



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

N° 830-2025-UNF/CO

Sullana, 03 de octubre de 2025.

VISTOS:

Oficio N° 836-2025-UNF-VPAC/FLIAB, de fecha 27 de agosto de 2025; Oficio N° 3417-2025-UNF-VPAC de fecha 01 de setiembre de 2025; Oficio N° 0392-2025-UNF-OAJ, de fecha 18 de setiembre de 2025; Oficio N° 3872-2025-UNF-VPAC, de fecha 25 de setiembre de 2025; y,

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, 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, mediante Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU, de fecha 27 de julio del 2021, se aprueba el Documento Normativo denominado "Disposiciones para la constitución y funcionamiento de las comisiones organizadoras de las universidades públicas en proceso de constitución", en el numeral 6.1.4., señala que son funciones de la Comisión Organizadora, literal g) "Concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas.

Que, mediante Resolución de Comisión Organizadora N° 461-2021-UNF/CO de fecha 29 de noviembre de 2021, se resuelve aprobar el Estatuto de la Universidad Nacional de Frontera.

Que, en el Estatuto en mención, en su TÍTULO III se establece las DISPOSICIONES TRANSITORIAS, FINALES Y DEROGATORIAS:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

A. DISPOSICIONES TRANSITORIAS

PRIMERA. POTESTAD DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

En base al artículo 29 de la Ley Universitaria, la Comisión Organizadora de la UNF tiene a su cargo la aprobación del presente Estatuto, reglamentos y documentos de gestión académica, de investigación y administrativa, formulados en los instrumentos de planeamiento, así como su conducción y dirección hasta que se constituyan los órganos de gobierno que de acuerdo a ley corresponda.

SEGUNDA. PROCESO DE CONSTITUCIÓN

Durante el proceso de constitución de la Universidad, los artículos del presente Estatuto, que se opongan, contradigan o no puedan implementarse de acuerdo a lo establecido en la normativa de la SUNEDU y MINEDU, respecto a garantizar las condiciones básicas de calidad, quedan en suspenso hasta que se constituyan los órganos de gobierno de la universidad. Encontrándose la Comisión organizadora facultada a emitir resoluciones que permitan el adecuado funcionamiento de la universidad hasta culminar el proceso de constitución.

CUARTA. GOBIERNO DE LA UNF

Durante el proceso de constitución de la Universidad, el gobierno de ésta se ejerce por:

- La Comisión Organizadora, tiene atribuciones administrativas que competen a la Asamblea Universitaria, al Consejo Universitario y al Consejo de Facultad.
- El Presidente de la Comisión Organizadora de la UNF, tiene atribuciones propias del Rector.
- Los Coordinadores de Facultad tiene atribuciones de Decano.

QUINTA. ÓRGANOS DE ALTA DIRECCIÓN

Durante el proceso de constitución de la UNF, los Órganos de Alta Dirección de ésta, lo constituyen:

- La Presidencia de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Rectorado.
- La Vicepresidencia Académica de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Vicerrectorado Académico.
- La Vicepresidencia de Investigación de Comisión Organizadora, que cumple funciones asignadas al Vicerrectorado de Investigación.

Que, el Artículo 22° literal f) del Estatuto de la Universidad de Frontera establece que el Consejo Universitario tiene como atribución: Concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas.

Que, mediante Resolución de Decanato N° 044-2024-UNF-VPAC/FIIAB, de fecha 19 de febrero de 2024, se aprobó el Reglamento de Investigación Formativa para la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología, presentado por la Unidad de Investigación FIIAB – UNF y que tiene como fin establecer los lineamientos para el desarrollo de investigación formativa de



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

la Facultad en mención y Escuelas Profesionales adscritas, que involucran a docentes y estudiantes de la Universidad Nacional de Frontera.

Que, con Oficio N° 836-2025-UNF-VPAC/FIAB, de fecha 27 de agosto de 2025, el Coordinador de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología solicita a la Vicepresidencia Académica, la aprobación del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Comparación de Métodos Tradicionales y Alternativos en la Conservación de Pescados en Zonas Rurales", presentado por los docentes Dr. Rony Alexander Piñarreta Olivares y Mba. Diego Salvador Lachira Estrada, el cual es autofinanciado.

Que, mediante Oficio N° 3417-2025-UNF-VPAC, de fecha 01 de setiembre de 2025, el Vicepresidente Académico solicita a la Oficina de Asesoría Jurídica emita opinión legal para la aprobación del Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Comparación de Métodos Tradicionales y Alternativos en la Conservación de Pescados en Zonas Rurales".

Que, con Oficio N° 0392-2025-UNF-OAJ, de fecha 18 de setiembre de 2025, el Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica emite opinión señalando que, es factible de manera excepcional y con criterio discrecional la aprobación de los planes de Trabajo de Investigación Formativa, siempre y cuando así lo estime pertinente el pleno de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Frontera.

Que, mediante Oficio N° 3872-2025-UNF-VPAC, de fecha 25 de setiembre de 2025, el Vicepresidente Académico remite al Presidente de la Comisión Organizadora, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Comparación de Métodos Tradicionales y Alternativos en la Conservación de Pescados en Zonas Rurales", ejecutado por docentes de la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología, para efectos de aprobación mediante acto resolutivo de la Comisión Organizadora.

Que, respecto al Artículo IV el Título Preliminar del Texto Único Ordenado de la Ley de Procedimiento Administrativo General, aprobada mediante Decreto Supremo número 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.

Que, con ACTA N° 058-2025-SO-CO, de fecha 02 de octubre de 2025, en Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Frontera, luego de analizar la documentación presentada y de revisar los informes técnicos y legales indicados en los considerandos de la presente Resolución, por unanimidad se acordó: **APROBAR**, con eficacia anticipada, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Comparación de Métodos Tradicionales y Alternativos en la Conservación de Pescados en Zonas Rurales", presentado por el Dr. Rony Alexander Piñarreta Olivares, Mba. Diego Salvador Lachira Estrada y estudiantes de

Página | 3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA

"Año de la recuperación y consolidación de la Economía Peruana"

RESOLUCIÓN DE COMISIÓN ORGANIZADORA

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.

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria – Ley N° 30220 y por la Resolución Viceministerial N° 045-2023-MINEDU, Resolución Viceministerial N° 064-2024-MINEDU y Acta de Acuerdos de Sesión Ordinaria de Comisión Organizadora N° 058-2025-SO-CO, de fecha 02 de octubre de 2025.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, con eficacia anticipada, el Plan de Trabajo de Investigación Formativa: "Comparación de Métodos Tradicionales y Alternativos en la Conservación de Pescados en Zonas Rurales", presentado por el Dr. 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. - ENCARGAR a la Facultad de Ingeniería de Industrias Alimentarias y Biotecnología de esta Casa Superior de Estudios en coordinación con los responsables del citado plan, la ejecución, operatividad y seguimiento del plan aprobado 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.

Página | 4

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
Dr. José Florentino Muñoz López
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ORGANIZADORA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE FRONTERA
Mg. Jorge Román Gallo Torres
SECRETARIO GENERAL



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 Steward (ORCID: 0009-0002-4824-3485)

Almestar Saavedra, Jhon (ORCID: 0009-0003-5362-5434)

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

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

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

Docente Responsable:

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

Coasesor

Mba. Diego Salvador Lachira Estrada (ORCID: 0000-0003-2123-479X)

Semestre Académico:

2025 -I.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

I. DATOS GENERALES

1.1. Título

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

1.2. Institución

Universidad Nacional de Frontera

1.3. Responsables

1.3.1. Docentes:

Docente responsable: Dr. Ing. Piñarreta Olivares Rony Alexander

Co-asesor: Mg.Diego Salvador Lachira Estrada

1.3.2. Estudiantes:

Alamo Aguilar Daniel Steward (ORCID: 0009-0002-4824-3485)

Almestar Saavedra, Jhon (ORCID: 0009-0003-5362-5434)

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)

1.4. Lugar, fecha y hora de la Exposición

1.5. Duración del proyecto

Fecha de inicio: Mayo 2025

Fecha de término:

II. 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 Totales y Fecales, recuento de Psicrotrofos, recuento de mohos y Recuento de Mesófilos Aerobios Totales) 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.

III. 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 ($2.95\text{--}2.44$ log CFU/m³) y mohos ($2.75\text{--}1.42$ CFU/m³), 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 ± 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.

IV. METODOLOGÍA:

4.1. 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)

4.2. Métodos

4.2.1. 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 ± 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.

VI. RECURSOS Y PRESUPUESTO

6.1. Recursos:

6.1.1. Recursos Humanos:

Docentes organizadores y estudiantes de las asignaturas descritas.

6.1.2. Recursos de Materiales:

Laptops, Servicios de internet, Google maps

6.1.2.1. 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 Digralsky), Bolsas estériles o tubos para diluciones seriadas, Marcador permanente para rotulación, Guantes, bata de laboratorio, mascarilla, gorro y gafas de protección

6.1.2.2. 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

6.1.2.3. Reactivos

Caldo Lauril Sulfato Triptosa, Caldo Verde Brillante, Caldo EC, Reactivos para pruebas confirmatorias, Agar PCA, Agua peptonada, Agar Papa Dextrosa, Agar Sabouraud con antibióticos,

6.1.2.4. Muestras

Pescado

6.2. 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 recojo de información	de de la	Aplicadores de encuestas	50	S/. 0.50	S/. 25.00
Elaboración proyecto investigación	del de	Especialista para asesoramiento en la elaboración de proyecto de investigación	-	-	-
Movilidad refrigerio	y	Movilidad y refrigerio de los estudiantes	4	S/. 30.00	S/. 120.00
Materiales estudio	de	Impresiones diagramado	2	S/. 20.00	S/. 60.00
Total					S/. 265.00

VII. 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/openbooks/420-8/>
- 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-reaprovecha-residuos-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
- Ministerio de la Producción – PRODUCE. (2021). Estadísticas del sector pesquero artesanal 2020. Recuperado de 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.
- 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.
- 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/718>