio/Costo (B/C)	Rentabilidad (%)
Tilapia	45 198,60	6 900	12	82 800,00	37 601,40	1,83	83,20
Paco	45 219,88	6 900	12	82 800,00	37 670,12	1,83	83,30
Gamitana	44 899,55	6 900	12	82 800,00	37 900,42	1,84	84,40
Paiche	897 481,00	67 500	20,00	1 350 000,00	452 519,00	1,50	50,40

Nota: Adaptado CITE acuícola pesquero Ahuashiyacu 2022/ITP.

Tabla 9*Indicadores de producción acuícola por especie acuícola producidas en la región San Martín*

Indicadores de producción acuícola											
Especies	Número inicial de peces por h-1/espejo de agua	% de Mortandad	Número de peces vivos por h-1/espejo de agua	Peso promedio inicial por Kg	Peso promedio final por pez Kg	Biomasa inicial Kg	Biomasa Neta Kg	Incremento de la Biomasa Kg	Factor de conversión alimenticia	Ganancia de Peso	Cantidad de alimento consumido (kg)
Tilapia (<i>Oreochromis sp.</i>)	30 000	8	27 600	0,01	0,25	300	6 900	6 600	21:49	0,24	6 000
Gamitana (<i>Colossoma macropomum</i>)	30 000	8	27 600	0,01	0,25	300	6 900	6 600	20:21	0,24	5 600
Paco (<i>Piaractus brachypomus</i>)	30 000	8	27 600	0,01	0,25	300	6 900	6 600	20:21	0,24	5 600
Paiche (<i>Arapaima gigas</i>)	5 000	10	4 500	0,3	15	1500	67 500	66 000	15:57	14,7	10 987,5

Nota: Adaptado CITE acuícola pesquero Ahuashiyacu/ITP (2023)

Para el análisis económico Costo/beneficio de la producción acuícola por hectárea de espejo de agua de las principales especies acuícolas en la región San Martín, en la tabla 8 los resultados reflejan la rentabilidad de la producción acuícola de cuatro especies de peces, Tilapia, Paco, Gamitana y Paiche. La especie tilapia y paco tienen costos de producción similares, de S/ 45 200, y producen la cantidad de kilogramos (6 900 kg), la Gamitana, con un costo de producción menor de, (S/ 44 899,55), su rentabilidad es más alta (84,4%) entre la Tilapia y la Gamitana. Esto se debe a que su rendimiento es mayor, además, todas se venden a un precio similar de S/ 12 por kg, por lo que una reducción en los costos de producción aumenta la rentabilidad. Sin embargo, el Paiche presenta un panorama diferente. Debido a que su costo de producción es más alto (S/ 897 481,00), su rendimiento es mucho mayor con, (67 500 kg) y se vende a un precio más alto (S/ 20 por kg). Esto resulta en un beneficio neto muy alto de S/ 452 519,00. A pesar de esto, su beneficio/costo es de 1,50, el más bajo entre las especies, y su rentabilidad es del 50,4%, también la más baja. Lo que quiere decir que el Paiche, genera un beneficio neto mayor, lo que implica una inversión inicial más alta y una rentabilidad menor.

Asimismo, en la tabla 9 los resultados reflejan los indicadores de producción acuícola para las cuatro especies de peces: Tilapia, Gamitana, Paco y Paiche. Cada especie comenzó con un número similar de peces por hectárea o espejo de agua, siendo notablemente menor para el Paiche. El porcentaje de mortalidad fue ligeramente más alto para el Paiche (10%) que para las otras especies (8%), lo que resultó en un número final de peces vivos más alto para tilapia, Gamitana y paco (27 600) en comparación con el Paiche (4 500). Todos los peces comenzaron con un peso promedio inicial similar, aunque notablemente más alto para el Paiche (0.3 kg). Al final del período de estudio, el peso promedio del Paiche fue significativamente mayor (15 kg), mientras que las otras especies alcanzaron un peso de 0.25 kg. La biomasa inicial fue mayor para el Paiche debido a su mayor peso inicial. Sin embargo, el incremento de la biomasa fue similar para todas las otras especies. El factor de conversión alimenticia, fue más favorable para el Paiche (15:57), esto quiere decir que, por cada 15 kilos de alimentos consumidos, aumenta en peso en 57 Kg, en comparación con las otras especies. Del mismo modo, la ganancia de peso fue mucho mayor para el Paiche (14,7 kg), esto quiere decir que aumento 14 700 Kg, siendo el peso final 15 Kg, desde el peso inicial hasta el peso promedio final del Paiche, en comparación con las otras especies (0,24 kg). Esto quiere decir que el peso final de estas tres especies es de 240 gramos.

Estos datos son respaldados por Anderson et al. (2020), quien sus estudios, concluyeron que las interacciones del mercado acuícola tienen un impacto positivo significativo en el crecimiento y la rentabilidad. Específicamente, las fluctuaciones del mercado, los precios de los insumos y los cambios en la demanda tienen un impacto considerable en la viabilidad de la acuicultura. Además, mencionan la necesidad de una mejor comprensión de estas interacciones del mercado para informar las políticas y estrategias de desarrollo de la acuicultura.

Del mismo modo, Cabello (2016), en su investigación concluyo que el uso excesivo de antibióticos en la acuicultura, conduce a la resistencia a los antibióticos, un problema creciente para la salud humana y animal. Además, señala que estos antibióticos pueden filtrarse al medio ambiente, lo que puede tener consecuencias ecológicas significativas. Sugiere que es esencial una regulación más estricta y una gestión más responsable del uso de antibióticos en la acuicultura.

En ese mismo contexto, Edwards (2015), en su estudio sobre las interacciones entre la acuicultura y el medio ambiente a lo largo del tiempo. Concluyeron que ha habido mejoras significativas en la gestión de los impactos ambientales de la acuicultura, todavía existen retos importantes. Además, sostiene que es probable que el futuro de la acuicultura dependa en gran medida de cómo se manejen estos retos.

Asimismo, Boyd y Tucker (2012), en su investigación sobre la importancia de la gestión de la calidad del agua en la acuicultura en estanques. concluyeron que una buena gestión de la calidad del agua es esencial para mantener la salud y el crecimiento de los peces, y para prevenir los brotes de enfermedades. Además, recomiendan una serie de estrategias de gestión para mejorar la calidad del agua en la acuicultura en estanques.

De tal manera, Soto y Hishamunda (2018), en su estudio enfatizan la necesidad de un enfoque ecosistémico para la acuicultura para equilibrar su desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental. Concluyeron que un enfoque ecosistémico ayuda a minimizar los impactos negativos y maximizar los beneficios sociales y económicos de la acuicultura. Además, este enfoque requiere un marco de gestión sólido, la participación de los interesados y un enfoque basado en la ciencia para la toma de decisiones.

Por otro lado, De Silva y Soto (2019), en su estudio sobre los posibles impactos del cambio climático en la acuicultura, destacando que, aunque la industria ofrece

soluciones de adaptación, también es vulnerable a los cambios en las condiciones climáticas y oceánicas. Concluyeron que el sector acuícola debe ser parte integral de las estrategias de adaptación y mitigación del cambio climático, y destacan la necesidad de investigación y planificación para asegurar el futuro del sector en un clima cambiante.

CONCLUSIONES

1. La Caracterización de la producción acuícola en región San Martín de los últimos cinco años, el número de espejos de agua no ha variado de 1 524 tampoco ni los acuicultores que permanece en 1 550, sin embargo, la producción de tilapia aumentó al año 2021 en 227 (t), paco aumento el 2022 en 85 toneladas, la gamintana disminuyo el 2022 en 115 (t) y el paiche de 0(t) a (2) el 2022, genera impactos positivos ya que evita la explotación de los recursos, es el de mayor rentabilidad de todos los cultivos, también mejora la calidad del suelo ya que para mejorar el pH se hace el encalado.
2. Para el análisis económico Costo/Beneficio de las principales especies acuícolas producidas tienen una rentabilidad deseada, el de mayor producción por hectárea es la gamintana con un costo de producción de S/ 44 899,55, con un rendimiento de 6900 kg, un B/C de 1,84 lo que nos dice que por cada sol que se invierte se gana 0,84 soles y una rentabilidad de 84, 40 %. Así mismo los que más peces por espejo de agua tienen son la tilapia, gamitana y paco, y los que más consumen alimento es la tilapia con 6000 kg/ha⁻¹ y el paiche consume 10 987,5 kg/ ha⁻¹.

RECOMENDACIONES

1. Al CITE Acuícola Ahuashiyacu, con base en la evolución positiva de la producción acuícola en la región de San Martín durante los últimos cinco años, continuar impulsando el cultivo de tilapia y paco debido a su rentabilidad y contribución a la sostenibilidad ambiental, realizar capacitación y acceso a tecnologías innovadoras. Además, fomentar prácticas sostenibles, como el encalado para mejorar la calidad del suelo y asegurar un desarrollo equilibrado de la industria acuícola.
2. Al CITE Acuícola Ahuashiyacu, para optimizar el análisis económico en la acuicultura, enfocarse en las especies más rentables por hectárea, como la gamitana, que presenta una rentabilidad del 84,40% y un B/C de 1,84. Además, se destaca la eficiencia en la producción de tilapia, gamitana y paco por espejo de agua. Sin embargo, es crucial gestionar eficientemente el consumo de alimento, donde se observan diferencias significativas en la cantidad de alimento requerido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, J. L., Asche, F., y Tveteras, R. (2020). *Market interactions in aquaculture. Applied Economic Perspectives and Policy*, 32(1), 105-118. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/aep/0000000000000009>.
- Ascón, G., Guerra, H., y Iberico, L. (2013). *Policultivo de gamitana, Colossoma macropomum más boquichico, Prochilodus nigricans durante 24 meses, en tres fases consecutivas de cultivo. IIAP*.
- Atencio, J., Dorado, E., y Escobar, J. (2015). *Evaluación del policultivo semiintensivo de bocachico (Prochilodus reticulatus), cachama negra (Colossoma macropomum) y tilapia roja (Oreochromis sp.)*. Universidad de Córdoba.
- Banco Mundial. (2017). *Recaudación impositiva (%PBI)*. <http://datos.bancomundial.org/indicador/gc.tax.totl.gd.zs?end=2014&start=1973&view=chart>.
- Baltar G, P. M., Mina V, L., y Palacios L, J. (2015). PB 2015 *La acuicultura en el Perú producción, comercialización, exportación y potencialidades - FIRMA*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/paul-baltazarguerrero/publication/277713750_pb_2015_la_acuicultura_en_el_peru_produccion_comercializacion_exportacion_y_potencialidades_firma/links/55714df108aedcd3.
- Bravo V, E. (2014). *La biodiversidad en el Ecuador*. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6788/1/la%20biodiversidad.pdf>.
- Borja, Á. (2002). *Los impactos ambientales de la acuicultura y la sostenibilidad de esta actividad. España. Bol. Inst. Esp. Oceanogr*, 18(4), 41–49. http://193.146.153.28/index.php/boletin_ieo/article/viewarticle/163.
- Bostock, J., McAndrew, B., Richards, R., Jauncey, K., Telfer, T., Lorenzen, K., Little, D., Ross, L., Handisyde, N., Gatward, I., y Corner, R. (2020). *Aquaculture: global status and trends. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2897–2912. doi:10.1098/rstb.2010.0170.
- Boyd, C. E., y Tucker, C. S. (2012). *Pond aquaculture water quality management. Springer Science & Business Media*.
- Burr, G., y Gatlin, D. (2005). *Microbial ecology of the gastrointestinal tract of the fish and the potential application of prebiotics and probiotics in finfish aquaculture. Journal of the world Aquaculture society*, 36, 425–436.

- Cabello, F. C. (2016). *Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. Environmental Microbiology*, 8(7), 1137-1144. <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2006.01054.x>
- Carrasco, A. A. (2019). "Influencia del rol de la mesa técnica regional en el desarrollo de la acuicultura, Región San Martín, 2018" [Retrieved March 8, 2023, Universidad Cesar Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28696>
- Castañeda, C., y Núñez, R. (2019). *Caracterización de la acuicultura en la región San Martín. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria*. Recuperado de https://www.inia.gob.pe/media/com_library/files/publicaciones/informe-acuicultura-san-martin.pdf.
- Castellanos, A. (2018). *Acuicultura, definición, clasificación y procedimientos - Peces y acuarios. Animales y Biología*.
- Chu-K, F. W., y Alcántara, F. (2007). "De la selva su acuicultura. Sobre los avances en acuicultura en la Amazonía peruana y las oportunidades de inversión". *Perú Económico*, 30(1), 1–11.
- Cieza C, J. A. (2022). *Diseño de un sistema de costos por órdenes de trabajo para determinar la rentabilidad en una empresa acuícola*. [Tesis de Pregrado Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/5360>.
- Delgado, Y. (2018). *Gestión ambiental y la actitud hacia la naturaleza del guarda parques del área de conservación regional cordillera escalera del Proyecto Especial Huallaga Central Bajo Mayo, 2017*. [Tesis de Pregrado Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12836>.
- De Silva, S. S., y Soto, D. (2019). *Climate change and aquaculture: potential impacts, adaptation and mitigation. In Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge (pp. 151-212). FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530. Rome, FAO*. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12836/delgado_my.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Diana, J. S. (2019). *Aquaculture Production and Biodiversity Conservation. BioScience*, 59(1), 27-38. doi:10.1525/bio.2009.59.1.7

- Dorado Nájera, A. (2010). *¿Qué es la biodiversidad?* <http://www.ecomilenio.es/wp-content/uploads/2010/10/que-es-la-biodiversidad-web.pdf>.
- Edwards, P. (2015). *Aquaculture environment interactions: Past, present and likely future trends. Aquaculture, 447, 2-14.* <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.02.001>
- FAO. (2018). *El estado mundial de la pesca y acuicultura.*
- FAO. (2021). *Acuicultura.* <https://www.fao.org/publications/home/fao-flagship-publications/the-state-of-world-fisheries-and-aquaculture/es>.
- Gobierno Regional de Lambayeque. (2018). *Acuicultura opción productiva para la seguridad alimentaria.*
- González, F., L. H., y B. J. (2004). *Acuicultura: Producción, Comercio y Trazabilidad.* (1ª ed.). NETBIBLO, S.L., A Coruña.
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., y Toulmin, C. (2020). *Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. Science, 327(5967), 812–818.* doi:10.1126/science.1185383.
- Halwart, M., Soto, D., y Arthur, J. R. (Eds.). (2017). *Cage aquaculture: Regional reviews and global overview. FAO Fisheries Technical Paper No. 498. Rome, Italy: FAO.* <http://www.fao.org/3/a1140e/a1140e00.htm>
- Hoyos V, Y. M., y Delgado H, D. L. (2022). *La acuicultura y su impacto en el crecimiento económico de la región San Martín, periodo 2010-2019* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. <http://hdl.handle.net/11458/4542>.
- Hurtado, N. (2005). *Tilapia, La alternativa social y económica del tercer milenio. En Revista Aquatic. (p. 127).* Obtenido de http://www.revistaaquatic.com/documentos/docs/nh_tilapia3milenio.pdf.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) / MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería). (2011). *Caracterización de la cadena productiva de acuicultura (tilapia), (en línea).* http://www.iica.int/esp/regiones/central/salvador/documents/documentos%20paf/caracterizacion_acuicola_tilapia.pdf.
- Inclusive and Sustainable Industrial Development. (2017). *Modelos de Negocios en acuicultura amazónica: lineamientos para su avance y fortalecimiento. en onud. recuperado el 04 de mayo del 2018.* <https://isid.unido.org/files/peru/pcp%20per>

- %c3%ba_modelos%20de%20negocios_cadena%20de%20valor%20acu%c3%ad cola_informe%20final.pdf.
- IIAP, I. d. (2020). *Piscicultura Amazónica con Especies Nativas*. Obtenido de <https://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/iiap/iiap1/texto.htm>.
- Lujan Monja, M., y Caruajulca, A. (marzo de 2020). *Acuicultura: definición, historia, importancia y clasificación*. <https://aquahoy.com/acuicultura-definicion-historia-importancia-clasificacion/>
- Mayer, D. (2004). *Introducción a la Acuicultura*.
- Mendoza G, A. (2022). *Influencia de la actividad acuícola en la calidad ambiental del agua, mediante la determinación de la carga orgánica, Moyobamba 2021*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín]. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/4665>.
- Mendoza, D., B, C., y Berger, K. (2016). *La acuicultura peruana*. https://www.ipcinfo.org/fileadmin/user_upload/red-icean/docs/acuicultura%20peru.ana%20-%20una%20mirada%20al%202025.pdf.
- MINAM. (2021). *Compendio de la legislación ambiental peruana volumen III política e instrumentos de gestión ambiental*. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12836/delgado_my.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2001). *Guía Para el Cultivo de Tilapia en estanques*. (p. 18). <http://luisdi.files.wordpress.com/2008/08/guía-tecnicatilapia.pdf>
- Ministerio de la Producción. (2021). *Informe de producción acuícola 2020*. Recuperado de <https://www.gob.pe/institucion/produccion/informes-publicaciones/404868-informe-de-produccion-acuicola-2020>.
- Montesinos L, J. A. (2018). *Diagnostico situacional de la crianza de trucha arco iris (Oncorhynchus mykiss) en centros de cultivo del Lago Titicaca* [Tesis de Posgrado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Obtenido de <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/3862>.
- Muñoz, J. (2018). *Los recursos naturales y su protección jurídica en México*. <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/3/1089/3.pdf>
- Naylor, R. L., Goldburg, R. J., Primavera, J. H., Kautsky, N., Beveridge, M. C., Clay, J., Folke, C., Lubchenco, J., Mooney, H., y Troell, M. (2020). Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature*, 405(6790), 1017–1024. doi:10.1038/35016500

- Garcia, N. (2019). *Aquaculture: An overview of the industry and its challenges*. *Reviews in Aquaculture*, 11(2), 311-327.
- Ojeda, M. (2015). *Tratamiento de agua potable*.
- Ortiz R, L. E. (2021). *Caracterización de la alimentación en el crecimiento de cachama negra (Colossoma macropomum) en sistemas de cultivo*. [Tesis de Pregrado Universidad estatal península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/6614>
- Quesquén F, R. O., Gutiérrez R, G. A., Haeun, J., Cabrera S, A. E., y Samaniego P, L. S. (2022). *Estado actual de la acuicultura de la Selva Peruana: caso Ucayali*. *Journal of the Selva Andina Animal Science* ®. Bolivia. All rights reserved. *J. Selva Andina Anim. Sci*, 8(2), 49–63. Obtenido de <https://doi.org/10.36610/j.jsaas.2022.090200049>.
- Quiroa, M. (4 de diciembre de 2019). Producción. <https://economipedia.com/definiciones/produccion.html>.
- Quispe, C. (2015). *Marco regulatorio de la acuicultura en el Perú: la agenda pendiente*. Ministerio de la Producción. <http://www.fpas.pe/wp-content/uploads/Marco-regulatorio-parala-acuicultura.pdf>
- Ramírez-Bolaños, S. (2022). *Caracterización e inclusión de subproductos de plataneras en piensos sostenibles para acuicultura*. [Tesis de Doctorado Universidad de Las Palmas de gran Canaria]. <https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/119684>.
- Ramos, A., M. M., y N. F. (2013). *Probióticos y salud*. Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Reglamento de la Ley General de Acuicultura. (2016). *Aprueban el Reglamento de la Ley General de Acuicultura, aprobada por el Decreto Legislativo n°1195 - decreto supremo - n° 003-2016-produce*.
- Sal, F. M. (2022). *Cultivos intensivos en acuicultura*. https://inta.gob.ar/sites/default/files/ntesivos_en_acuicultura.pdf.
- Tello, M. (2014). *¿Podemos hablar de una maldición de los recursos naturales en el Perú?* *Economía y Sociedad*, 84, 84, 42–48.
- Troell, M., Naylor, R. L., Metian, M., Beveridge, M., Tyedmers, P. H., Folke, C., Arrow, K. J., Barrett, S., Crépin, A. S., Ehrlich, P. R., Gren, Å., Kautsky, N., Levin, S. A., Nyborg, K., Österblom, H., Polasky, S., Scheffer, M., Walker, B. H., Xepapadeas,

- T., y de Zeeuw, A. (2014). *Does aquaculture add resilience to the global food system? Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(37), 13257–13263. doi:10.1073/pnas.1404067111
- Vela, L., G. K., y G. A. (2013). *Planeamiento Estratégico Para El Desarrollo. Caso De La Acuicultura En Lambayeque – Perú 2014- 2018. Un Enfoque Eco sistémico Y De Desarrollo Sostenible. Inedes.*
- Zárate, M., y R. M. (2010). *Conceptos y prácticas en geografía humana. Editorial universitaria Ramón Areces.*

ANEXOS

A. INFORMACIÓN BÁSICA

a. Edad: 47

b. Sexo:

Masculino (). Femenino

c. Nivel de instrucción:

(). Sin instrucción (). Primaria incompleta

(). Primaria Completa (). Secundaria Incompleta

Secundaria completa (). Superior técnico

(). Superior Universitario

d. Distrito: BANDA DE SHICAYO

e. Zona: BELLO HORIZONTE

B. INDICADORES DE MANEJO PRODUCTIVO

1. ¿Edad de la empresa?: 10 años

2. ¿Cuenta usted con colaboradores (empleados)?

(). No Si, ¿Cuántos?

4

3. En el caso de que la respuesta sea afirmativa, ¿cuál es el grado de instrucción de ellos?

Colaborador	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin instrucción										
Primaria incompleta										
Primaria Completa										
Secundaria Incompleta	X	X	X	X						
Secundaria completa										
Superior técnico										
Superior Universitario										

4. ¿los colaboradores reciben charlas o cursos de capacitación?

(). No Si

5. En caso de que la respuesta sea afirmativa ¿con que frecuencia realiza las charlas o

cursos de capacitación a los colaboradores?

(). Una vez a la semana.


Harry Saavedra Arva
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP 121811

Figura 1

Encuesta sobre las características de la acuicultura en la región San Martín (1)

Nota: elaboración de propia

- Una vez al mes.
 Cada dos meses.
 Más de dos meses.
6. ¿De dónde provienen las ovas de los alevines que usted cría en su piscigranja?
 Estados Unidos España
 Noruega Chile
 Otros (especificar):
CITE - PESQUERO
7. ¿Usted mide la densidad de peces por jaula en su sistema productivo?
 No Sí
8. Si la respuesta es afirmativa ¿Cuál es la densidad que maneja para...?
 Categoría Tamaño de jaula Nro. Peces por jaula o estanque
 Alevines (>5-10cm) o 12g
 Juveniles (>10-17cm) o 68g
 Adultos (> 17-26cm) o 250g
9. ¿Cuáles de los siguientes parámetros de agua mide usted?
 a. Oxígeno. No Sí, ¿frecuencia?
DIARIO
 b. Temperatura. No Sí, ¿frecuencia?
SEMANAL
 c. pH. No Sí, ¿frecuencia?

 d. Saturación de oxígeno. No Sí, ¿frecuencia?

 e. Otros, mencione _____
10. Si usted mide algunos de los parámetros mencionados en la pregunta 9 diga usted ¿con que instrumento los mide?
 Equipo especial de oximetría.
 Termómetro digital específico para medir el agua.
 Termómetro digital convencional.
 Otros (especificar) _____
11. ¿Qué materiales utiliza en la construcción de las jaula o estanques?


Jerry
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP 121911

Figura 2

Encuesta sobre las características de la acuicultura en la región San Martín (2)

Nota: elaboración de propia

- (). Rustico (troncos, carrizos, sogas, etc.)
- (). Metal (material elaborado para uso específico).
- (). Otros, mencione _____
12. Acerca de la malla utilizada en la construcción de las jaulas o estanques ¿Dónde lo adquiere?
- (). Mercados locales.
- Lima.
- (). Otros.
- (). Mercados nacionales, especificar: _____
- (). Mercados internacionales, especificar: _____
13. ¿Cada cuánto tiempo realiza el lavado de jaulas o estanques?
- Época de lluvias: ANUAL
- Época de secas: ANUAL
14. ¿cuáles son los métodos que usted utiliza para la limpieza de las jaulas - estanques?
- (). Desinfección.
- (). Lavado a con chorros de agua a alta presión.
- Secado al sol.
- (). Otros (especificar) _____
- C. INDICADORES DE MANEJO ALIMENTARIO**
15. ¿Qué tipo de alimento suministra a sus peces? (puede marcar más de una opción)
- Comercial. ¿Qué marca utiliza? ACUARIO -TL
- (). Elaboración propia.
- (). Otros
16. ¿Mide Usted la temperatura antes de alimentar a sus peces?
- No (). Si
17. ¿Dónde conserva el alimento para los peces?
- (). Almacén de material noble (). Almacén de adobe
- (). Almacén de otro material (). Patio
- (). Otros.


Harry Saavedra Alva
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP 121911

Figura 3

Encuesta sobre las características de la acuicultura en la región San Martín (3)

Nota: elaboración de propia

D. INDICADORES DE MANEJO SANITARIO

18. ¿En qué meses tiene mayor mortalidad y de cuánto?

Estadio	Meses del año (marque con una X)	Mortalidad (%) o Nro. de peces muertos/jaula o estanque/día
Alevines (>5-10cm) o 12g	(E) (F) (M) (A) (M) (J) (J) (A) (S) (O) (N) (D)	3%
Juveniles (>10-17cm) o 68g	(E) (F) (M) (A) (M) (J) (J) (A) (S) (O) (N) (D)	2%
Adultos (>17-26cm) o 250g	(E) (F) (M) (A) (M) (J) (J) (A) (S) (O) (N) (D)	3%

19. ¿Realiza Ud. algún método de prevención de enfermedades en peces?

No

(). Si. Favor contestar las siguientes preguntas:

a. ¿Qué métodos de prevención utiliza?

(). Vacunas.

(). Probióticos y prebióticos.

(). Obtención de alevinos provenientes de ovas certificadas.

(). Evitar el movimiento de animales enfermos.

(). Otros (especificar) _____

20. ¿Realiza Ud. el diagnóstico de las enfermedades?

(). No

(). Si. Favor contestar las siguientes preguntas:

a. ¿Cómo realiza el diagnóstico de las enfermedades?

(). Envío muestras a un laboratorio privado.

(). Una entidad pública lleva muestras y traen los resultados.

(). Lo diagnostican los mismos productores.

(). Otros (especificar):

b. ¿Qué enfermedades se presentan mayormente?

(). Aeromoniasis (Furunculosis).

(). Yersiniosis (enfermedad de la boca roja).

(). Flavobacteriosis (enfermedad bacteriana del agua fría).

(). Saprolegniosis (Hongos).


CIP 121011

Figura 4

Encuesta sobre las características de la acuicultura en la región San Martín (4)

Nota: elaboración de propia

Tabla 10 Costo de producción de las principales especies acuícolas en San Martín

Descripción	Gamitana	Tilapia	Paco
I. Ingreso por venta			
1.1 Venta/tn.	S/52,500.00	S/60,000.00	S/49,000.00
II. Costos			
2.1 Habilitación del terreno			
Deshierbe	S/300.00	S/300.00	S/300.00
Nivelación y creación de pozas	S/5,000.00	S/5,000.00	S/5,000.00
2.2 Infraestructura Hidráulica			
Tubería de desagüe de 6"	S/1,674.42	S/1,674.42	S/1,674.42
Tubería de agua de 2"	S/581.40	S/581.40	S/581.40
Codos de 6"	S/348.84	S/348.84	S/348.84
Cemento	S/51.16	S/51.16	S/51.16
Plástico	S/15,441.86	S/15,441.86	S/15,441.86
Mano de Obra	S/139.53	S/139.53	S/139.53
2.4 Insumos			
Fertilizante (NPK 20:20:20)	S/356.40	S/356.40	S/356.40
Cal agrícola	S/364.19	S/364.19	S/364.19
Post larvas	2.300.50	S/2,811.63	S/1,600.45
Alimento extruido			
Post Larvas	S/490.60	S/600.30	S/490.60
Alevinos	S/5,400.00	S/6,200.16	S/5,000.00
Crecimiento	S/4,300.20	4.300.20	S/3,800.70
Engorde	S/3,000.00	S/3,500.00	S/3,000.00
Bolsas de Polietileno de 2kg	S/200.00	S/200.00	S/200.00
2.5 Mano de Obra			
Supervisor de Producción	S/4,000.00	S/4,000.00	S/3,000.00
Operario	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00
Contador	S/1,400.00	S/1,400.00	S/1,400.00
2.6 Transporte			
Transporte de venta del producto	S/250.00	S/250.00	S/250.00
2.7 Cosecha			
Cosechadores	S/300.00	S/400.00	S/300.00
2.8 Otros	S/600.00	S/600.00	S/600.00
Total, de costos	S/45,198.60	S/45,219.88	S/44,899.55
III. Beneficio			
3.1 Beneficio Bruto (B.B)	S/52,500.00	S/60,000.00	S/49,000.00
3.2 Beneficio Neto (B.N)	S/7,301.40	S/14,780.12	S/4,100.45
IV. Rentabilidad			
4.1 Rentabilidad Neta (R.N) (%)			

Nota: CITE acuícola pesquero Ahuashiyacu (2023) | ITP

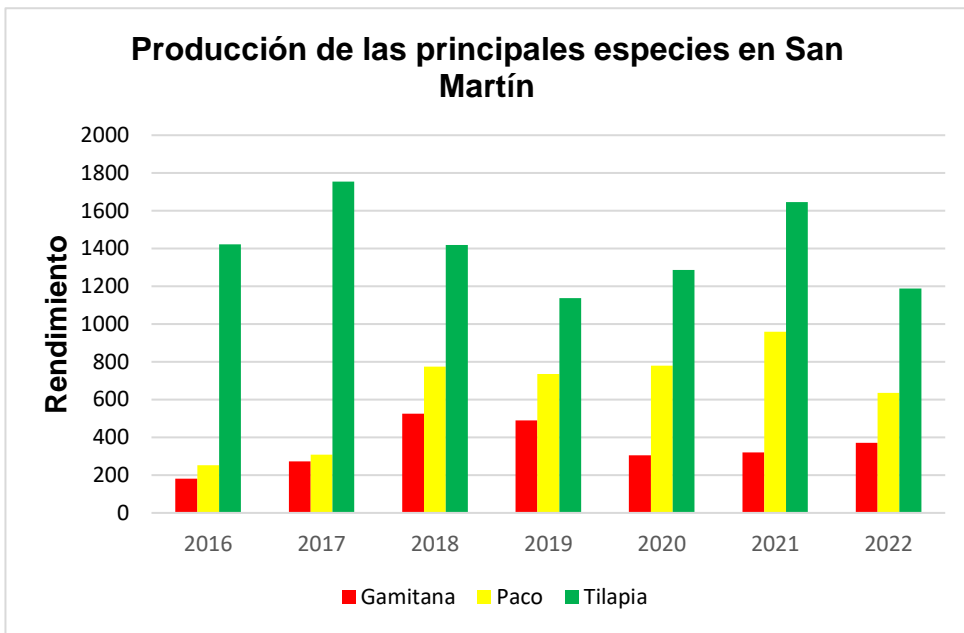


Figura 5
 Estadística de la producción de las principales especies de peces criadas en la región San Martín
 Nota: CITE acuícola pesquero Ahuashiyacu (2023) | ITP

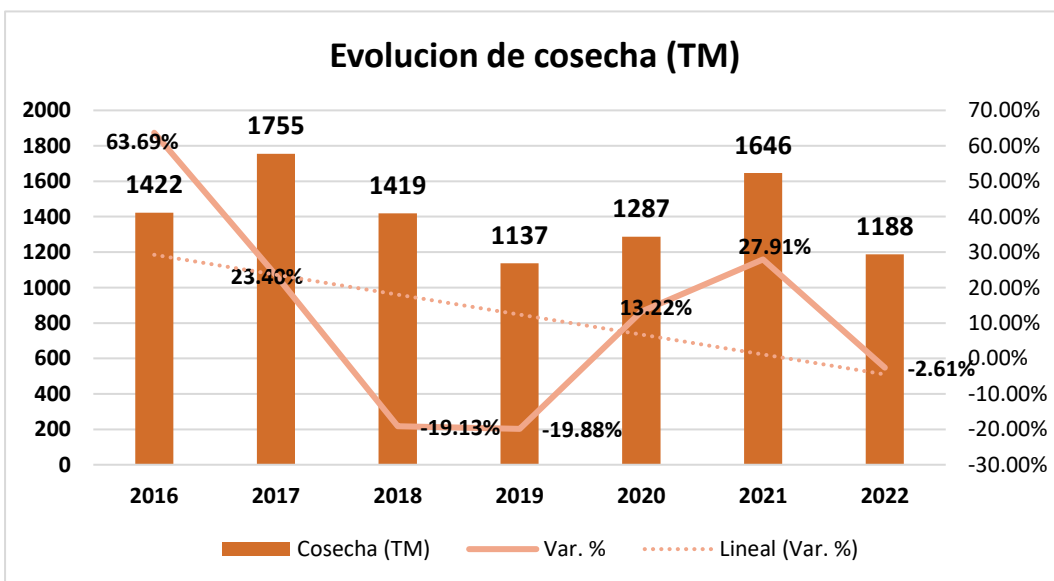


Figura 6
 Evolución de la producción de Tilapia en los últimos 5 años en la región San Martín
 Nota: CITE acuícola pesquero Ahuashiyacu (2023) | ITP

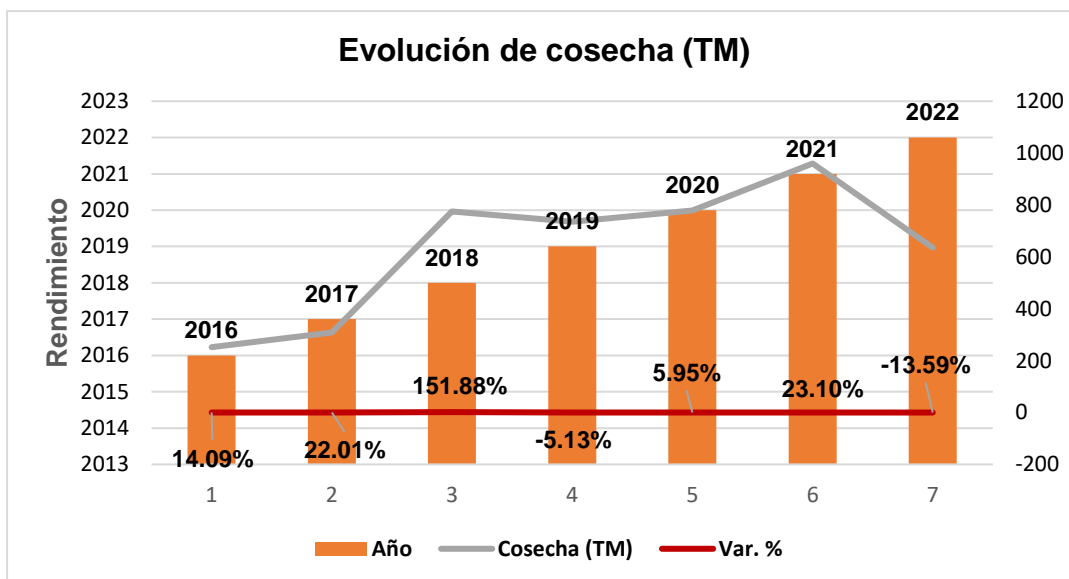


Figura 7

Evolución de la producción de Paco en los últimos 5 años en la región San Martín

Nota: CITE acuícola pesquero Ahuashiyacu (2023) | ITP

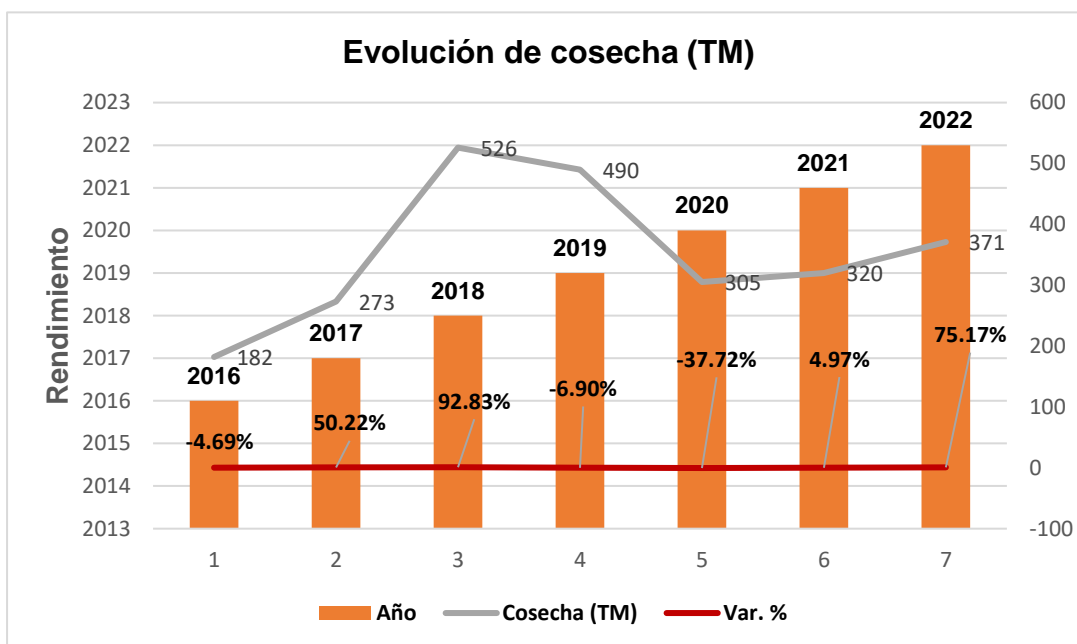


Figura 8

Evolución de la producción de Gamitana en los últimos 5 años en la región San Martín

Nota: CITE acuícola pesquero Ahuashiyacu (2023) | ITP

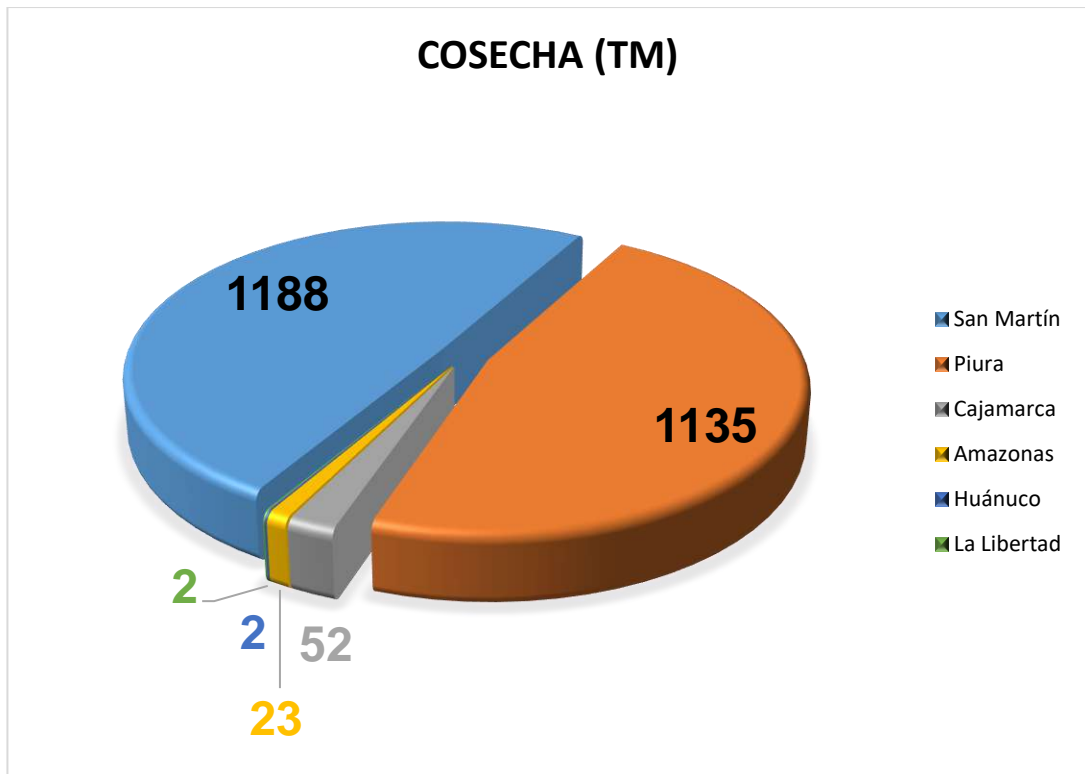


Figura 9

Producción de Tilapia a nivel departamento

Nota: CITE acuícola pesquero Ahuashiyacu (2023) | ITP



Figura 10
 Manejo de peces nativas en la región San Martín

Nota: experiencias propias

Caracterización de la acuicultura en la región San Martín de los últimos cinco 5 años

por Jhorby Miranda Cotrina

Fecha de entrega: 27-may-2024 09:54a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2389289132

Nombre del archivo: Informe_de_tesis_Jhorby_Miranda_Cotrina_ok.docx (2.32M)

Total de palabras: 13456

Total de caracteres: 73843

Caracterización de la acuicultura en la región San Martín de los últimos cinco años

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Nacional de San Martín

Trabajo del estudiante

7%

2

tesis.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

4%

3

repositorio.unsm.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

www.aquahoy.com

Fuente de Internet

<1%

7

revistas.untrm.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

8

docplayer.es

Fuente de Internet

<1%