



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

# RESOLUCIÓN DE VICEPRESIDENCIA ACADÉMICA N° 079-2025-UNF-VPAC

Sullana, 05 de diciembre de 2025.

### VISTOS:

Oficio N° 1337-2025-UNF-VPAC/FIIAB de fecha 26 de noviembre de 2025, Informe N° 450-2025-JUI-FIIAB-UNF de fecha 24 de noviembre de 2025; Resolución de Comisión Organizadora N° 830-2025- UNF/CO, de fecha 03 de octubre de 2025,

### CONSIDERANDO:

Que, el artículo 18° de la Constitución Política del Perú, prescribe que la Universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico: Las Universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la Constitución y de las leyes.

Que, mediante Ley N° 29568 del 26 de julio de 2010 se crea la Universidad Nacional de Frontera en el distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura, con fines de fomentar el desarrollo sostenible de la Subregión Luciano Castillo Colonna, en armonía con la preservación del medio ambiente y el desarrollo económico sostenible; y, contribuir al crecimiento y desarrollo estratégico de la región fronteriza noroeste del país.

Que, el artículo 8° de la Ley Universitaria N° 30220, establece que la autonomía, inherente a las Universidades se ejerce de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República e implica los derechos de aprobar su propio estatuto y gobernarse de acuerdo con él, organizar su sistema académico, económico y administrativo.

Que, conforme a la RVM N° 244-2021-MINEDU que resuelve aprobar el Documento Normativo denominado "Disposiciones para la constitución y funcionamiento de las comisiones organizadoras de las universidades públicas en proceso de constitución", en su numeral 6.1.1, la Comisión Organizadora se encuentra integrada por un Presidente y dos Vicepresidentes, encargados de dirigir y ejecutar las políticas en los ámbitos académico y de investigación respectivamente; y en su numeral 6.1.4 Funciones de la Comisión Organizadora: Las funciones de la Comisión Organizadora son las siguientes:... (g) *Concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas.*

Que, mediante Resolución de Presidencia de Comisión Organizadora N° 198-2025-UNF/PCO, de fecha 13 de octubre de 2025, se resuelve la Formalización de la emisión de Resoluciones Vicepresidenciales, el alcance de las Resoluciones Vicepresidenciales, la elevación de





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

expedientes a la Comisión Organizadora, el procedimiento de elevación, el reconocimiento de la responsabilidad técnica y supervisión y ejecución.

Que, mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 916-2024-UNF/CO, de fecha 28 de octubre de 2024, se actualizó el Reglamento de Organización y Funciones de la Universidad Nacional de Frontera (ROF-UNF), el cual establece en sus siguientes artículos lo siguiente:

### *Artículo 13°. Vicerrectorado Académico*

*El Vicerrectorado Académico es el órgano de dirección encargado de proponer y promover las políticas y normas académicas de formación integral; y, de organizar, programar, ejecutar y controlar el desarrollo de la actividad académica a través de los órganos de línea dependientes, en concordancia con las directivas impartidas por el Rector.*

### *CAPÍTULO VI*

#### *06. DE LOS ÓRGANOS DE LÍNEA*

*Constituyen órganos de línea de la UNF los siguientes:*

*...()*

#### *06.2.2 Escuela Profesional*

Que de conformidad con el Estatuto de la Universidad Nacional de Frontera, en su Artículo 22° Atribuciones del Consejo Universitario, señala en su literal *f) Concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas.*

Que mediante la Resolución de Comisión Organizadora N° 830-2025- UNF/CO, de fecha 03 de octubre de 2025, se resolvió aprobar el **Plan de Trabajo de Investigación Formativa** denominado "**Comparación de métodos tradicionales y alternativos en la conservación de pescados en zonas rurales**" presentado por el docente Dr. Ing. Rony Alexander Piñarreta Olivares, Mba. Diego Salvador Lachira Estrada y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología de la Universidad Nacional de Frontera.

Que mediante Informe N° 450-2025-JUI-FIIAB-UNF de fecha 24 de noviembre de 2025, el Jefe de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología de la Universidad Nacional de Frontera, señala que el **Plan de Trabajo de Investigación Formativa** denominado "**Comparación de métodos tradicionales y alternativos en la conservación de pescados en zonas rurales**", se realizó con base en los estándares establecidos en el Reglamento de Investigación Formativa, así mismo el análisis de contenido evidencia el cumplimiento de los objetivos planteados, destacando se contribuye al desarrollo formativo de los estudiantes participantes, quienes han adquirido habilidades en el análisis de seguridad alimentaria y sanidad, por lo cual recomienda la aprobación del informe final, con emisión de acto resolutivo.

Página | 2





## UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

Que mediante Oficio N° 1337-2025-UNF-VPAC-FIIAB de fecha 26 de noviembre de 2025, el Coordinador de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología solicita a la Vicepresidencia Académica la aprobación del informe final del **Plan de Trabajo de Investigación Formativa** denominado "**Comparación de métodos tradicionales y alternativos en la conservación de pescados en zonas rurales**" para su posterior certificación, el cual destaca la importancia de optimizar la conservación del pescado en zonas rurales.

Que corresponde aprobar el informe final del **Plan de Trabajo de Investigación Formativa** denominado "**Comparación de métodos tradicionales y alternativos en la conservación de pescados en zonas rurales**", por cuanto el informe evidencia una descripción clara y comparativa de los métodos tradicionales y alternativos de conservación de pescados utilizados en zonas rurales, aportando información relevante para mejorar las prácticas locales y promover técnicas más eficientes, seguras y sostenibles. Asimismo, el estudio presenta conclusiones coherentes y recomendaciones aplicables zonas con acceso limitado a infraestructura eléctrica. Por lo expuesto, se sustenta la aprobación del Informe Final, considerando que el trabajo ha sido ejecutado satisfactoriamente y este aporte contribuye al fortalecimiento de capacidades en investigación formativa y a la generación de conocimientos útiles para la comunidad, cumpliendo satisfactoriamente con los criterios académicos y formativos establecidos. Haciendo hincapié que la aprobación del Informe Final de este Plan de Investigación Formativa cuenta con el respaldo de los informes emitidos por las áreas competentes, los cuales lo avalan técnica y académicamente.



Que, de conformidad al Artículo IV el Título Preliminar del Texto Único Ordenado de la Ley de Procedimiento Administrativo General, aprobada mediante Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, recoge como uno de los Principios del Procedimiento Administrativo, el Principio de Legalidad por el cual queda sentado que las autoridades administrativas deben actuar con respeto a la Constitución, la ley y al derecho, dentro de las facultades que le estén atribuidas y de acuerdo con los fines para los que les fueron conferidas.

Página | 3

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria N° 30220, el TUO de la Ley de Procedimiento Administrativo General Ley N° 27444, la Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU y la Resolución Viceministerial N° 064-2024-MINEDU.



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"

### SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO. – APROBAR**, el Informe Final del **Plan de Trabajo de Investigación Formativa** denominado "**Comparación de métodos tradicionales y alternativos en la conservación de pescados en zonas rurales**" presentado por los responsables docente Dr. Ing. Rony Alexander Piñarreta Olivares, Mba. Diego Salvador Lachira Estrada y estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología de la Universidad Nacional de Frontera, el mismo que como anexo forma parte integrante de la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO. – AUTORIZAR** la emisión de certificados del **Plan de Trabajo de Investigación Formativa** denominado "**Comparación de métodos tradicionales y alternativos en la conservación de pescados en zonas rurales**" en mérito a lo probado en el artículo precedente.

**ARTÍCULO TERCERO. - NOTIFICAR** a través, de los mecanismos más adecuados y pertinentes, para conocimiento y fines correspondientes.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y EJECÚTESE.**

Universidad Nacional de Frontera

Dr. Sigifredo Alberto Burneo Sánchez  
VICEPRESIDENTE ACADÉMICO DE LA  
COMISIÓN ORGANIZADORA



## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA**

**Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología**

**Programa de Estudios de Ingeniería de Industrias Alimentarias**

### **INFORME DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

**“Comparación de métodos tradicionales y alternativos en la  
conservación de pescados en zonas rurales”**

**Apellidos y Nombres del estudiante Código orcid**

Alamo Aguilar Daniel (ORCID: 0009-0003-5362)

Almestar Saavedra, Jhon (ORCID: 0009- 0002- 4824- 3485)

Marcelo Neira, Johan Joseph (ORCID: 0009-0002-4803-3103)

Pacherres Alburqueque, Carlos Aldair (ORCID: 0009-0004-0185-9666)

Peña Girón, Marbelin Lorena (ORCID: 0009-0000-8130-9373)

**Asesor Responsable:**

Dr. Ing. Piñarreta Olivares Rony Alexander (ORCID: 0000-0003-0029-729X)

**Co-asesor responsable:**

Mg.Diego Salvador Lachira Estrada

Semestre Académico:

**2025 -I.**

**Sullana - Perú 2025**

Resumen .....	
Abstrac.....	
1. Introducción.....	2
2. Revisión de literatura .....	4
2.1 Conservación tradicional del pescado en el Perú	
2.2 Riesgos microbiológicos asociados	
2.3 Métodos alternativos y tecnologías emergentes	
2.4 Buenas prácticas de manufactura (BPM)	
2.5 Estudios previos relevantes	
3. Metodología .....	8
3.1 Materiales	
3.2 Materiales de laboratorio	
3.3 Equipos de laboratorio	
3.4 Reactivos utilizados	
3.5 Tipo y preparación de muestras	
3.6 Procedimiento experimental	
3.7 Análisis microbiológicos aplicados	
3.8 Protocolos de higiene y observación	
3.9 Muestreo y estudios de caso	
4. Resultados .....	12
4.1 Evaluación de métodos tradicionales de conservación	
4.2 Recuento de coliformes	
4.3 Recuento de bacterias mesófilas aerobias	
4.4 Comparación entre métodos tradicionales y alternativos	
5. Discusión cuantitativa .....	17
6. Conclusiones .....	19
7. Recomendaciones .....	20

8. Referencias ..... 21

9. Anexos ..... 23

    9.1 Presupuesto del proyecto

    9.2 Fotografías del trabajo experimental

    9.3 Encuesta aplicada

## RESUMEN

La conservación del pescado en zonas rurales constituye un desafío constante debido a la limitada infraestructura tecnológica y a las condiciones ambientales variables. Este proyecto de investigación tuvo como objetivo comparar la eficacia de los métodos tradicionales (secado, salado y ahumado) con alternativas modernas como la refrigeración y el uso de conservantes naturales, evaluando su impacto en la inocuidad, calidad microbiológica y aceptación comunitaria. Se realizaron análisis microbiológicos de recuento de coliformes y mesófilos aerobios en muestras de pescado tratadas con métodos tradicionales, aplicando diluciones seriadas, siembra en placa y medios de cultivo específicos (Agar MacConkey y PCA). Los resultados revelaron que el ahumado fue el método tradicional más efectivo, con menores cargas microbianas, mientras que el salado presentó mayores niveles de contaminación. Asimismo, se aplicaron encuestas y guías de observación en comunidades rurales para evaluar la viabilidad, sostenibilidad y aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). La comparación integral mostró que, aunque los métodos tradicionales son culturalmente aceptados y económicamente accesibles, presentan limitaciones higiénico-sanitarias. En contraste, los métodos alternativos ofrecieron mejores resultados microbiológicos, pero requieren inversiones y capacitación técnica. Se concluye que la integración de saberes tradicionales con innovaciones accesibles puede mejorar la seguridad alimentaria en zonas rurales.

**Palabras claves:** Conservación de pescado, Métodos tradicionales, Métodos alternativos, Zonas rurales, Recuento microbiológico

## ABSTRACT

Fish preservation in rural areas is a constant challenge due to limited technological infrastructure and variable environmental conditions. This research project aimed to compare the effectiveness of traditional methods (drying, salting, and smoking) with modern alternatives such as refrigeration and the use of natural preservatives, evaluating their impact on food safety, microbiological quality, and community acceptance. Microbiological analyses of coliform and aerobic mesophilic counts were performed on fish samples treated with traditional methods, using serial dilutions, plate seeding, and specific culture media (MacConkey Agar and PCA). The results revealed that smoking was the most effective traditional method, with lower microbial loads, while salting presented higher levels of contamination. Surveys and observation guides were also conducted in rural communities to evaluate the feasibility, sustainability, and application of Good Manufacturing Practices (GMPs). The comprehensive comparison showed that, although traditional methods are culturally accepted and economically accessible, they present hygiene and sanitary limitations. In contrast, alternative methods offered better microbiological results, but they require investment and technical training. The conclusion is that integrating traditional knowledge with accessible innovations can improve food security in rural areas.

**Keywords:** Fish preservation, Traditional methods, Alternative methods, Rural areas, Microbiological counting

## I. INTRODUCCIÓN:

En los próximos años, se seguirá promoviendo el consumo de pescado como una fuente clave de proteínas de alta calidad, ácidos grasos esenciales y micronutrientes fundamentales para una alimentación saludable y equilibrada. Sin embargo, en zonas rurales, donde el acceso a tecnologías de refrigeración puede ser limitado, la conservación del pescado representa un desafío importante para garantizar su inocuidad y calidad. Los métodos tradicionales de conservación, como el ahumado, el salado o el secado al sol, seguirán desempeñando un papel fundamental, pero también se explorarán técnicas alternativas más eficientes y sostenibles. Una conservación inadecuada puede favorecer el crecimiento de microorganismos patógenos y el deterioro del producto, lo que convierte a este tema en una preocupación relevante en términos de salud pública y seguridad alimentaria. Por ello, comparar los métodos tradicionales y alternativos permitirá identificar prácticas que no solo prolongan la vida útil del pescado, sino que también garanticen su inocuidad y valor nutricional en contextos rurales. (FAO, 2022).

Para los estudiantes de la Escuela Profesional de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Frontera, la conservación de alimentos ha sido una práctica esencial en la historia de la humanidad, especialmente en contextos rurales donde el acceso a tecnologías modernas puede ser limitado. En este sentido, el pescado, como recurso alimenticio de alto valor nutricional y frecuente en muchas comunidades rurales cercanas a cuerpos de agua, requiere de técnicas adecuadas para evitar su descomposición, garantizar su inocuidad y prolongar su vida útil. Tradicionalmente, comunidades rurales han desarrollado y perfeccionado métodos de conservación basados en saberes ancestrales, como el secado al sol, el ahumado o la salazón. Estos métodos, además de ser culturalmente significativos, han permitido a muchas poblaciones asegurar su alimentación y comercialización del producto a lo largo del tiempo.

Sin embargo, con el avance de la tecnología y la introducción de nuevas alternativas de conservación, como la refrigeración, el envasado al vacío o el uso de conservantes naturales, surge la necesidad de evaluar comparativamente la eficacia, sostenibilidad, accesibilidad y aceptación de estas técnicas frente a las tradicionales. En las zonas rurales, donde las condiciones climáticas, económicas y de infraestructura presentan desafíos específicos, es fundamental identificar cuáles métodos resultan más viables y beneficiosos en términos de preservación del alimento, impacto ambiental, costo y adaptabilidad a las

condiciones locales.

Este proyecto de investigación formativa tiene como **objetivo principal** realizar un análisis comparativo entre los métodos tradicionales y los métodos alternativos utilizados para la conservación del pescado en zonas rurales, considerando aspectos como la eficacia en la preservación, la percepción de la comunidad, los recursos disponibles y la sostenibilidad. Para alcanzar nuestro propósito nos hemos planteado los siguientes **objetivos específicos**: El primero consiste en evaluar las características, procesos y condiciones de aplicación de los métodos tradicionales (secado, salado, ahumado) utilizados en la conservación del pescado en comunidades rurales, el segundo en realizar diferentes análisis microbiológicos (recuento de Coliformes y Recuento de Mesófilos Aerobios) evaluando la presencia de microorganismos y el tercero en comparar los métodos tradicionales y alternativos en términos de eficiencia, viabilidad económica, aceptación comunitaria y cumplimiento de buenas prácticas de manufactura (BPM) en zonas rurales.

En última instancia, esta investigación pretende ser un aporte significativo para las comunidades rurales que dependen de la pesca como sustento económico y alimenticio, brindando herramientas que les permitan optimizar sus procesos de conservación sin perder de vista su contexto socioeconómico y cultural.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA:

La pesca artesanal constituye una de las actividades más importantes para la economía de subsistencia en las zonas rurales del Perú. Según el Ministerio de la Producción (PRODUCE, 2021), más de 80 mil pescadores artesanales están activos en el país, y muchos de ellos operan en regiones donde las condiciones de infraestructura y acceso a servicios como energía eléctrica son limitadas. En este contexto, la conservación del pescado se convierte en un desafío crítico para garantizar tanto la seguridad alimentaria como la sostenibilidad económica de estas comunidades.

Desde tiempos ancestrales, las poblaciones rurales peruanas han desarrollado técnicas tradicionales de conservación del pescado, como el secado al sol, el ahumado y la salazón, las cuales permiten preservar el producto sin necesidad de refrigeración. El secado al sol es una práctica común en las regiones costeras del norte peruano, donde el clima cálido y seco facilita el proceso. Este método consiste en exponer el pescado eviscerado y abierto al aire libre, sobre esteras o cuerdas, durante varios días. Flores y Rodríguez (2019) explican que esta técnica, aunque accesible y económica, presenta riesgos sanitarios significativos debido a la exposición a insectos, polvo y microorganismos patógenos, lo cual puede comprometer la calidad del producto final.

El ahumado es otra técnica extendida en regiones de la Amazonía peruana, particularmente en Loreto y Ucayali. Este proceso implica la exposición del pescado a humo proveniente de la combustión de maderas locales, lo cual le otorga un sabor distintivo y permite su conservación por más tiempo. Según Salas et al. (2020)

En cuanto a la salazón, esta técnica consiste en cubrir el pescado con sal para deshidratarlo y evitar el crecimiento de bacterias. Si bien este método es eficaz y se emplea principalmente en la costa peruana, su uso ha disminuido en algunas zonas debido a la creciente preocupación por los niveles de sodio en los alimentos y a los cambios en las preferencias de consumo (Ramos & Villanueva, 2020). Frente a estas técnicas tradicionales, en las últimas dos décadas se han introducido diversos métodos alternativos de conservación basados en tecnologías modernas. Entre ellos destacan la refrigeración, el envasado al vacío, el uso de atmósferas modificadas, y la aplicación de conservantes naturales. Estos métodos, aunque más eficaces desde el punto de vista microbiológico y de calidad del producto, enfrentan barreras importantes para su implementación en zonas rurales del país.

Por su parte, el envasado al vacío, aunque altamente eficaz para reducir la proliferación microbiana y evitar la oxidación de lípidos, requiere de maquinaria especializada y bolsas plásticas selladas al vacío, lo que representa una inversión considerable para pequeños productores. Según Quispe et al. (2022), algunas cooperativas pesqueras en Puno han comenzado a utilizar esta tecnología con apoyo técnico de universidades y programas de desarrollo, observando mejoras importantes en la durabilidad y presentación del producto.

Otra línea de innovación que ha cobrado interés en el Perú es la utilización de conservantes naturales. Investigaciones recientes han demostrado que extractos de ajo, orégano y rocoto tienen propiedades antimicrobianas que pueden aplicarse como coberturas o marinados para extender la vida útil del pescado sin afectar su sabor ni comprometer su seguridad. No obstante, su uso todavía está en etapa experimental y no ha sido adoptado de forma masiva en las comunidades rurales (Quispe et al., 2022).

Comparando ambos enfoques, es evidente que los métodos tradicionales son culturalmente arraigados, de bajo costo y adecuados para condiciones de baja tecnología, pero presentan importantes limitaciones en cuanto a la calidad sanitaria del producto y la estandarización de procesos. En contraste, los métodos alternativos ofrecen ventajas claras en términos de seguridad alimentaria y valor de mercado, aunque su adopción está limitada por factores como el costo, la capacitación técnica necesaria y la resistencia al cambio.

De acuerdo con Gutierrez (2022) en su trabajo de investigación “Conocimiento sobre higiene en la manipulación de alimentos en manipuladores de mercados de abasto del distrito El Tambo, Junín”, buscaron evaluar el nivel de conocimiento y la correcta aplicación de buenas prácticas de conservación en productos como el pescado. Su estudio evidenció que, aunque muchos vendedores conocen métodos tradicionales como el salado y secado, una minoría los aplicaba de manera adecuada. Los resultados revelaron una deficiencia en la capacitación práctica, lo que incrementa el riesgo sanitario. Los autores concluyeron que se requiere reforzar la formación técnica y sanitaria para garantizar una conservación segura del pescado en mercados populares.

La investigación realizada por Rivas y Delgado (2023) tuvo como propósito comparar la eficacia del método tradicional de salado con una alternativa moderna basada en películas comestibles enriquecidas con aceite esencial de romero para conservar filetes de tilapia bajo

refrigeración. A lo largo del estudio, se observó que las películas comestibles no solo ralentizaban el deterioro microbiológico, sino que también preservaban mejor las características sensoriales del pescado, como el color, la textura y el olor. Estos resultados evidencian que los biopolímeros con compuestos antioxidantes naturales actúan como barreras físicas y químicas, alargando la vida útil del producto. En consecuencia, los autores concluyen que esta tecnología representa una alternativa viable y más segura frente al salado convencional, especialmente útil en contextos donde se requiere mejorar la calidad sin depender de aditivos sintéticos.

Bailey (2022) se propuso documentar las técnicas de conservación de pescado empleadas por comunidades rurales en zonas tropicales de Sudamérica, donde la falta de acceso a tecnologías modernas obliga a recurrir a prácticas tradicionales. Entre los métodos identificados se encuentran el ahumado, el secado al sol y el salado, los cuales han sido adaptados eficientemente a las condiciones ambientales locales y a la disponibilidad de recursos. Estos procedimientos, aunque rudimentarios, permiten prolongar la vida útil del pescado y mantenerlo seguro para el consumo durante varios días o semanas. El estudio concluye que, lejos de ser obsoletas, estas técnicas tradicionales son sostenibles, culturalmente pertinentes y siguen representando soluciones eficaces en entornos rurales con limitaciones tecnológicas.

El proyecto AGRI-RESVAL, liderado por investigadores de la Universidad de Vigo (2025), tuvo como objetivo innovar en la conservación de productos pesqueros congelados mediante la incorporación de antioxidantes naturales derivados de residuos vegetales, como albahaca cultivada verticalmente. Los resultados demostraron que la aplicación de estos extractos naturales ayudó a reducir la oxidación lipídica, manteniendo la frescura, el color y la calidad sensorial del pescado por más tiempo que los métodos convencionales. Esta propuesta no solo ofrece una alternativa sostenible, sino que además promueve el reaprovechamiento de residuos agrícolas, alineándose con los principios de la economía circular. En conclusión, el estudio demuestra que la conservación de pescados puede beneficiarse de soluciones ecológicas, eficientes y económicas, con un bajo impacto ambiental y gran potencial para zonas rurales.

La tesis de Apaza Ayca (2023) exploró los métodos ancestrales utilizados en el distrito de Pichacani, Puno, para la conservación de alimentos, incluidos productos como la carne y el pescado. A través de entrevistas y observación directa, se identificaron técnicas

como el almacenamiento en phina y silo, el uso de envases de barro, y el secado natural, prácticas transmitidas por generaciones que no dependen de tecnologías modernas. Estos métodos, además de ser culturalmente significativos, han demostrado ser eficaces para mantener la calidad de los alimentos en un entorno rural con climas extremos. El autor concluye que, aunque estas prácticas enfrentan el riesgo de desaparecer por el avance de materiales industriales como el plástico, su recuperación y valorización es clave para preservar la seguridad alimentaria y el patrimonio cultural de las comunidades altoandinas.

Vera Paredes y Santacruz (2022) analizaron las prácticas de conservación de pescado utilizadas por comunidades de la Amazonía ecuatoriana, enfocándose en métodos de bajo costo y fácil implementación como el secado al sol, el ahumado y el salado. Estos procedimientos permiten que las poblaciones locales mantengan el pescado en condiciones aceptables para el consumo durante varios días sin recurrir a refrigeración, lo cual es especialmente valioso en zonas sin infraestructura eléctrica. Los autores resaltan que, aunque rudimentarios, estos métodos siguen siendo funcionales y culturalmente adaptados, por lo que representan una alternativa eficaz y sostenible frente a tecnologías más costosas.

El estudio de Ramos et al. (2021) evaluó el efecto de bacterias ácido lácticas (BAL) como agentes biopreservantes en filetes de tilapia almacenados a 5 °C, comparando su eficacia con métodos tradicionales. Los resultados mostraron que los filetes tratados con BAL presentaron recuentos significativamente menores de coliformes totales y psicrotrofos (<2.7 log UFC/g) en comparación con los controles, que superaron los límites permitidos después de 10 días. Se concluyó que la aplicación de BAL, especialmente *Lactobacillus plantarum* con una hora de impregnación, es una alternativa viable para prolongar la vida útil del pescado en condiciones de almacenamiento refrigerado.

La investigación de Smith et al. (2022) analizó la calidad microbiológica del aire en una zona popular de procesamiento y comercialización de pescado, enfocándose en la presencia de mesófilos aerobios, coliformes, mohos y levaduras. Se encontraron concentraciones elevadas de mesófilos aerobios (2.95–2.44 log CFU/m<sup>3</sup>) y mohos (2.75–1.42 CFU/m<sup>3</sup>), superando los límites recomendados en algunos puntos de muestreo. Los autores concluyeron que la contaminación del aire representa un riesgo para la seguridad alimentaria, recomendando la implementación de medidas de control como limpieza regular y ventilación adecuada en las áreas de procesamiento.

González et al. (2020) estudiaron el impacto del tipo de envasado (atmósfera

modificada y vacío) y el almacenamiento en la calidad microbiológica de filetes de dorada (*Sparus aurata*) durante 14 días a  $3 \pm 1$  °C. Se evaluaron parámetros como aerobios mesófilos, Enterobacteriaceae, coliformes, *E. coli*, *Pseudomonas* spp., psicrotrofos y bacterias ácido lácticas. Los resultados mostraron que ambos métodos de envasado retrasaron el crecimiento microbiano y preservaron las características sensoriales del pescado en comparación con el envasado en aerobiosis. Se concluyó que el envasado al vacío y en atmósfera modificada son técnicas efectivas para prolongar la vida útil del pescado en condiciones de refrigeración.

López et al. (2019) compararon diferentes métodos de siembra para el análisis microbiológico de pescado, evaluando su eficacia en la detección de microorganismos como coliformes totales y fecales, psicrotrofos, mohos y mesófilos aerobios. Se encontró que ciertos métodos ofrecían mayor sensibilidad y precisión en la detección de estos indicadores microbiológicos. Los autores concluyeron que la elección del método de siembra adecuado es crucial para obtener resultados confiables en el análisis microbiológico de productos pesqueros, especialmente en contextos rurales donde los recursos pueden ser limitados.

### III. METODOLOGÍA:

#### 3.1. Materiales

1. Artículos y normativas
2. Investigaciones enfocadas en el tema
3. Herramientas tecnológicas
4. Análisis Microbiológicos
5. Equipo de protección personal (EPP)
6. Guías de observaciones
7. Técnicas de muestreo (aleatorio, estratificado)
8. Estudios de caso para evaluar la aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM)

#### 3.2. Materiales de laboratorio

Tubos de ensayo estériles con tapón, Placas de Petri estériles, Pipetas graduadas estériles (1, 5, 10 mL), Micropipetas automáticas y puntas estériles, Frascos o botellas estériles para muestras, Vaso de precipitados, tubos Falcon o Erlenmeyers, Espátulas, asa de siembra o esparcidor de vidrio (asa de Digrafsky), Bolsas estériles o tubos para diluciones seriadas, Marcador permanente para rotulación, Guantes, bata de laboratorio, mascarilla, gorro y gafas de protección

#### 3.3. Equipos de laboratorio

Estufa de incubación, Baño María, Autoclave, Cabina de bioseguridad, Contador de colonias, Balanza analítica, Refrigerador, Cámara de incubación o refrigeración para cultivos prolongados

#### 3.4. Reactivos

Agar MacConkey, Plate Count Agar (PCA), Agua peptonada, Agua destilada Estéril, Alcohol 70°, Hipoclorito al 5% (lejía).

#### 3.5. Muestras

Pescado

### 3.6. Métodos

#### 3.6.1. Procedimiento

1. Para iniciar el estudio, se realiza una revisión exhaustiva de artículos científicos, normativas nacionales e internacionales relacionadas con la conservación de productos pesqueros. Se analizan documentos como el Codex Alimentarius, reglamentos de sanidad del Ministerio de Salud, y normas técnicas sobre buenas prácticas de manufactura (BPM) y conservación de alimentos. Esta etapa permite establecer los criterios legales y técnicos que servirán de referencia para comparar los métodos tradicionales y alternativos aplicados en zonas rurales.
2. Se recopilan y analizan investigaciones previas que hayan abordado la conservación de pescado en entornos rurales o similares, prestando especial atención a estudios que comparen métodos tradicionales como el secado, salado o ahumado, frente a métodos alternativos como la refrigeración, congelación o uso de tecnologías sostenibles. Esta revisión permite identificar variables relevantes, resultados obtenidos en otros contextos, y fortalezas o limitaciones de cada enfoque, lo que contribuirá al diseño metodológico y al análisis de resultados.
3. Durante el proceso se identifican las herramientas tecnológicas utilizadas en ambos tipos de métodos, evaluando su disponibilidad, accesibilidad y adecuación al contexto rural. Se consideran equipos como refrigeradoras, congeladoras, termómetros digitales y otros dispositivos que mejoren la conservación. El análisis también contempla el costo, mantenimiento y facilidad de uso de dichas tecnologías para entender su viabilidad en las zonas estudiadas.
4. Se desarrollan diferentes análisis microbiológicos como:
  - Recuento de Mesófilos Aerobios Totales: El análisis de mesófilos aerobios totales se realiza comúnmente mediante el método de recuento en placa, utilizando agar Plate Count Agar (PCA) como medio de cultivo. Se preparan diluciones seriadas de la muestra y se siembran en placas estériles por vertido o extensión superficial. Las placas se incuban a  $35 \pm 1$  °C durante 48 horas bajo condiciones aerobias. Al término de la incubación, se cuentan las colonias desarrolladas (que representan bacterias mesófilas capaces de crecer a temperatura moderada en presencia de oxígeno) y se expresan los resultados como unidades formadoras de colonias por gramo (UFC/g) o mililitro (UFC/mL), según el tipo de muestra. Este análisis se utiliza como indicador

general de la carga microbiana y la higiene en alimentos y superficies.

- Recuento de Coliformes Totales y Coliformes Fecales: Para realizar el recuento de coliformes totales y coliformes fecales se utiliza generalmente el método de filtración por membrana o el método del número más probable (NMP). En el caso del método NMP, se inoculan diluciones seriadas de la muestra en tubos que contienen caldo lactosado con indicador de pH (como el caldo lauril sulfato triptosa) y se incuban a 35-37 °C durante 24-48 horas para coliformes totales. Los tubos con producción de gas se consideran positivos, y se confirma el crecimiento en medios selectivos como el caldo verde brillante bilis o EC (*Escherichia coli*) para diferenciar coliformes fecales, que se incuban a 44.5 °C. Los resultados se interpretan según tablas estándar de NMP.
  - Recuento de Psicrotrofos: El análisis de microorganismos psicrotrofos, que son capaces de crecer a bajas temperaturas, se realiza mediante el método de recuento en placa. Se inoculan diluciones de la muestra en placas de agar (como agar PCA – Plate Count Agar) mediante la técnica de vertido o extensión en superficie. Las placas se incuban a temperaturas entre 6 y 7 °C durante 1 a 2 días. Al finalizar el período de incubación, se realiza el conteo de las colonias visibles, expresando los resultados en UFC/g o UFC/mL dependiendo del tipo de muestra.
  - Análisis de Mohos y levaduras: Para el recuento de mohos y levaduras, se utiliza el método de siembra en placa empleando un medio selectivo como el agar Papa Dextrosa Acidificado (PDA) o agar Sabouraud con antibióticos para inhibir bacterias. La muestra o sus diluciones se siembran por vertido o extensión superficial, y las placas se incuban a 25-28 °C durante 1 a 2 días. Los mohos se identifican como colonias algodonosas o pulverulentas de diferentes colores, y se realiza el conteo de colonias visibles para expresar el resultado como UFC/g o UFC/mL.
5. Se establece un protocolo estricto para el uso de equipo de protección personal (EPP) durante todas las actividades de observación y manipulación del pescado, tanto por parte de los investigadores como de los productores locales. Se verifica el uso de elementos como guantes, mandiles, mascarillas, gorros y botas, asegurando condiciones de higiene y seguridad. Además, se evalúa si los trabajadores rurales aplican adecuadamente estas medidas en sus labores diarias, lo cual influye directamente en la calidad del producto conservado.
  6. Se elaboran listas de verificación y guías de observación para recoger información

sistemática sobre los métodos de conservación empleados en las comunidades rurales. Estas guías permiten documentar variables como el tipo de conservación, tiempo de almacenamiento, condiciones higiénicas, temperatura, uso de tecnología y aplicación de BPM. Las observaciones se realizan complementándose con registros fotográficos y entrevistas cortas, proporcionando datos cualitativos esenciales para el análisis comparativo.

7. Se aplica una técnica de muestreo adecuada para seleccionar a los participantes del estudio. Si se cuenta con una lista de productores o comunidades, se utiliza el muestreo aleatorio simple.
8. Se seleccionan y analizan estudios de caso representativos de productores que utilizan tanto métodos tradicionales como alternativos de conservación. En cada caso, se evalúa detalladamente la aplicación de buenas prácticas de manufactura (BPM), incluyendo aspectos como la limpieza de instalaciones, control de temperatura, manipulación del pescado. Estos estudios permiten comparar de manera profunda la efectividad, sostenibilidad y seguridad alimentaria de cada método en condiciones reales.

## IV. RESULTADOS

### IV.1 Evaluar las características, procesos y condiciones de aplicación de los métodos tradicionales (secado, salado, ahumado) utilizados en la conservación del pescado en comunidades rurales

A continuación, se presenta una tabla que resume los resultados obtenidos en la evaluación de los métodos tradicionales de conservación del pescado en comunidades rurales. Se identificaron las condiciones de aplicación, ventajas, limitaciones y fundamentos técnicos de los métodos más empleados: secado, salado y ahumado. Esta sistematización permite comprender su funcionalidad en contextos de escaso acceso a tecnologías modernas de refrigeración.

**Tabla 1**

*Características, procesos y condiciones de aplicación de los métodos tradicionales (secado, salado, ahumado)*

Método	Porcentaje de uso (%)	Condicion es de aplicación	Concepto de argumentado	Ventajas principales	Limitaciones identificadas
<b>Secado</b>	86%	Estructuras elevadas, al aire libre, 2-4 días de exposición solar	El secado es un método ancestral basado en la reducción de actividad de agua del pescado mediante la exposición solar, lo que limita el desarrollo microbiano y enzimático. Su eficacia depende del clima y del manejo higiénico del entorno (Ramírez et al., 2022).	Reducción de humedad (<25%), sin requerir refrigeración	Riesgo de contaminación ambiental, dependiente del clima

<b>Salado</b>	71%	Aplicación manual de sal gruesa, sin dosificación estandarizada	El salado inhibe el crecimiento de microorganismos por presión osmótica, extrayendo agua de los tejidos del pescado. Es un método simple y accesible, aunque requiere criterios técnicos para evitar excesos que alteren la calidad (Castro & Núñez, 2021).	Mejora del sabor, útil de 15 días	del Oxidación, exceso de sal, falta de control higiénico
<b>Ahumado</b>	64%	Uso de madera local (mango, algarrobo), tiempo variable	El ahumado combina deshidratación parcial con la acción antimicrobiana de compuestos presentes en el humo. Además de conservar, aporta sabor y aroma únicos al producto, aunque exige control en temperatura, tiempo y tipo de madera (Sánchez & Villanueva, 2020).	Reducción bacteriana ( $p < 0.05$ ), sabor característico	Textura y color irregulares, sin control de temperatura

---

*Nota.* Esta tabla presenta los resultados del análisis de métodos tradicionales de conservación del pescado utilizados en comunidades rurales. Los conceptos argumentales están basados en principios técnico-científicos de conservación postcaptura. La información permite identificar ventajas prácticas y limitaciones sanitarias asociadas a cada técnica, lo que aporta insumos relevantes para proponer mejoras en la seguridad alimentaria rural.

**IV.2. Realizar diferentes análisis microbiológicos (recuento de Coliformes y Recuento de Mesófilos) evaluando la presencia de microorganismos**

A continuación, se presenta en la tabla 2 el recuento de Coliformes que resume los resultados obtenidos en la evaluación de los métodos tradicionales de conservación del pescado en comunidades rurales. Para el análisis se utilizó Agar MacConkey como medio de cultivo selectivo e incubación a 37 °C por 24 horas. Las muestras fueron procesadas mediante diluciones seriadas desde 10<sup>-1</sup> hasta 10<sup>-3</sup>, con tres repeticiones por dilución, lo que permitió estimar la carga bacteriana presente en cada tratamiento.

**Tabla 2**

*Recuento de coliformes en carne de pescado*

Método Tradicional	Dilución	Repetición 1 (UFC)	Repetición 2 (UFC)	Repetición 3 (UFC)	Promedio UFC/ml
<b>Salado</b>	10 <sup>-1</sup>	45	48	50	4.8×10 <sup>2</sup>
	10 <sup>-2</sup>	5	4	6	5×10 <sup>1</sup>
	10 <sup>-3</sup>	0	1	0	3.3×10 <sup>0</sup>
<b>Secado</b>	10 <sup>-1</sup>	35	30	32	3.2×10 <sup>2</sup>
	10 <sup>-2</sup>	3	2	4	3×10 <sup>1</sup>
	10 <sup>-3</sup>	0	0	0	0
<b>Ahumado</b>	10 <sup>-1</sup>	18	20	17	1.8×10 <sup>2</sup>
	10 <sup>-2</sup>	2	1	3	2×10 <sup>1</sup>
	10 <sup>-3</sup>	0	0	0	0

*Nota:* Los valores expresados en la tabla corresponden al número de unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro de muestra, calculados a partir de los conteos en placas de Agar MacConkey. Las diferencias observadas entre métodos tradicionales indican que el ahumado reduce con mayor eficacia la carga de coliformes en comparación con el salado y el secado. La presencia de coliformes es un indicador importante de posibles condiciones higiénicas deficientes durante el procesamiento o almacenamiento.

A continuación en la tabla 3 se viene a presenciar los resultados del recuento de bacterias mesófilas aerobias presentes en carne de pescado conservada mediante los métodos tradicionales de salado, secado y ahumado en zonas rurales. Para este análisis se empleó el medio de cultivo Plate Count Agar (PCA), incubado a 37 °C durante 48 horas. Se realizaron diluciones seriadas de  $10^{-1}$  a  $10^{-3}$ , con tres repeticiones por dilución, con el fin de cuantificar la población microbiana mesófila viable.

**Tabla 3**

*Recuento de Bacterias Mesófilas Aerobias en Carne de Pescado*

Método Tradicional	Dilución	Repeticón 1 (UFC)	Repeticón 2 (UFC)	Repeticón 3 (UFC)	Promedio UFC/ml
<b>Salado</b>	$10^{-1}$	200	210	195	$2.0 \times 10^3$
	$10^{-2}$	22	20	25	$2.2 \times 10^2$
	$10^{-3}$	2	3	1	$2 \times 10^1$
<b>Secado</b>	$10^{-1}$	165	150	160	$1.6 \times 10^3$
	$10^{-2}$	18	17	19	$1.8 \times 10^2$
	$10^{-3}$	2	0	1	$1 \times 10^1$
<b>Ahumado</b>	$10^{-1}$	90	95	88	$9.1 \times 10^2$
	$10^{-2}$	8	9	10	$9 \times 10^1$
	$10^{-3}$	0	1	0	$3.3 \times 10^0$

**Nota:** En la tabla se muestra los recuentos están expresados como unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro, obtenidos mediante cultivos en Plate Count Agar (PCA). Los resultados reflejan la carga microbiana general de las muestras, predominando en los tratamientos de salado y secado. El método de ahumado mostró una disminución significativa en los niveles de bacterias mesófilas, lo que sugiere su potencial como una opción más efectiva de conservación en zonas rurales.

### IV.3. Comparar los métodos tradicionales y alternativos en términos de eficiencia, viabilidad económica, aceptación comunitaria y cumplimiento de buenas prácticas de manufactura (BPM) en zonas rurales.

A continuación, se presenta una tabla comparativa que resume las diferencias clave entre los métodos tradicionales y alternativos de conservación del pescado en zonas rurales. La comparación se basa en cuatro criterios fundamentales: eficiencia, viabilidad económica, aceptación comunitaria y cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Esta sistematización permite identificar las fortalezas y limitaciones de cada enfoque, facilitando la toma de decisiones en contextos con limitaciones tecnológicas y económicas.

**Tabla 2**

*Comparación de los métodos tradicionales y alternativos en diferentes aspectos*

<b>Criterio</b>	<b>Métodos Tradicionales</b>	<b>Métodos Alternativos</b>	<b>Referencias</b>
<b>Eficiencia</b>	Conservan por 3–7 días; dependen del clima y del método (secado, salado o ahumado); eficacia variable frente a microorganismos.	Conservación de 10–20 días; alta eficacia microbiológica bajo condiciones controladas.	Ramírez et al. (2022); Sánchez & Villanueva (2020)
<b>Viabilidad económica</b>	Bajo costo, sin necesidad de equipos o energía eléctrica; accesibles para familias de bajos recursos.	Costos iniciales altos (congeladoras, paneles solares), pero reducción de pérdidas a largo plazo.	Castro & Núñez (2021)

<b>Aceptación comunitaria</b>	Alta (87%); técnicas heredadas, culturalmente aceptadas, fáciles de replicar.	Media-baja; resistencia por desconocimiento técnico y dependencia tecnológica.	Ramírez et al. (2022)
<b>Cumplimiento de BPM</b>	Bajo; deficiencias en higiene, manipulación y exposición ambiental.	Alto; mayor control higiénico y adecuación a normas sanitarias.	Sánchez & Villanueva (2020)

*Nota.* Esta tabla compara los principales criterios de evaluación entre métodos tradicionales y alternativos de conservación del pescado en comunidades rurales. Los resultados evidencian un equilibrio entre aceptación cultural y eficacia técnica, lo cual puede orientar políticas de intervención y capacitación.

## V. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que los métodos tradicionales de conservación de pescado en zonas rurales (secado, salado y ahumado) siguen siendo los más empleados por su accesibilidad económica y arraigo cultural. Sin embargo, los análisis microbiológicos indican que estos métodos presentan limitaciones importantes en términos de control higiénico.

Por ejemplo, el recuento de coliformes fue significativamente más alto en las muestras tratadas con salado ( $4.8 \times 10^2$  UFC/ml en dilución  $10^{-1}$ ), en comparación con el ahumado ( $1.8 \times 10^2$  UFC/ml), evidenciando una menor eficacia del salado para inhibir microorganismos indicadores de contaminación fecal. Asimismo, los recuentos de bacterias mesófilas aerobias también fueron mayores en las muestras saladas ( $2.0 \times 10^3$  UFC/ml) y secadas ( $1.6 \times 10^3$  UFC/ml), mientras que el ahumado nuevamente mostró menor carga microbiana ( $9.1 \times 10^2$  UFC/ml), lo cual respalda su efectividad como técnica de conservación (Salas et al., 2020; Sánchez & Villanueva, 2020).

Estos hallazgos concuerdan con estudios previos como los de Flores y Rodríguez (2019) y Gutiérrez (2022), quienes destacaron que el secado y salado, si bien funcionales, presentan riesgos sanitarios cuando no se aplican bajo condiciones controladas. Además, como lo señala Bailey (2022), las comunidades rurales han adaptado eficientemente estas técnicas a sus condiciones locales, pero sin estandarización, lo que afecta la inocuidad del producto.

En contraste, los métodos alternativos como la refrigeración, el envasado al vacío y el uso de conservantes naturales (e.g., películas comestibles con extractos vegetales o bacterias ácido lácticas) demostraron una superioridad en la preservación microbiológica y sensorial del pescado, tal como lo reportan Rivas y Delgado (2023) y Ramos et al. (2021). Sin embargo, el acceso limitado a tecnología y capacitación, así como el costo inicial, continúan siendo barreras para su adopción en zonas rurales, según Quispe et al. (2022).

Finalmente, la comparación de eficiencia, viabilidad económica, aceptación comunitaria y cumplimiento de BPM revela un equilibrio complejo. Mientras que los métodos tradicionales son viables y aceptados culturalmente, los alternativos presentan mejores indicadores sanitarios y de durabilidad, pero enfrentan desafíos logísticos y económicos (Ramírez et al., 2022; Castro & Núñez, 2021).

## VI. CONCLUSIONES

Los análisis microbiológicos revelaron que el método de ahumado fue el más efectivo en la reducción de carga bacteriana, con los menores valores tanto de coliformes ( $1.8 \times 10^2$  UFC/ml) como de bacterias mesófilas aerobias ( $9.1 \times 10^2$  UFC/ml), evidenciando su mayor eficacia frente al salado y al secado.

El método de salado, a pesar de ser el segundo más utilizado, presentó los niveles más altos de contaminación microbiana (hasta  $2.0 \times 10^3$  UFC/ml de mesófilos y  $4.8 \times 10^2$  UFC/ml de coliformes), lo que indica deficiencias en la aplicación de buenas prácticas higiénicas durante el proceso.

En cuanto a la aceptación comunitaria, los métodos tradicionales siguen siendo preferidos (87%), aunque los resultados indican que no siempre garantizan la inocuidad del producto, especialmente cuando no se aplican bajo condiciones sanitarias controladas.

La comparación con métodos alternativos evidenció que, si bien estos últimos requieren una mayor inversión, ofrecen mejores resultados en seguridad alimentaria, duración del producto y cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).

## VII. RECOMENDACIONES

- Fortalecer la aplicación del método de ahumado como alternativa tradicional prioritaria en zonas rurales, promoviendo su estandarización mediante control de temperatura, tipo de madera y tiempo de exposición, debido a su alta eficacia microbiológica evidenciada.
- Reestructurar el proceso de salado en comunidades rurales mediante capacitaciones específicas en proporción sal/peso, tiempos adecuados y condiciones higiénicas, para reducir la carga microbiana observada en los análisis (valores  $>10^2$  UFC/ml).
- Implementar talleres comunitarios de buenas prácticas de manufactura (BPM) aplicados a técnicas tradicionales, dado que los resultados demostraron una correlación entre falta de higiene y presencia de microorganismos en las muestras procesadas artesanalmente.
- Promover el uso progresivo de métodos alternativos accesibles, como la refrigeración solar o conservantes naturales, especialmente en zonas con acceso limitado a infraestructura eléctrica, combinando tecnología con saberes locales para mejorar la calidad del pescado sin perder aceptación social.

## VIII. REFERENCIAS

- Apaza Ayca, J. R. (2023). Conservación de alimentos nativos en el distrito de Pichacani del departamento de Puno [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. <https://tesis.unap.edu.pe/handle/20.500.14082/23822>
- Bailey, C. (2022). Indigenous food systems: Fishing and preservation in tropical river communities. *International Development Research Centre*. <https://idrc-crdi.ca/sites/default/files/openebooks/420-8/>
- Castro, L., & Núñez, R. (2021). *Prácticas tradicionales de conservación del pescado en zonas rurales del norte peruano*. *Revista Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 22(1), 55–67. <https://doi.org/10.21068/cyta.v22n1.005>
- Cadena SER. (2025, enero 30). Un proyecto de la UVigo reaprovecha residuos vegetales para mejorar la conservación de pescados y mariscos. *Radio Vigo*. <https://cadenaser.com/galicia/2025/01/30/un-proyecto-de-la-uvigo-reaprovechar-esiduos-vegetales-para-mejorar-la-conservacion-de-pescados-y-mariscos-radio-vigo/>
- Flores, J., & Rodríguez, M. (2019). Evaluación sanitaria de la conservación artesanal del pescado en comunidades costeras de Piura. *Revista Peruana de Pesquería*, 12(2), 45-58.
- González, M., Fernández, L., & Ruiz, J. (2020). Envasado, conservación y desarrollo de nuevos productos de dorada (*Sparus aurata*). *Revista de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 15(2), 100–110. <https://www.redalyc.org/journal/494/49451416010/html/>
- López, R., Martínez, A., & Sánchez, P. (2019). Comparación de métodos de siembra en análisis microbiológico de pescado. *Revista de Microbiología Aplicada*, 8(4), 200–210. [https://www.researchgate.net/publication/306019365\\_COMPARACION\\_DE\\_METODOS\\_DE\\_SIEMBRA\\_EN\\_ANALISIS\\_MICROBIOLOGICO\\_DE\\_PESCADO](https://www.researchgate.net/publication/306019365_COMPARACION_DE_METODOS_DE_SIEMBRA_EN_ANALISIS_MICROBIOLOGICO_DE_PESCADO)
- Ministerio de la Producción – PRODUCE. (2021). Estadísticas del sector pesquero artesanal 2020. Recuperado de [www.produce.gob.pe](http://www.produce.gob.pe)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2025). El

- estado mundial de la pesca y la acuicultura 2022 (SOFIA): Hacia la transformación azul. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/05dd1625-23c4-4030-a733-247b5a48b496/content>
- Quispe, A., Cárdenas, R., & Velasco, P. (2022). Efecto de extractos naturales en la conservación del pescado fresco: una alternativa sostenible para zonas rurales. *Revista Científica Agroindustrial*, 4(1), 15-25.
- Ramírez, A., Torres, M., & Delgado, S. (2022). *Evaluación sanitaria del pescado seco artesanal en comunidades amazónicas*. *Revista de Tecnología Alimentaria*, 18(3), 123–135. <https://doi.org/10.18844/rta.v18i3.2345>
- Ramos, J., Pérez, L., & Gómez, M. (2021). Control del deterioro microbiológico de filetes de tilapia mediante la aplicación de bacterias lácticas. *Revista de Tecnología Alimentaria*, 25(3), 45–52. <https://www.redalyc.org/journal/896/89657629004/>
- Rivas, G. F., & Delgado, A. P. (2023). Evaluación de dos métodos de conservación sobre filetes de tilapia (*Oreochromis* sp.). ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/373188043>
- Ramos, L., & Villanueva, C. (2020). Prácticas de conservación de pescado en comunidades rurales del Perú: análisis cultural y desafíos tecnológicos. *Revista de Estudios Rurales*, 8(3), 90-107.
- Smith, A., Johnson, B., & Lee, C. (2022). Microbiological analysis of the air in a popular fish processing and marketing area. *Journal of Environmental Microbiology*, 1(3), 19.
- Salas, M., Gonzales, E., & Tello, F. (2020). Análisis de compuestos tóxicos en pescados ahumados artesanalmente en la región Loreto. *Revista Amazónica de Ciencia y Tecnología*, 3(1), 22-34.
- Sánchez, G., & Villanueva, M. (2020). *Métodos de conservación artesanal del pescado: una mirada microbiológica*. *Revista de Investigación Rural*, 14(2), 89–101.
- Vera Paredes, A., & Santacruz, M. (2022). Técnicas de conservación utilizadas en productos pesqueros de la Amazonía ecuatoriana. *Revista Ciencia y Tecnología*, 17(3), 66–72. <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/view/71>

## IX. ANEXOS

### Anexo A: Presupuesto: Autofinanciado

#### Viaje de estudios para investigación formativa.

Descripción	Necesidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio estimado
Pescado	Análisis microbiano	3 kg	S/. 20.00	S/. 60.00
Aplicación de instrumentos de recojo de la información	Aplicadores de encuestas	de 50	S/. 0.50	S/. 25.00
Elaboración del proyecto de investigación	Especialista para asesoramiento en la elaboración de proyecto de investigación	-	-	-
Movilidad y refrigerio	Movilidad y refrigerio de los estudiantes	4	S/. 30.00	S/. 120.00
Materiales de estudio	Impresiones diagramado	2	S/. 20.00	S/. 60.00
<b>Total</b>				<b>S/. 265.00</b>

## Figura 1

### *Asesoría con el Docente*



*Nota.* El docente nos brindo una asesoría en la cual nos resalto algunos puntos de nuestro proyecto que debíamos mejorar, ser mas claros y consisos, con esto pudimos culminar nuestro proyecto con exito.

## Figura 2

### Elaboracion de encuesta

#### Datos generales del encuestado

1. Nombre (opcional): \_\_\_\_\_
2. Edad: \_\_\_\_\_
3. Sexo:  Masculino  Femenino  Otro
4. Comunidad o localidad: \_\_\_\_\_
5. ¿Cuál es su principal actividad económica?  Pesca artesanal  Comercio  Agricultura  
 Otro: \_\_\_\_\_

#### I. Uso de métodos tradicionales

6. ¿Utiliza usted algún método tradicional para conservar pescado?  Sí  No
7. Si su respuesta fue sí, ¿cuáles de los siguientes métodos utiliza? (puede marcar más de uno):  
 Secado al sol  Salado  Ahumado  Otro (especificar): \_\_\_\_\_
8. ¿Con qué frecuencia utiliza estos métodos?  
 Siempre  A veces  Solo en temporada de pesca abundante  Nunca

#### II. Condiciones de aplicación

9. ¿Dónde realiza la conservación del pescado?  
 En casa  En un lugar común o centro artesanal  Al aire libre  Otro: \_\_\_\_\_
10. ¿Cuánto tiempo dura el pescado conservado con este método (en promedio)?  
 Menos de 3 días  3 a 7 días  Más de 7 días

#### III. Opinión sobre los métodos tradicionales

12. ¿Qué ventajas encuentra en el uso de métodos tradicionales? (marque hasta 2)  
 Bajo costo  Fácil aplicación  Buena duración del producto  Mejora el sabor   
No requiere electricidad  Otro: \_\_\_\_\_
13. ¿Qué desventajas ha observado?  
 Se contamina fácilmente  No dura mucho tiempo  Cambia el color o el sabor   
Requiere mucho espacio  Otro: \_\_\_\_\_
14. ¿Considera usted que se aplican buenas prácticas de higiene al usar estos métodos?  Sí  
 No  A veces  
Si respondió "No" o "A veces", ¿por qué?: \_\_\_\_\_

#### IV. Conocimiento y disposición al cambio

15. ¿Conoce usted métodos alternativos de conservación (como congelación, refrigeración, uso de hielo, etc.)?  Sí  No
  16. ¿Estaría dispuesto(a) a aprender y aplicar nuevas tecnologías para conservar el pescado?  Sí  No  
¿Por qué? \_\_\_\_\_
- ¡Gracias por su participación!

*Nota.* Esta encuesta la elaboramos con preguntas que nos brinden información para poder comparar los métodos tradicionales con los métodos alternativos, brindadas a pobladores de zonas rurales

**Figura 3**

*Rotulado de tubos de ensayo*



**Figura 4**

*Masado de la muestra*



**Figura 5**

*Disolución de muestra 10 gr + agua peptonada 90 ml*



**Figura 6**

Trasvasado de la disolución a los tubos de ensayo



**Figura 7**

Rotulado de placas



**Figura 8**

Técnica de siembra por profundidad



**Figura 9**

Conteo de colonias

